

Baubericht Glastar von Fliegerland

Steinau 05.09.2015

Mein Freund und Vereinskollege Michael Haeuser hat im Sommer 2015 seine RANS19 von Fliegerland erfolgreich auf dem Entenbusch in Steinau eingeflogen. Michael hat keine Kosten und Mühen gescheut und nur die besten Komponenten für das Modell ausgewählt. So arbeitet ein nagelneuer DA120 in dem Modell und erfüllt vor allem den Seglerschlepp mit Bravour! Mein letztes Projekt war der Bau meiner ASK21. Das ist jetzt auch schon wieder fast 3 Jahre (2015) her. Es wurde mal wieder Zeit ein neues Projekt anzugehen. Schon längere Zeit hegte ich den Wunsch eines F- Schleppers mit einem 3-Bein Fahrwerk. Die RANS19 von Michael gefällt mir sehr gut, vor allem auch bei Seitenwind. Ich wollte lieber einen Hochdecker mit 3-Bein Fahrwerk bauen. Da ich bereits die Sportsmann 2+2 von Fliegerland besitze und von den Flugeigenschaften begeistert bin, war die Idee geboren die Sportsmann Glastar mit 3- Bein Fahrwerk und einem DA120 zu bauen.

Im Spätsommer 2015 habe ich mit meinem Kumpel Michael Haeuser den Rumpf mit Fahrwerk Tragflächen, Leitwerke und Zubehör bei Fliegerland Reiner Pfister in Leimen abgeholt



Der GFK Rumpf ist sehr sauber laminiert und besitzt im Bereich des Fahrwerks und der Fensterausschnitte Verstärkungen aus CFK Matten. Das Leergewicht betrug 3,8kg inklusive der Fensterausschnitte die noch nicht herausgetrennt waren.

Es gibt von Reiner Pfister auch eine Bauanleitung mit Baustufenfotos, diese stammt jedoch von der Sportsmann an der ich selbst in 2009 einige Punkte mit eingebracht habe. Insofern hatte ich die Bauanleitung kaum noch benötigt.

Begonnen habe ich alle Fensterausschnitte mit einem Dremel und einem Fräser aus dem Rumpf heraus zu trennen. Diese Arbeit habe ich draußen im Freien erledigt damit die Staubbelastung in der Werkstatt entfällt! Wichtig hierbei ist, dass die Frontscheibe nicht komplett herausgetrennt werden darf, da ansonsten der Rumpf im vorderen Bereich zu instabil wird, und sich beim Einbau von Spannten usw. verziehen kann. Daher müssen die Rundungen an der Frontscheibe unbedingt noch stehen bleiben!

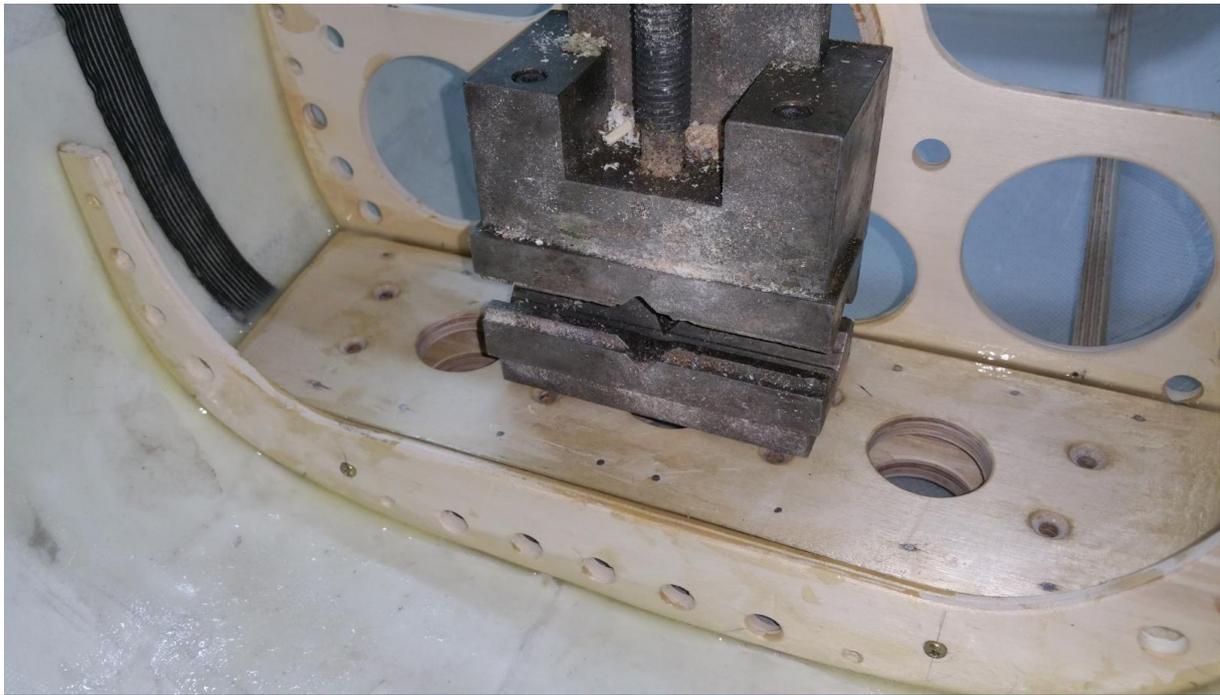


Danach habe ich mit der Anfertigung des Fahrwerksschachtes begonnen. An der Rumpfseitenwand sind Markierungen für die Position des Fahrwerks angebracht. In diese Markierungen habe ich ein Loch gebohrt und den Ausschnitt mit einer Feile vorsichtig an die Größe der Markierung solange vergrößert bis man die Fahrwerksschenkel einführen konnte. Die gesamte Einheit sitzt anders als bei der Sportsmann nicht gerade im Rumpf, sondern die Fahrwerksschenkel sind leicht nach vorne geneigt. Das bedeutet, dass der gesamte Fahrwerksschacht sehr exakt nach diesen Markierungen ausgerichtet eingebaut und fest geharzt werden muss.



Anmerkung: ich habe nach der Fertigstellung und der exakten Schwerpunktbestimmung gemerkt dass sich das Modell gerne auf den Heckbürzel legt. Ich habe dann die Fahrwerksschenkel getauscht. Damit sitzen die Radachsen 15mm weiter hinten. Also am besten gleich die Position um 10-15mm nach hinten versetzen.

