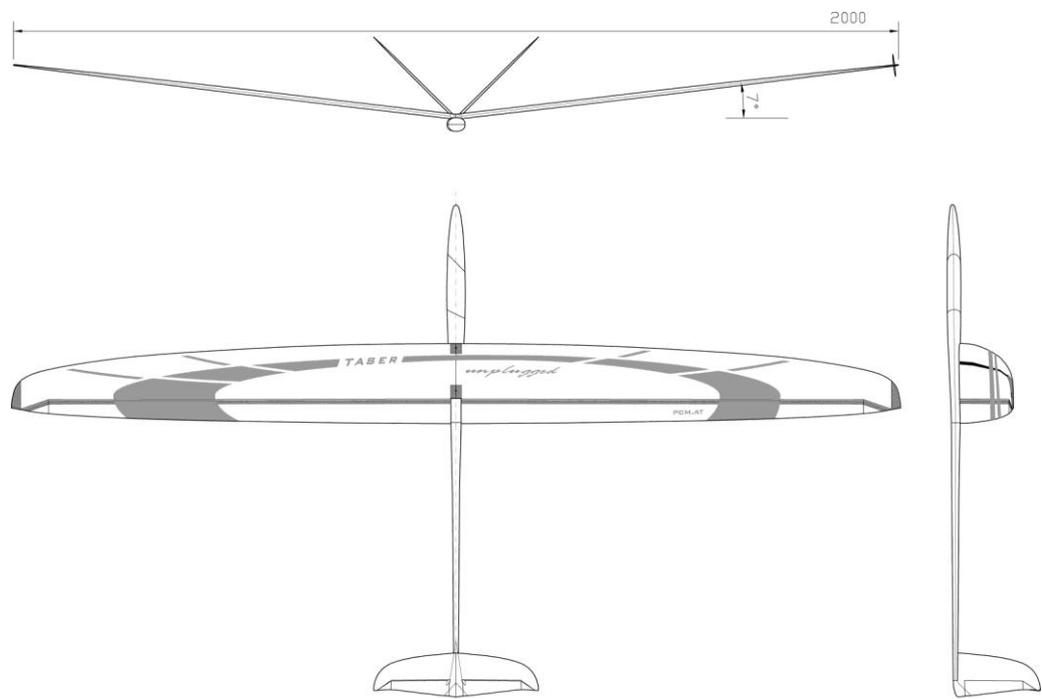


Spannweite [mm]: 2000
Fluggewicht [g]: ab 400
Profil: AG 455ct-02f
AG47ct-02f
von Mark Drela



BAUANLEITUNG

Segler *TASER unplugged*

INHALT

DATEN

1. Bausatz – Inhalt	3
2. Was brauche ich zusätzlich?	3
3. Elektronische Ausstattung	3
4. Einstelldaten	4

FERTIGSTELLEN DES MODELLS

5. V-Leitwerk	7
6. Rumpf	9
7. Anlenkung Querruder	10
8. Tuning	12
9. Antenneneinbau	14

SONSTIGES

10. Checkliste vor dem Start	15
11. Hinweise zum Gebrauch	15

DATEN

1. Bausatz – Inhalt

Rumpf + Haube
 Tragfläche, 2-teilig, + Flächen-Verbinder
 V-Leitwerk
 Servobrett
 Hebel für Höhen-/Seitensteuerung, 2 Stk.
 Hebel für Querruder/Klappen, 4 Stk.
 Bowdenzug-Überschub-Rohr
 Kohlerohr als Stückelung für Schubstange
 Kohledeckel, 4 Stk., für Flächenservos
 Kevlar-Vorfach für Steuerung Höhen-/Seitenruder
 Stahldraht für Torsionsfeder, 2 Stk.
 Schrauben, 4 Stk., für Tragflächenbefestigung
 Bauanleitung

2. Was brauche ich zusätzlich:

Epoxy-Kleber (z.B. UHU 300 endfest oder Pattex Stabilit)
 Sekundenkleber
 Baumwollflocken (zum Eindicken des Epoxy-Klebers)
 Elektrik (Ein/Aus-Schalter, Kabel, Stecker, ...)
 Elektronische Ausstattung (Servos, Empfänger, ...)
 Stahldraht, Schrumpfschlauch...