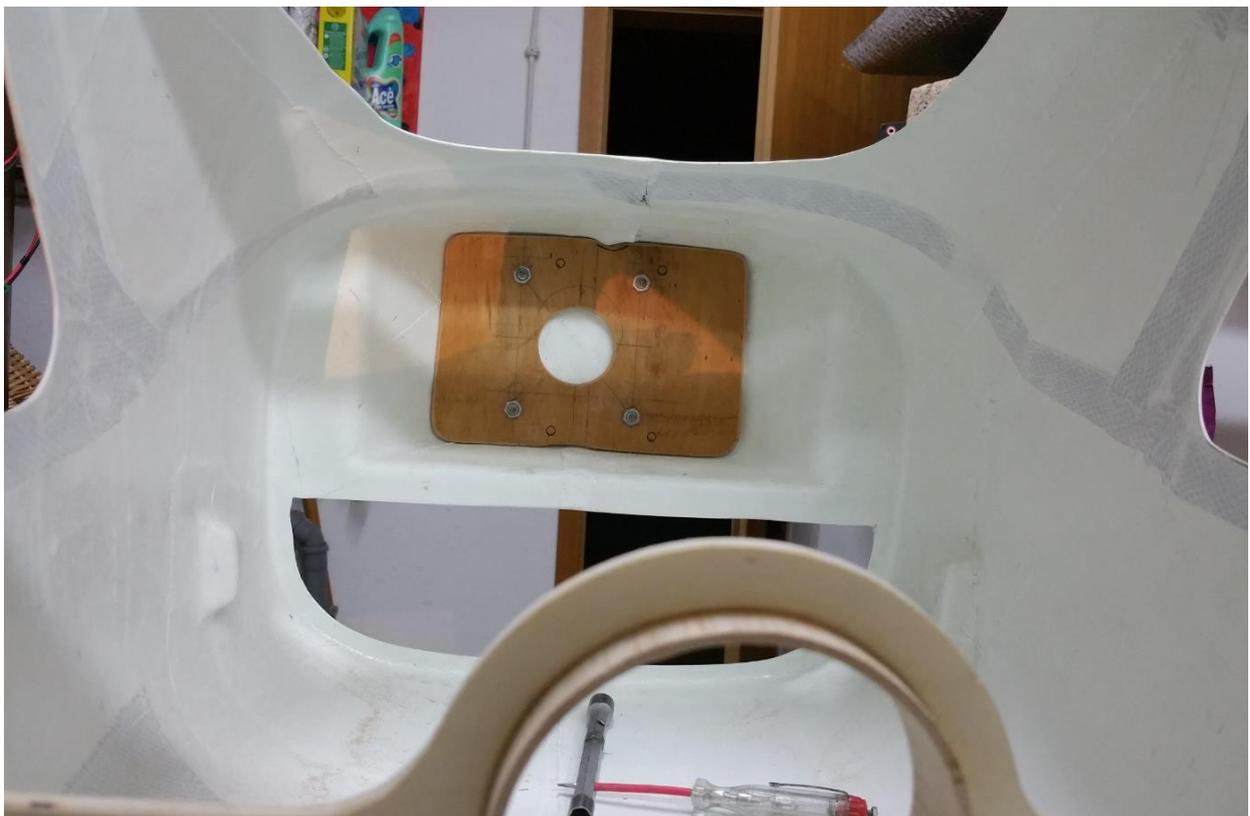
Teil ist später bei Landungen hochbelastet, daher sollte die Auswahl des Sperrholzes und der Materialdicke gut überdacht werden. Hier wegen ein paar Gramm Gewicht zu sparen wäre fatal. Ich habe jetzt 10mm Multiplex Plattenmaterial verwendet. Dieses habe ich von Herrn Pfister freundlicherweise zu dem Bausatz beigestellt bekommen. Die Befestigung der beiden GFK Fahrwerksschenkel erfolgt von innen jeweils mit 4 Stück M5 Innensechskant Senkschrauben.



An dem Fahrwerksschacht sitzen davor und dahinter Spanten aus 6mm Pappelsperholz. Diese haben die Aufgabe die Kräfte zusätzlich seitlich in den Rumpf einzuleiten. Den Fahrwerksschacht habe ich mit Uhu Endfest 300 verklebt, und die 3 Lagen zusätzlich mit Spaxschrauben mit einander verschraubt.

Der hintere Spant des Fahrwerksschachtes ist bereits so aufgebaut dass dieser den Tank aufnehmen kann. Die entsprechende Position habe ich mit einer Pappschablone ermittelt. Trotzdem habe ich 2 Spanten aus Pappelsperholz gebaut bis dieser so war wie ich mir das vorgestellt hatte.

Nachdem der Uhu Endfest 300 ausgehärtet war, begann ich mit dem Anpassen und Einbau der Spanten für den DA 120, sowie mit dem vorderen Spant für die Aufnahme des Bugfahrwerks