3. Elektronische Ausstattung und sonstiges Zubehör

Servos Höhe/Seite:	- Dymond D47 - Futaba FS31 - Expert X31	Alternativ (stärker): - FS40
Servos Quer:	- Dymond D47 - Futaba FS31 - Expert X31	
Servos Klappe:	- Dymond D60 - Hyperion HP-DS09SCD - zum Gewichtsparen: Dymond D47 - FS40 - Atlas 09AMD	
Akku:	- Eneloop 800mA/h	
Empfänger:	- MZK Sexta - Jeti Rex 540MPD - Rx Schulze 835	
Logger:	- Logo - Lola - Ram3 - Z-Log	
Hochstartseil:	Durchmesser = 4mm, 30m Gummi und 100m Seil	

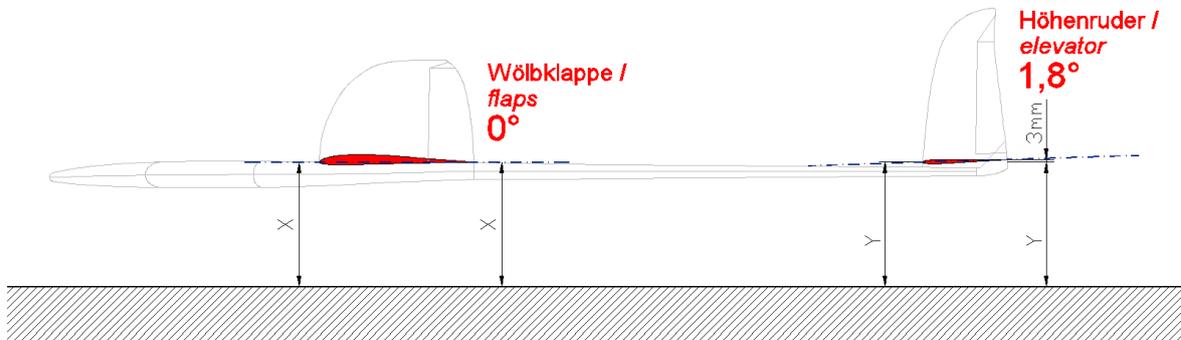
4. Einstelldaten

Schwerpunkt: 60-68mm

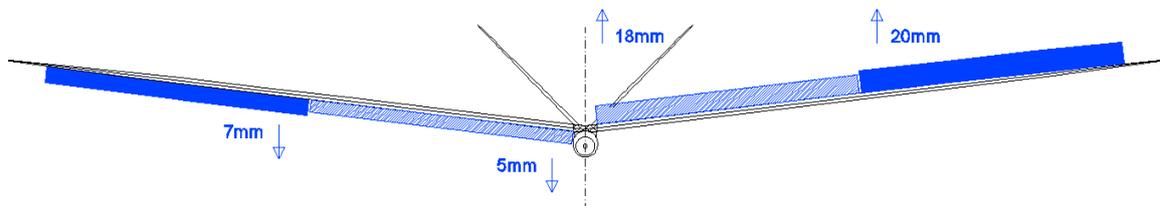
(gemessen von der Nasenleiste der Tragfläche nach hinten)

Sitzt der Schwerpunkt weiter vorne, kann man Thermik besser von Böen unterscheiden, und der Flieger liegt ruhiger in der Luft.

EWD (Wölbklappe 0°, Höhenruder 1,8° gezogen)

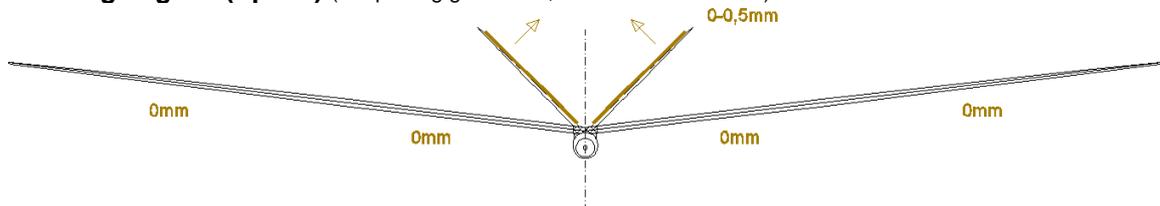


Querruderausschlag (rumpfseitig gemessen, bzw. an tiefster Stelle)