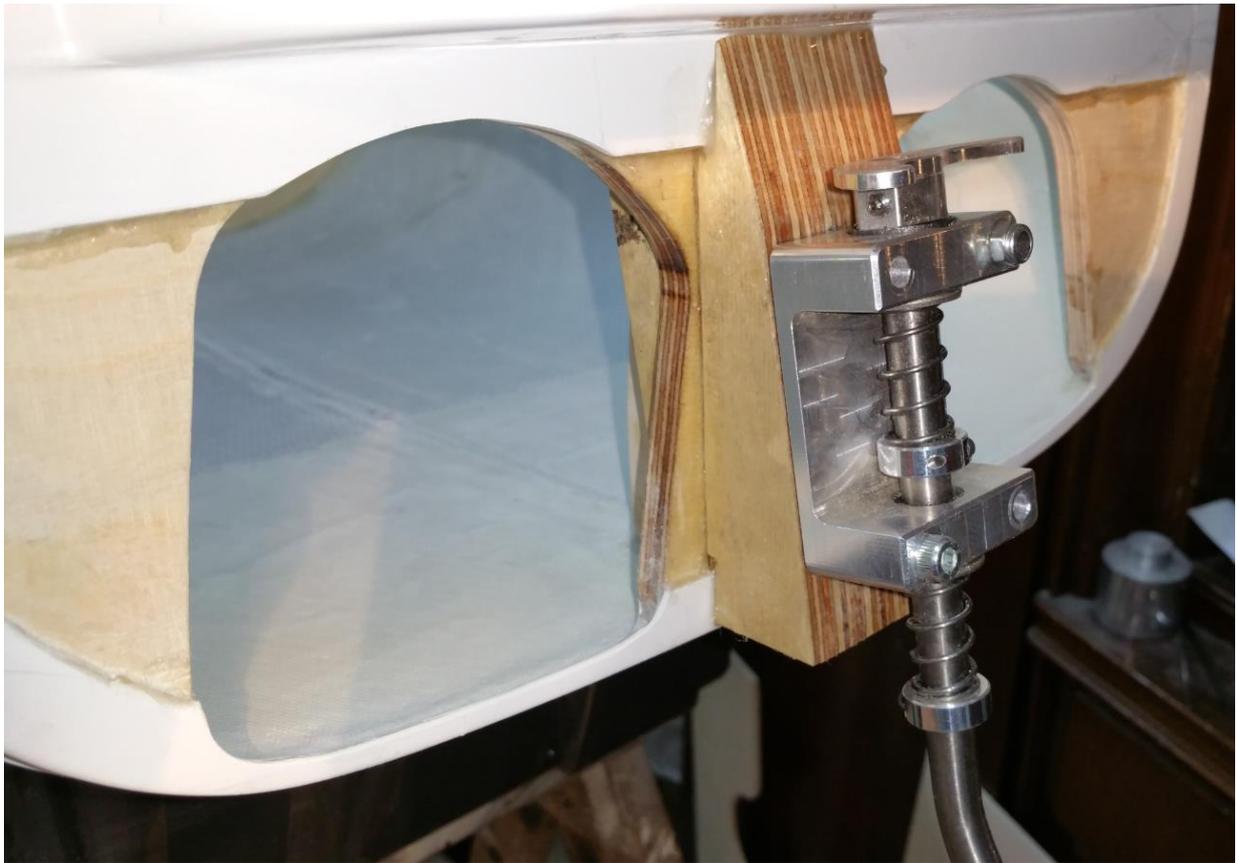


Da bei der Sportsmann Glastar bereits der Seitenzug und Motorsturz am Rumpf bzw. Motordom berücksichtigt ist, entfallen diese Anpassungsarbeiten. Die Einstellungen von Sturz und Seitenzug passen bei meiner Sportsmann sehr gut. Es gab also keinen Grund bei der Glastar diesbezüglich etwas zu ändern. Als erstes habe ich an der Motorhaube genau in der Mitte ein 10er Loch gebohrt.

Am DA120 habe ich M6 Gewindestangen an den Befestigungsbohrungen angebracht und diese soweit gekürzt bis der Propellermitnehmer aus der Haube herausragt. Diese Arbeit ist etwas schwierig, und erfordert viel Geduld. Ich habe dazu den Rumpf senkrecht gestellt und gesichert. Danach mehrere dutzend Male den Motor auf den Motordom gesetzt und anschließend wieder die Haube aufgesetzt, und die Position des DA120 mit den Gewindestangen immer wieder auf dem Motordom korrigiert, solange bis sich die Motorhaube spannungsfrei auf die Anformung des Rumpfes aufgesetzt hat. Danach die Haube abgenommen, und die Position der Gewindestangen zur Motoraufnahme exakt mit einem Stift auf dem Motordom markiert. Man darf auf keinen Fall die Mitte des Motordoms als Basis nehmen, da der Motordom ja Seiten-, und Motorzug berücksichtigt. Daher sitzt der Motor am Motordom sozusagen außer Mitte.



Diese Arbeit erfordert wirklich Geduld. Aber am Ende war ich froh dass der Antrieb exakt positioniert sitzt, und die Motorwelle mittig aus der Motorhaube heraus ragt.



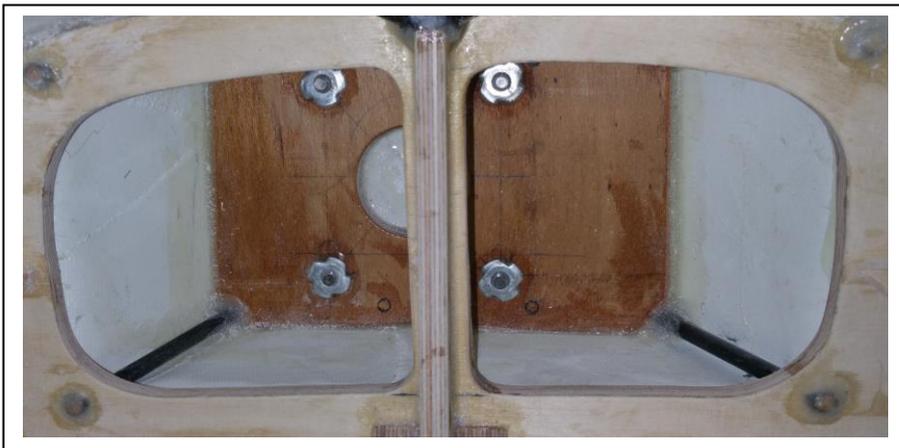
Als nächstes habe ich den inneren Spannt aus 10mm Multiplexplatte ausgesägt. Von Fliegerland Reiner Pfister liegt dafür eine Schablone dem Bausatz bei. Danach kam der Keil für das Bugfahrwerk an die Reihe. Diese keilförmige Aufnahme muss vom Winkel so ausgelegt sein, dass die Position des Bugrads ca. 70-80mm hinter dem Propeller sitzt. Ich habe den Keil aus parallel gesetzten Multiplexplatten zusammengeleimt. Wichtig! An der Rückseite muss ebenfalls die gleiche Schräge angebracht werden, da ansonsten die Schraubenköpfe nicht plan aufliegen können und sich beim Anziehen schief ziehen können!





Das Bugfahrwerk hatte ich provisorisch mit kleinen Spaxschrauben auf dem Keil verschraubt. Ich wollte den Anstellwinkel der Tragflächen überprüfen. Ein negativer Anstellwinkel lässt die Glastar beim Start nicht selbstständig abheben. Ich habe einen leicht positiven Anstellwinkel gewählt (ca. $1,5^\circ$)

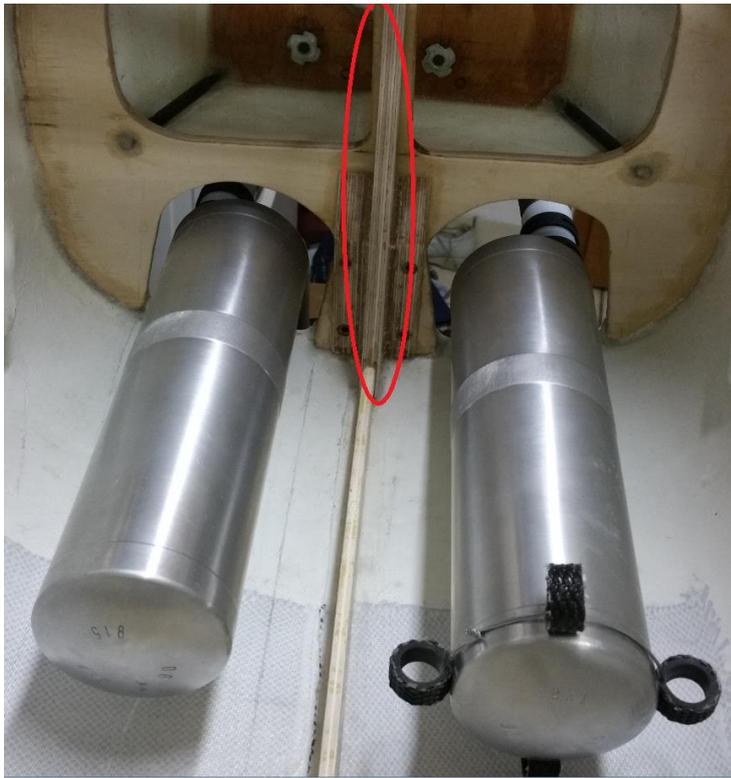
Anmerkung: Trotzdem muss beim Starten der Dreibein Glastar das Höhenruder leicht gezogen werden, sonst hebt das Modell nicht ab!