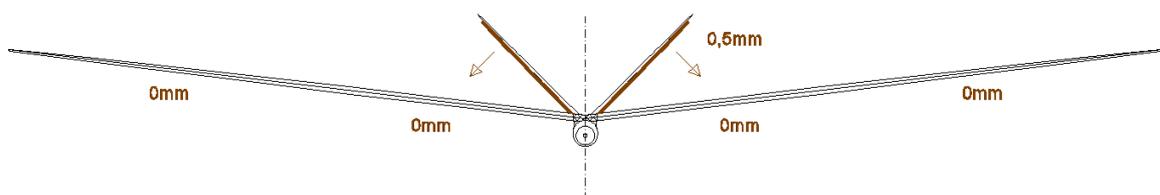
Bei ruhigem Wetter nur Querruder ausschlagen

Wölbung negativ (Speed) (rumpfseitig gemessen, bzw. an tiefster Stelle)

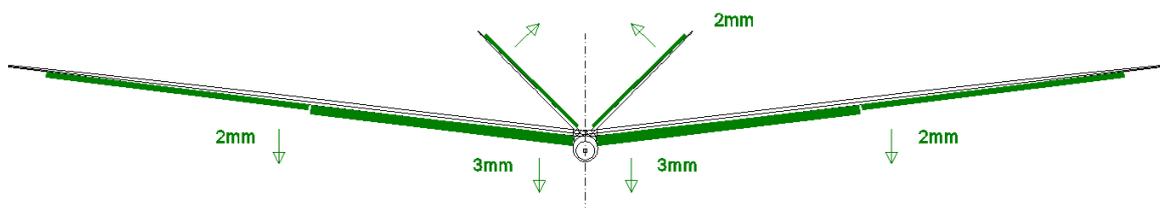


Ausschlag des Höhenruders je nach Windstärke

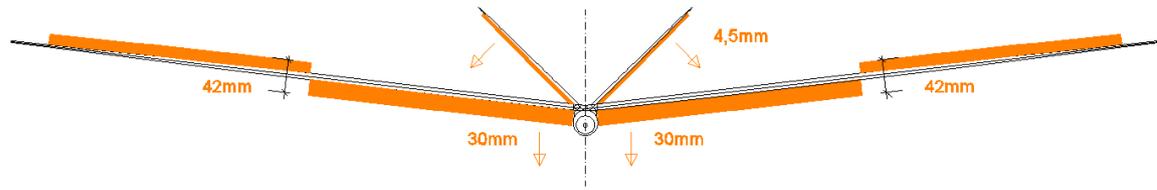
Wölbung negativ (Start) (rumpfseitig gemessen, bzw. an tiefster Stelle)



Wölbung positiv (Thermik) (rumpfseitig gemessen, bzw. an tiefster Stelle)

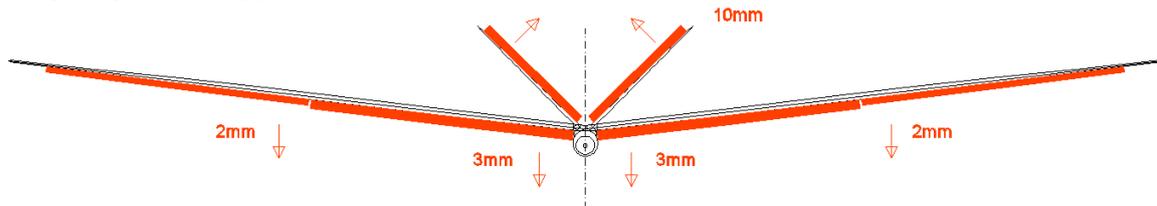


Landstellung (rumpfseitig gemessen, bzw. an tiefster Stelle)

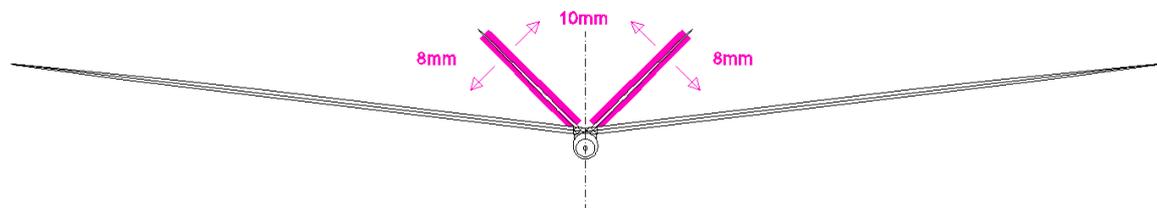


Zur besseren Steuerbarkeit Seitenruder und Klappen zu Querruder dazumischen, dabei so viel Ausschlag wie möglich geben