Hier links im Bild sieht man 4 CFK Röhren. Gefüllt mit Buchendübel geben diese 4 Rohre dem Rumpf im Bereich der Motorträgerplatte ordentlich verdrehfestigkeit.

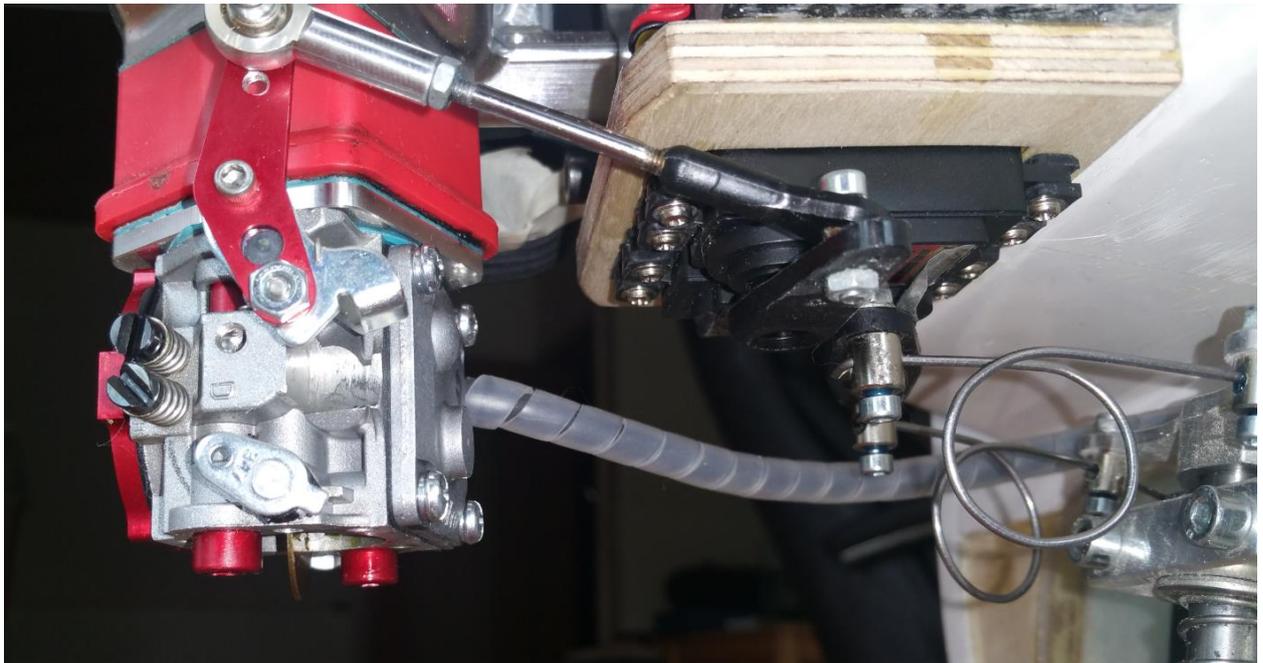
Diese Maßnahme ist Pflicht. Ohne diese CFK- Rohre wäre der Rumpf hier stark überlastet. Ich habe zusätzlich einen keilförmigen Spannt auf die Rückseite des Fahrwerkspannts geklebt, damit die Kräfte vom Bugfahrwerk nicht alleine der Keil vom Bugfahrwerk aufnehmen muss, sondern die Kräfte sich über den rückseitig angeklebten Spannt besser verteilen können. (siehe rot markierter Bereich beim nächsten Bild)

Hier im Bild sieht man ebenfalls einen zusätzlichen Spannt am Rumpfboden der vom vorderen Bugfahrwerkspannt bis zum Fahrwerkspannt reicht.



Es folgten Arbeiten für die Befestigung des Motors mit Abstandsbolzen aus Polyamid 6.6 mit 30% Glasfaseranteil sowie die Aufnahme für das Bugfahrwerksservo und das Gasservo.





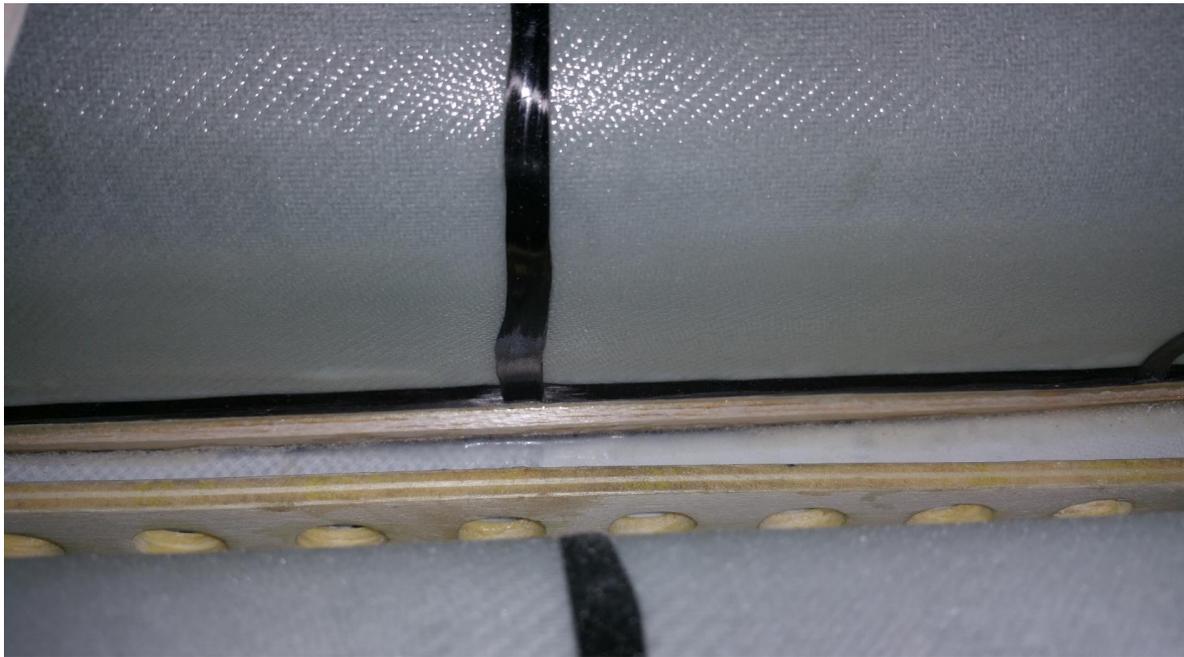
Hier ein Detail der Anlenkung des Gasservos und dem Bugrad. Die rundgebogenen Anlenkungen für das Bugrad haben einen $\varnothing 20\text{mm}$ und sind aus $\varnothing 1,5\text{mm}$ Federstahldraht gebogen. Damit werden wirksam harte Schläge auf das Fahrwerksservo gemildert.