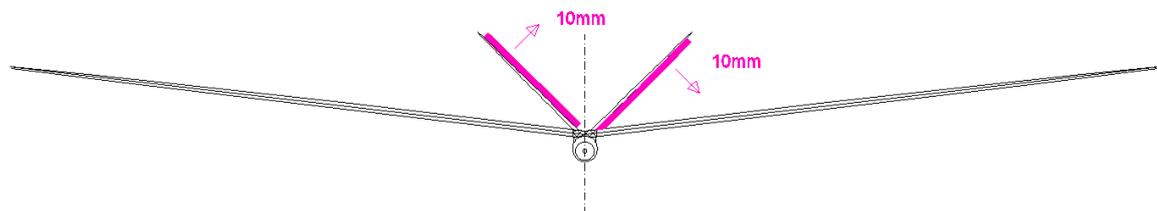
Snap Flap (rumpfseitig gemessen, bzw. an tiefster Stelle)



Höhenruder (an tiefster Stelle gemessen)



Seitenruder (an tiefster Stelle gemessen)



FERTIGSTELLUNG DES MODELLS

Allgemeines zum Leichtbau

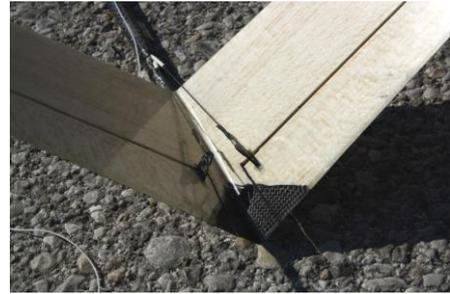
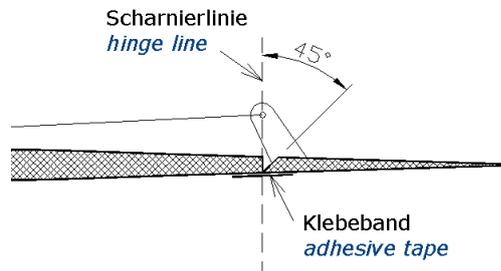
HLG-Modelle bzw. Leicht-Segler sind so konstruiert, dass sie bei **möglichst wenig Gewicht** den Beanspruchungen des Starts, des Flugs und der Landung standhalten. Alle Bauteile werden unter diesen Gesichtspunkten auf das Minimum dimensioniert und möglichst material-sparend gefertigt.

Beim Fertigbauen sollte darauf geachtet werden, dieses Konzept weiterzuführen.

Kleber sollte immer **sparsam aufgetragen** werden. Die Klebestellen müssen jeweils **gut aufgeschliffen** werden.

5. V-Leitwerk

Zuerst werden die **Ruderhebel** am unteren Ende der Ruder aufgeklebt, sodass das **Loch des jeweiligen Hebels** genau **über der Scharnierlinie** liegt.



Das Leitwerk wird nun auf das Rohr aufgesetzt und dort verklebt. Vor der Verklebung sollte die **Ausrichtung des Leitwerkes um die Rumpfachse** sowie die **EWD** kontrolliert werden, damit das Leitwerk auch korrekt auf dem Rumpf sitzt.



Dazu werden Leitwerk und Tragfläche am Rumpf montiert. Das **Leitwerk wird mit Klebeband am Rumpfrohr angeheftet**. Am besten verwendet man dazu einen Klebestreifen, in dessen Mitte die klebrige Seite mit einem weiteren Stück Klebestreifen nicht klebend gemacht wird. Auf diese Weise lässt sich das Leitwerk noch bewegen.