Unten sieht man bereits die fertig gebogenen Auspuffkrümmer die als gerade sogenannte ABF Krümmer von Krummscheid mittlerweile für viele Motoren angeboten werden. Die Anpassung erfolgt am Schraubstock in dem man einen passenden Besenstiel in den Krümmer steckt und dann Bogen für Bogen den Krümmer solange biegt bis dieser passgenau dahin führt, wohin man ihn haben will.



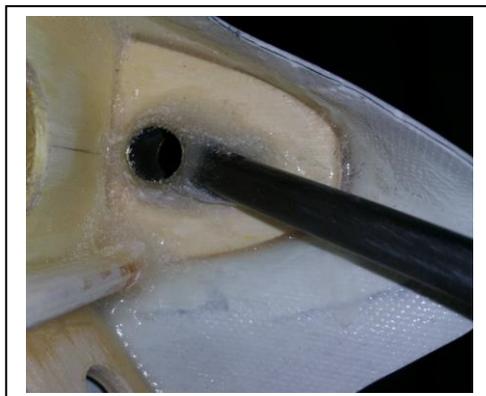
Die Krümmer werden mit O- Ringen die sich in den Rillen befinden ausgeliefert. Diese O- Ringe verhindern beim Biegen dass der Bogen nicht einfällt und die Wülste sich nicht berühren. Nach dem Biegen kann man die O- Ringe entfernen. Bitte die Krümmer nicht am Motor anschrauben und dann biegen. Die Kräfte für das Biegen sind relativ hoch und könnten ansonsten den Motor beschädigen (Stehbolzen können abreißen usw.)

Danach habe ich die GFK Tunnel eingebaut. Leider ist der Boden der Sportsmann Glstar nicht eben sondern leicht gewölbt, so dass Leisten geschliffen werden müssen die oben gerade sind und unten die Form des Bodens haben.

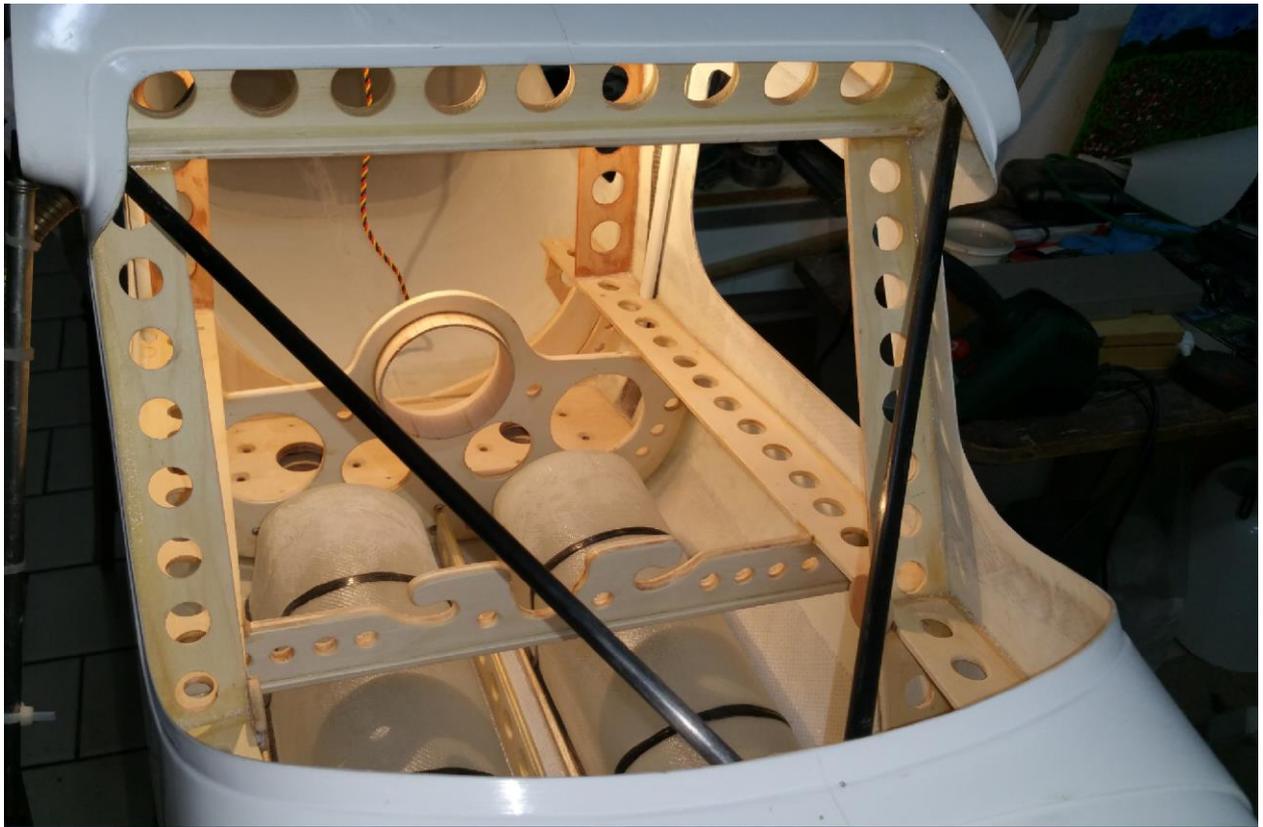


Als nächstes erfolgt die Verstärkung der Tragflächenprofilanformung im Rumpf. Ich habe dazu ebenfalls 6mm Pappelsperrholz verwendet und die Löcher für den vorderen und hinteren Flächendübel bereits berücksichtigt. Dazu nimmt man sich die Flächen, klebt entweder 10er Buchendübel oder CFK Dübel in die bereits vorhandenen Löcher der Flächen. Achtung: Unbedingt auf Winkligkeit der Dübel achten!