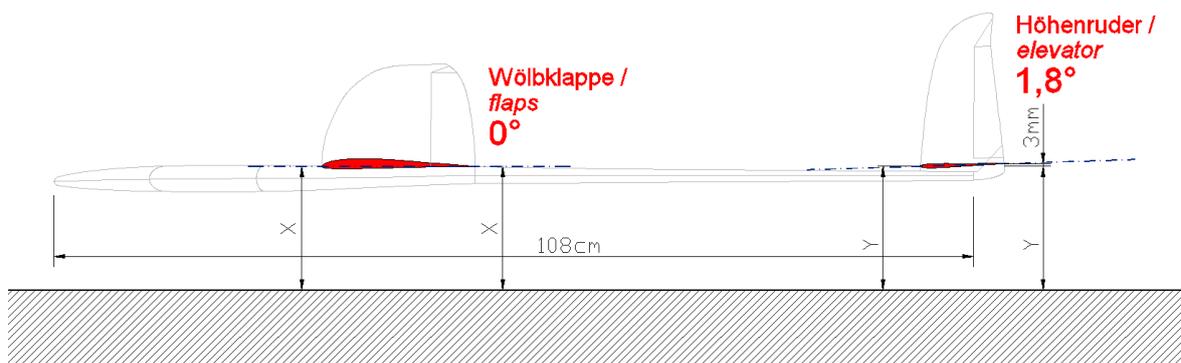


Dann schaut man von vorne auf das Modell und senkt langsam das Heck ab, bis die Spitzen des Leitwerks hinter der Nasenleiste verschwinden. Verschwinden die beiden Spitzen gleichzeitig, ist das Leitwerk **symmetrisch ausgerichtet**.



Die **EWD** (Winkel zwischen Tragfläche und Höhenleitwerk) soll **1,8°** betragen. Die Teile sind so vorgefertigt, dass sich der Winkel automatisch ergibt. Trotzdem sollte das genaue Maß überprüft werden. Die Einstellung der EWD kann gemäß nachstehender Zeichnung erfolgen.

Wenn die **Tragfläche horizontal** eingestellt wird, muss sich **zwischen Nasen- und Endleiste des Höhenleitwerks 3mm** Höhendifferenz ergeben.



Wenn das Leitwerk **korrekt ausgerichtet** ist, lässt man von beiden Seiten **dünflüssigen Sekundenkleber** in die obere und untere Klebestelle rinnen.



Torsionsfeder für die Ruder

Die Drähte werden für den Einbau in die Ruder lt. Zeichnung **gebogen**.

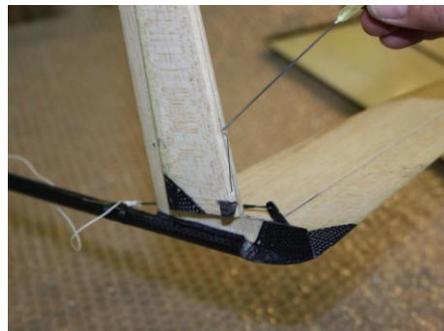


Für den Einbau wird das Ruder **um 180° umgeklappt**.

Die **Feder** wird **in den Rudersteg** gesteckt.



Diese Stelle wird dann mit **Sekundenkleber** gehärtet.



Anschluss der Zugseile

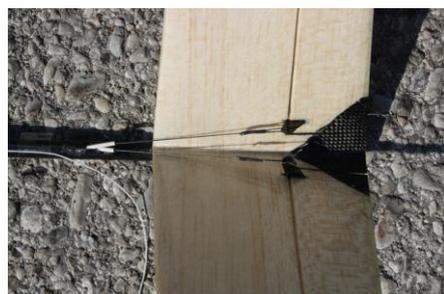
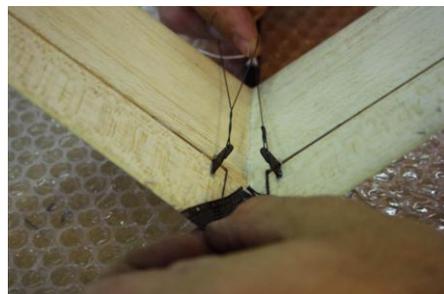
Jetzt können die Kevlar-seile **an den Ruderhebeln eingehängt** werden.

Das Schlaufen-Ende wird verdrillt, in einen **Schrumpfschlauch** gesteckt, geschrumpft und **mit Sekundenkleber gesichert**.