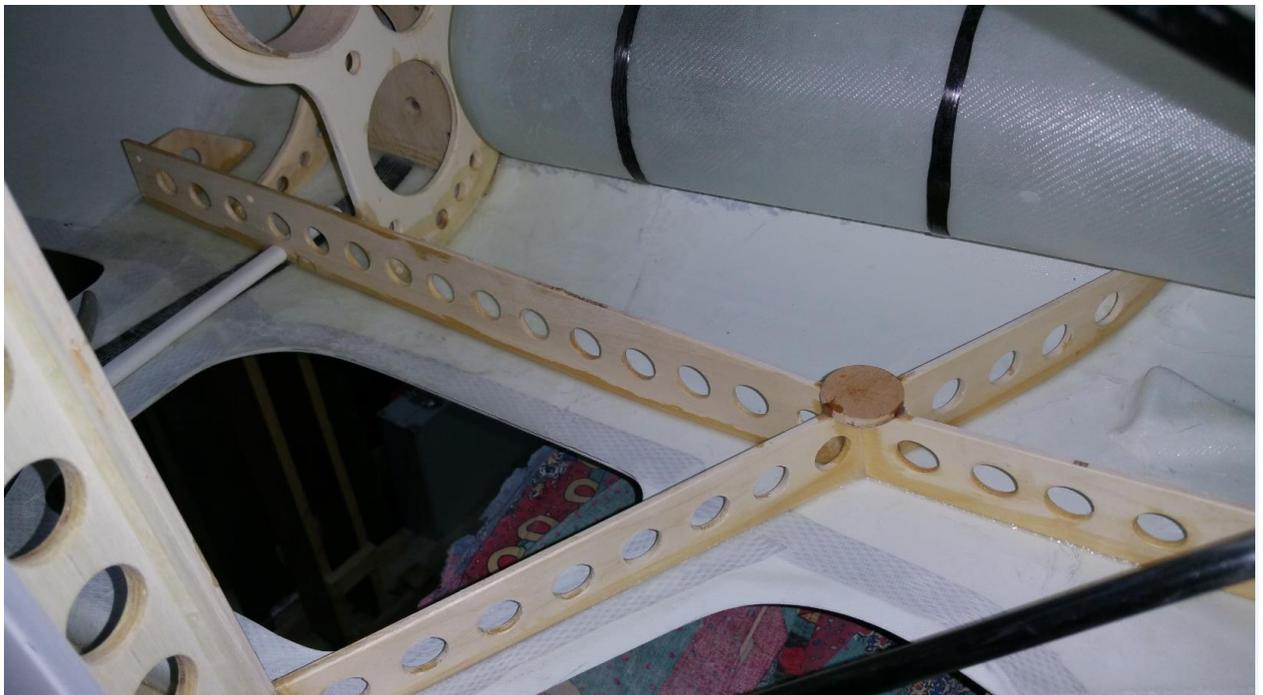
Wichtig ist, dass die beiden Flächen keine Verdrehung zueinander haben, also die rechte und die linke Flächen den gleichen Anstellwinkel haben, wenn diese am Rumpf mit ihren Flächendübel eingefädelt wurden. Ich habe das mit einem EWD Messgerät durchgeführt. Von innen vom Rumpf her werden dann 4 Stck. 10er Messinghülsen auf die Flächendübel gesetzt und mit dickflüssigem Sekundenkleber fixiert. Nach dem Trocknen des Sekundenklebers mit Aktivator werden die Messinghülsen mit Epoxidharz eingeklebt.



Die beiliegende GFK Hülse für das Steckrohr habe ich nicht verwendet. Zum einen ist die Aufnahme für die Flächensteckung im Rumpf super exakt, und müsste um die GFK Hülse einzukleben wieder aufgefäst werden. Damit wird die exakte Position der Tragfläche praktisch eliminiert. Als Verstärkung für die Aufnahme des Steckrohres im Rumpf reicht es völlig aus, einen Ring aus Pappelsperrholz (Super einfach mit einer Lochsäge) herzustellen, und diesen einzukleben und im Durchmesser anzupassen.



Als nächstes werden die beiden CFK Rohre als Verstrebung vom inneren Spannt zu den beiden Tragflächenprofilanformungs- Verstärkungen eingepasst und eingeharzt. Die beiden Streben sind aus 8mm CFK Rohr gefüllt mit einem Buche Stab.



Jetzt geht es an die Verstärkungen im Rumpf. Je nach persönlichem Geschmack können diese auch aus Kiefernleisten erstellt werden. Mir gefällt die höhere Steifigkeit von breiten Pappelsperholzstreifen mit Bohrungen entsprechend erleichtert. Ist zwar mehr Arbeit sieht aber super aus und der Rumpf ist super steif damit!



Hier oben im Bild sieht man schon die Schleppkupplung incl. Servo. Wichtig ist hier dass der Rumpf in dem die Schleppkupplung sitzt von innen her verstärkt wird. Würde man dies nicht ausreichend dimensionieren könnte ein schwerer Segler die ganze Schleppkupplung herausreißen. Ich habe hier ein 6mm Buchensperrholz eingeklebt, dass auch links und rechts bis an die mit Pappelsperholz verstärkte Tragflächenanformung reicht. Damit ist eine Kräfteinleitung auf die gesamte Rumpfzelle gegeben und nicht nur auf den oberen Teil des Rumpfes. Jeder der schon mal einen Segler geschleppt hat weiß was in unheilvollen Flugsituationen mal passieren kann. Da kommen Kräfte auf die man gar nicht einschätzen kann. Natürlich gibt es am Schleppseil die Sicherheitsschlaufe aus Nylon Seil. Aber ich gehe hier lieber auf Nummer sicher!



Auch bei der Servoauslegung für die Schleppkupplung gehe ich keine Kompromisse ein. Ein Digitalservo mit Metallgetriebe mit 24kg Stellkraft!

Jetzt kommt die vordere Tankhalterung noch an die Reihe. Bis jetzt ist ja nur die hintere Aufnahme vorhanden. Die Aufnahme wird ebenfalls aus Pappelsperrholz erstellt und so platziert, das der Tank im Schwerpunkt liegt, bzw. ein paar Zentimeter davor. Damit ist garantiert, dass ein sich leerender Tank keine Schwerpunktveränderung bewirkt. Ich verwende als Tank eine Mehrweg Wasserflasche mit 1L Inhalt. Das Material ist 100%ig Benzinfest und das Ganze ist zudem noch schön leicht.



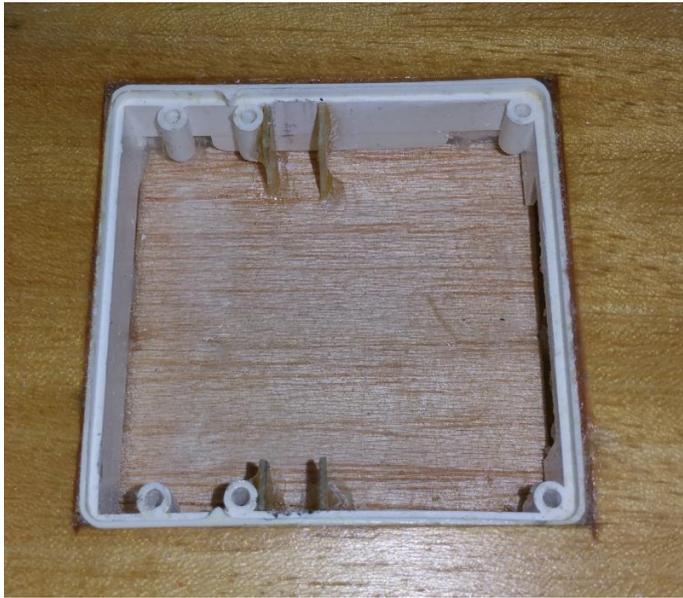
Als nächstes habe ich den Kabinenhaubendeckel mittels zweier Zentrierstifte vorne am Rumpf befestigt. Die Montage und Demontage erfolgt über diese Stifte und auf der hinteren Seite mit Kabinenhaubenverschlüsse, wie man diese auch von Seglern kennt.



Ich habe in dem Kabinenhaubendeckel die angedeuteten Öffnungen nicht durch Plexiglas ersetzt da man den Füllstand des Tanks auch seitlich durch die Fenster der Kabinenhaube gut sehen kann. Und der Einsatz mit Plexiglas hätte nur zusätzliches Gewicht bedeutet.

Als nächstes ging es an die Flächen, Höhenleitwerke und an das Seitenleitwerk

Beim HLW sind die Servos in MPX Servokästen liegend eingebaut:



Ich habe das Höhenleitwerk ein zweites Mal gebaut...Die Gründe hierfür kommen später im Baubericht. Bei dem 2. HLW habe ich die Servos stehend eingebaut. Bei Probeläufen mit dem DA120 hatte sich die Schraube des Servohebels heraus vibriert! Das hätte fatal enden können...Bei einem stehenden Servo sieht man das Gestänge bei jedem Auf-, und Abbau des Modells. Zusätzlich sichert jetzt Locktite die Schraube.



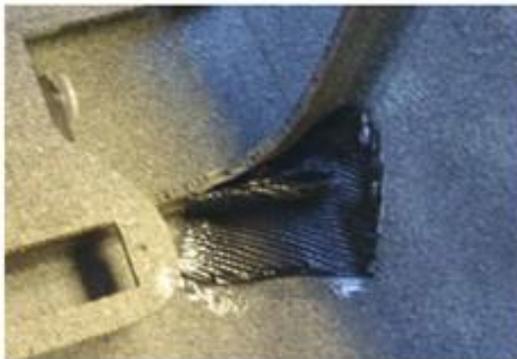
Herr Pfister von Fliegerland hat das HLW und die Tragflächen bereits mit Taschen für die Ruderscharniere versehen. Diese kann man „erfühlen“ wenn man mit dem Finger mit etwas Druck über das Abschlussbrett fährt. Man öffnet die Taschen einfach mit einem scharfen Skalpell, so dass nach dem Bespannen des HLW und der Tragflächen die Scharniere erst auf einer Seite einklebt, und dann die so vorgefertigten Ruder mit den Scharnieren in der Dämpfungsflosse bzw. Tragfläche einklebt. Ich streiche das Scharnier immer mit etwas Fett ein, damit das 24h Harz das Scharnier nicht steif verklebt. Wichtig ist natürlich dass die Kavan Scharniere an der Klebefläche richtig und auf beiden Seiten angeraut werden. Dies geht hervorragend mit einem Metallsägeblatt einer Eisensäge.

Ich hatte an den Tragflächen die Position für die Aufnahme der GFK Zunge, an der die Strebe befestigt wird, bereits vor dem Bespannen der Tragflächen ermittelt. Rainer Pfister gibt in seiner Bauanleitung diese wie folgt an: (Bild und Ausschnitt aus der Bauanleitung von Rainer Pfister Fliegerland): Wurzelrippe bis Mitte Halterung 615mm von der Nasenleiste 100mm. Ich habe diese Position überprüft. Ich habe die

Tragfläche gegen eine super helle LED Lampe gehalten, man kann dadurch super dass in die Tragfläche eingesetzte Holzklotz erkennen. Mit einem Bleistift habe ich die Umrisse des Holzklotzes auf der Tragfläche abgezeichnet. Ich habe dann genau in der Mitte der Verstärkung die „Langloch“-Bohrung für die GFK Zunge gesetzt. Die GFK Zunge auf dem Bild bitte nicht breiter als 20mm ausführen, da man ansonsten den Alugabelkopf zusammen mit der Strebe an der Tragfläche zum Transport nicht umlegen kann.

Unten ein Bild und Text aus der Bauanleitung von Fliegerland:

Breite: 20mm



Die Maße sind wie folgt:

- von Wurzelrippe bis Mitte Halterung 615mm , - von Nasenleiste nach hinten 100mm einmessen und die Löcher ca. 60mm tief in die Fläche bohren.

Die Halterung für den Rumpf sieht genau so aus, wird noch zusätzlich mit GFK oder CFK-Gewebe großflächig zu den Rumpfseitenwänden hin verstärkt.

Ich habe das Modell komplett aufgebaut, auf den Rücken gelegt und die Halterungen der Flächenstreben ohne Spannung sauber mit Langzeitharz in die Flächen zu kleben.

Das Seitenleitwerk habe ich abnehmbar ausgeführt. Ich habe eine M3 Innensechskantschraube mit einem $\varnothing 2,2\text{mm}$ Bohrer zentrisch aufgebohrt, und einen 2mm Kohlestab am Ende eingeklebt. Das ist zwar etwas knifflig und fummelig, aber mit einem abnehmbaren Seitenruder bekomme ich die Glastar gut in meinen Kombi.



Jetzt ging es an den Endspurt. Aber wie allgemein bekannt, dauert der letzte Bauabschnitt fast noch einmal so lange wie der Rohbau. Vor allem der Kabelbaum und das Ganze verlöten der Servokabel dauerte bis alles so war, wie ich es mir vorgestellt hatte. Am Ende wurde das imposante Modell mittels Flaschenzug im Garten an unserem Nussbaum hochgezogen und der Schwerpunkt korrekt eingestellt.



Als Problem erwies sich der leicht gewählte Antrieb. Der leichte DA120 neigte das Modell nicht so weit nach vorne wie es nötig gewesen wäre, um den Schwerpunkt exakt einzuhalten. Ich brauchte also vorne einen schweren Zündakku. Nach Rücksprache mit Reiner Pfister von Fliegerland benötigen die meisten seiner Kunden wegen einem schweren Motor hinten zusätzliches Blei. Daher baut Fliegerland das Höhenleitwerk jetzt absichtlich 200g schwerer wie vorher. Das gefiel mir aber überhaupt nicht, und so baute ich kurzer Hand ein zweites leichteres Höhenleitwerk.