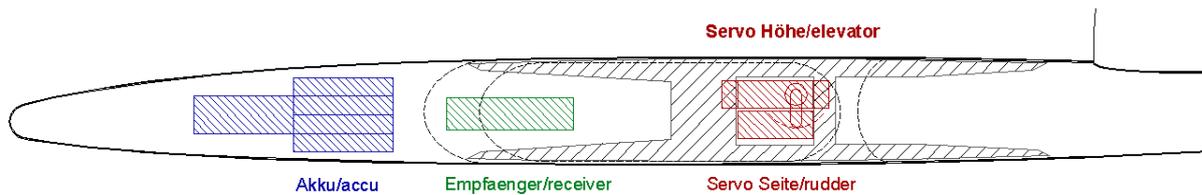
Für die **Durchführung der Fäden ins Rumpfrohr** wird am besten eine kleine **Öffnung** gebohrt.

Damit der Faden dabei nicht an der scharfen Kohle scheuert, kann ein Bowdenzug-Rohr eingesetzt werden.

Der **Faden** muss widerstandsfrei **beweglich** sein.



6. Rumpf



Um die **volle Festigkeit des Rumpfes** zu erlangen, ist der **kraftschlüssige Einbau** des Servobretts **unbedingt notwendig!**

Bevor das Servobrett in den Rumpf geklebt wird, müssen die Klebestellen im Rumpf gut aufgeschliffen werden. Die Randstellen des Bretts sind **mit Sekundenkleber zu härten**.

Bevor das Brett fix im Rumpf verklebt wird, sollte man die **optimale Position** im Rumpf ermitteln. Dazu wird das Brett probeweise im Rumpf positioniert und die Servos für Höhe und Seite montiert.

Wichtig ist, dass alle **Hebeln frei beweglich** sind (auch mit montierter Haube) und ausreichend **große Ausschläge** möglich sind.

Die **Ausnehmungen im Servobrett müssen seitlich zugänglich** sein, damit die Servos von außen an das Servobrett geschraubt werden können.

Die Servos können mithilfe von **kleinen Klötzen** in die richtige Position „gehoben“ werden.

(Hier zu sehen am Beispiel des Fireworks4.)

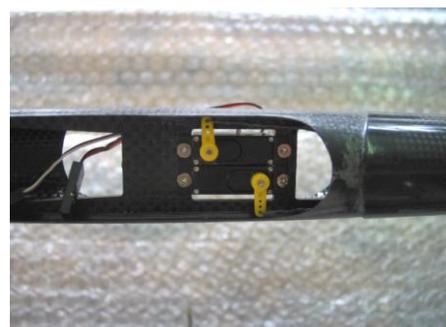
Das Servobrett kann mit einem Tropfen Sekundenkleber im Rumpf für den Testlauf angeheftet werden.

Dann wird das Brett **mit Epoxy-Kleber** (z.B. UHU 300 endfest oder Pattex Stabilit) kraftschlüssig eingeklebt. Zusätzlich können seitlich der Klebstelle noch Kohle-Rovings eingelegt werden.

Nach einer harten Landung muss die **Verklebung des Bretts im Rumpf überprüft** werden!

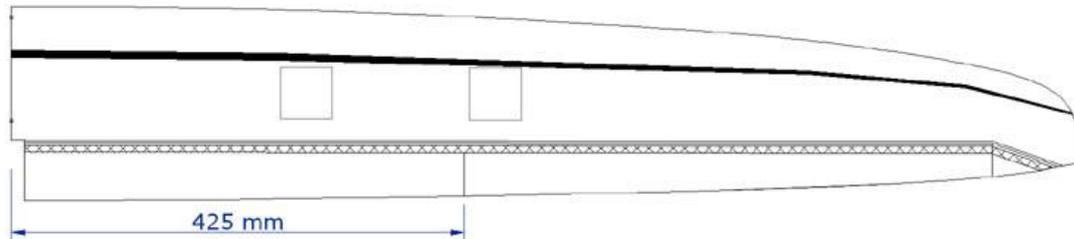
Servos fertig montiert am Rumpfbrett

Als Verbindung zur Fläche kann ein Stecker direkt in der Flächenauflage eingeklebt werden. (Siehe auch S. 11)

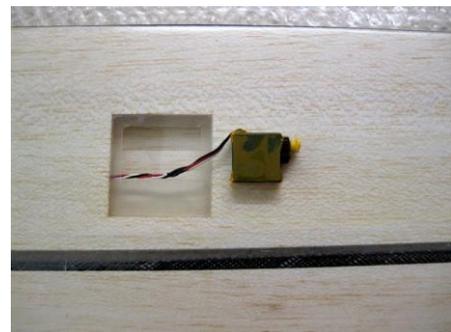


7. Anlenkung Querruder / Klappen

Die Querruder sind noch nicht zerschnitten. Somit hat man noch die Möglichkeit den Taser auch nur mit Flaperon zu bauen. Wenn man doch einen 4-Klappenflügel wünscht, kann man das Ruder beim angegebenen Maß teilen.



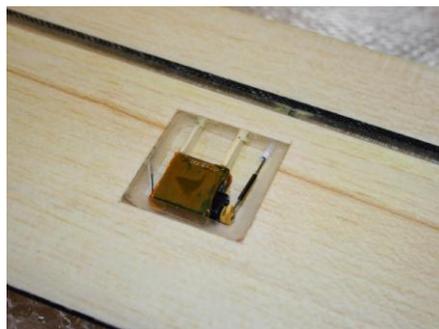
Auf der Unterseite der Flächen ist die Position der Servos durch Vertiefungen gekennzeichnet. An diesen Stellen werden **mit einem scharfen Messer Löcher** geschnitten.



Der **Hebel** des Servos wird so weit **gekürzt**, dass er sich in der Fläche bewegen kann. Das Servo wird in einem **Schrumpfschlauch** verpackt, damit es später wieder ausgebaut werden kann.



Das **Servo** wird mit Stabilit Express oder 5min-Epoxy **eingeklebt**. Für die **Schubstange** wird ein **1mm-Stahldraht** lt. Bild mit einer variablen Verbindungsstelle (z.B. Kohlerohr) vorbereitet.



Nun wird ein **Loch** in die Schale als Verbindung zum Anlenkhebel gebohrt und mit einem **Überschubrohr** versehen.

Im Bereich des Ruderschlitzes werden **Einschnitte** eingefräst, um den **Hebel** einzukleben.



Das **Anlenkloch** des Hebels sollte **etwas vor der Scharnierlinie** sitzen.

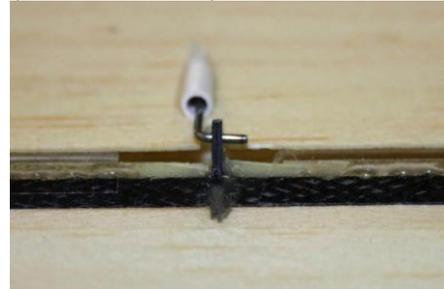
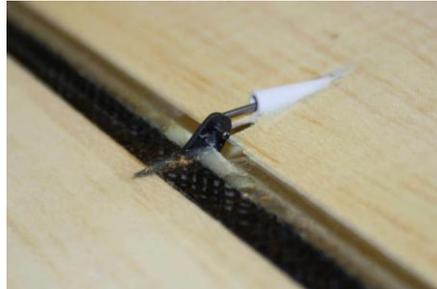
Der **Hebel** wird mit UHU 300 endfest oder Pattex Stabilit **eingelegt**.



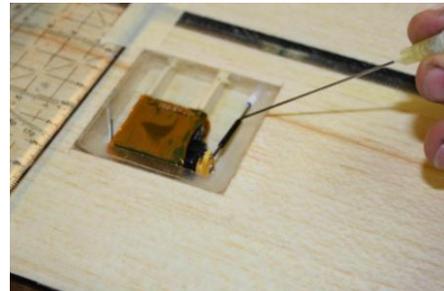
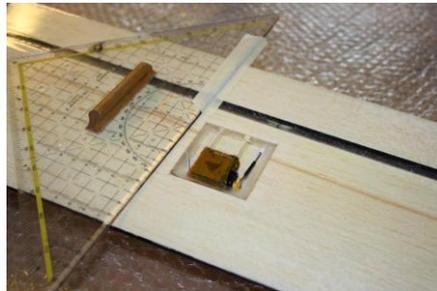
(Foto des X-tend)

Nun kann die Stahl-**Schubstange** eingefädelt werden.

Der zweite Teil des Stahldrahts wird ins Servo eingehängt und in das Verbindungsrohr geschoben.



Mit einem Lineal wird das **Ruder in der Null-Lage** gehalten. Die Länge der Schubstange wird mit einem Tropfen Sekundenkleber fixiert.