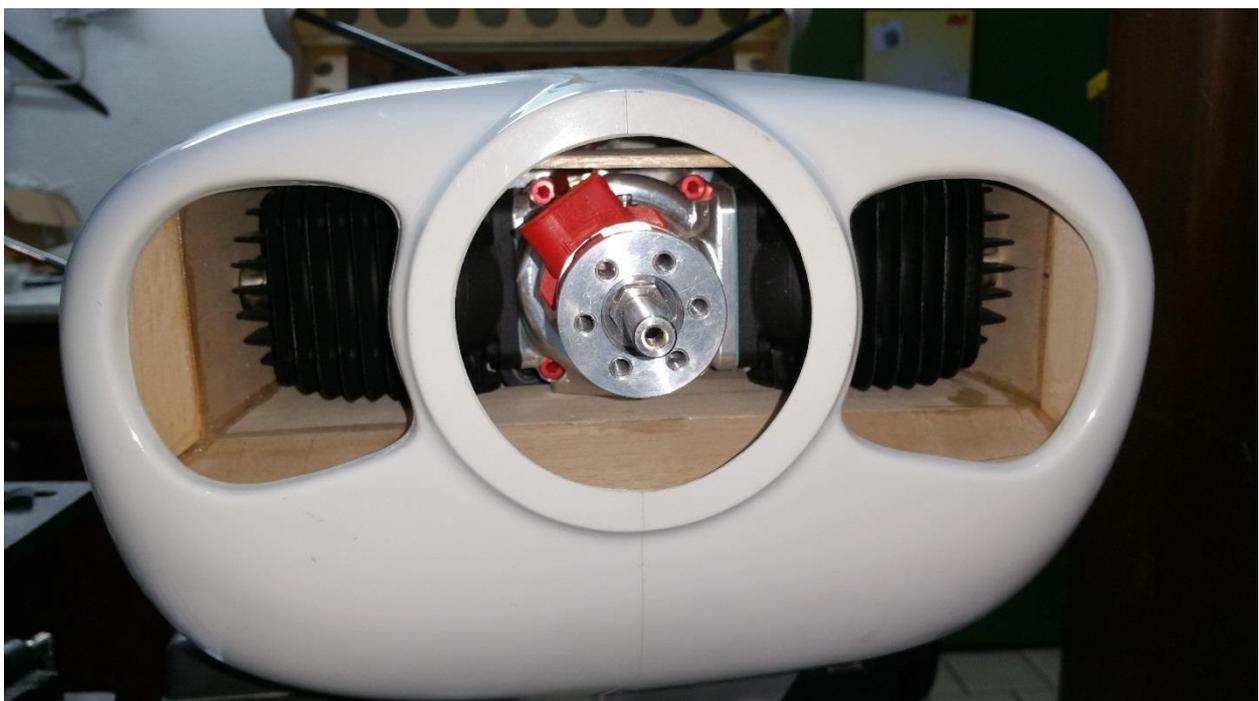
Mit dem 150g leichteren Höhenleitwerk stellte sich ein exakter Schwerpunkt auch mit einem leichten LION Akku von Emcotec ein. So konnte komplett auf Blei verzichtet werden!

Der DA120 bekam am Ende des Rohbaus eine schwarze Zylinderlackierung. Ich habe von Studien an einer FH gelesen, die Versuche mit verschiedenen beschichteten Solarkollektoren für Brauchwassererwärmung gemacht haben. Demnach erwärmt sich eine schwarze Oberfläche um einiges schneller als eine blanke Oberfläche. Gleiches wirkt auch reversibel. Das heißt eine schwarze Oberfläche kühlt auch schneller ab wie eine blanke.

Ob der Effekt wirklich etwas bringt kann ich nicht mit Gewissheit sagen. Aber es sieht auf jeden Fall richtig gut aus und macht ein sicheres Gefühl 😊

Was aber beim Schleppen von Großseglern extrem lebenswichtig ist: Der Motor benötigt auch bei schweren Seglern die mit Vollgas mit relativ niedriger Geschwindigkeit geschleppt eine gute Kühlung! Ansonsten ist ein Kolbenfresser vorprogrammiert! Gerade im August bei Temperaturen um die 30°C ist das extrem wichtig. Daher führe ich die Kühl Luft unmittelbar und so dicht wie möglich an die Zylinder heran. Die ganze Luftführung baue ich mit 3mm Balsaholz auf. Absolut temperaturbeständig und leicht! Am Ende versiegele ich das Ganze mit einer farblosen Möbellasur um die Luftführung gegenüber Feuchtigkeit zu versiegeln.

Die Luft sucht sich immer den leichtesten Weg! Freie Motorhauben bei denen die Kühl Luft vor den Zylindern nach unten vorbeiströmen kann, führen früher oder später zu Motorschäden. Daher ist diesem Arbeitsgang so fummelig und mühsam dieser auch sein mag volle Aufmerksamkeit zu widmen!



Endlich das Finish! 😊

Beim Finish hatte ich mir schon von Anfang an Gedanken gemacht, wie meine Glasair aussehen könnte. Viele Ideen spukten in meinem Kopf herum...Gleichzeitig scheute ich mich aber davor, mit umfangreichen Lackierarbeiten das Gewicht unnötig in die Höhe zu treiben. Nach langem Hin-, und Her entschied ich mich zu einem Design das mir bereits an meiner Decathlon sehr gut gefallen hat. Ich habe mit dem Dekor Andys Folienwelt beauftragt. <http://www.andys-folienwelt.de/> Hier bekam ich eine gute Beratung und ebenso vorab den Design Entwurf auf meinem Modell als Zeichnung zugeschickt. So kann man sich schon vorher ein gutes Bild vom fertigen Modell machen.





Endlich Erstflug!

Der Erstflug fand relativ unspektakulär am 11.03.2017 statt. Alles lief völlig problemlos! Begonnen hatte ich mit dem Bau der Glastar am 15.09.2015! Der Bau hat also 1,5 Jahre gedauert. Ich weiß das geht bei vielen schneller. Aber erstens hatte ich es nicht eilig und zweitens wollte ich alles sehr genau und akkurat bauen. Meine Decathlon ist bereits 10 Jahre alt und die Glastar soll wenigstens ebenso viele Jahre halten.

Zu den Flugeigenschaften: Das Modell fliegt sehr stabil und zeigt mit den von Fliegerland vorgegebenen Motorsturz und Seitenzug als auch von der EWD mit $0,5^\circ$ ein sehr ausgewogenes Flugverhalten. Beim F-Schlepp muss nur bei 25kg schweren Seglern minimal nachgedrückt werden. Die Landungen sind mit einem Trainer vergleichbar und die Glastar lässt sich sehr schön ans Höhenruder hängen. Werden die Landeklappen gesetzt gelingen auch kurze steile Anflüge ganz hervorragend. Es ist ein hervorragendes F-Schlepp Modell ebenso wie bereits das Schwester Modell die Sportsmann.



Hier hatte ich das Höhenleitwerk schon abgebaut! Ich hatte ganz vergessen vor dem Erstflug Fotos zu machen. Diese Fotos entstanden nach dem erfolgreichen Erstflug.



Ersteller Baubericht:

Roland Zahn

01.09.2017