Der Servoschacht wird mit der mitgelieferten **Abdeckung** zugeklebt.

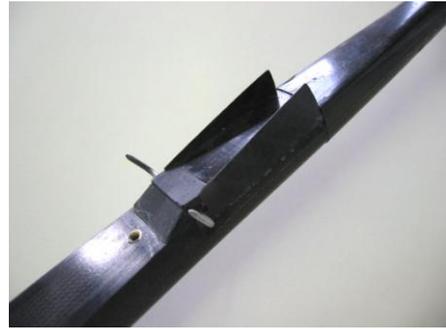


Um den **Verbindungsstecker** verschwinden zu lassen, fräst man einen entsprechenden **Schlitz ins Balsa**. Das entsprechende Gegenstück ist im Rumpf einzukleben.



8. Tuning

Um den **Übergang zwischen Querruder und Rumpf zu optimieren**, können die mitgelieferten **Grenzschichtzäune** innerhalb der dafür vorgesehenen Vertiefungen eingeklebt werden.



Fertig montierte Grenzschichtzäune



Als Mitnehmer für die äußeren Querruder-Enden (Dreiecke) kann man einen **1 mm Stahldraht** in die Querruderklappe einkleben.

Wenn man dieses Stück Stahldraht ca. 6 mm aus dem Querruder hinausragen lässt, dient das als Mitnehmer für die Querruderecken. Um das Laminat innen nicht zu verletzen, empfiehlt es sich, den Draht einmal umzubiegen, damit wird auch automatisch die Auflage zur Mitnahme größer.



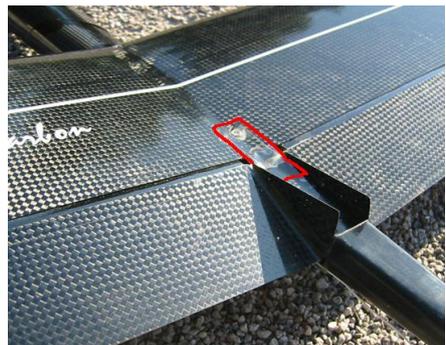
Eine einfachere Lösung ist die Verbindung der Ruder mit **Klebestreifen** (siehe Bild).

Da eine **Beschädigung an der Nasenleiste** (z.B. Aufplatzen nach unsanfter Landung) oft nicht leicht zu erkennen ist, ist es ratsam, im Vorhinein einen **Streifen Klebeband** entlang der Nasenleiste anzubringen.

Das dünne Klebeband beeinträchtigt die Aerodynamik so gut wie gar nicht, verlängert aber erfahrungsgemäß deutlich die Lebenszeit des Modells.

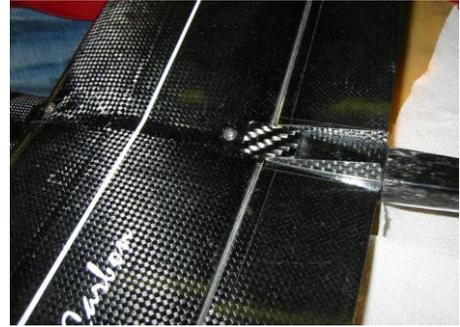
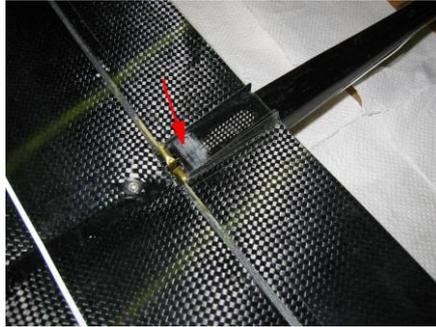
Die beiden **vorderen Schrauben** können zur Verbesserung der Aerodynamik mit Klebeband abgedeckt werden.

Der **Spalt hinter den hinteren Schrauben** kann entweder auch mit Klebeband geschlossen werden, ... (Hier gezeigt am Fireworks 4 carbon lite.)



...oder mit dem **beigelegten Kohle-Plättchen**. Der Kohleteil wird auf den Rumpfteil, der zwischen den Querrudern liegt, aufklebt.

(Hier zu sehen am Fireworks 4 carbon lite.)



Die Fläche wird dann bei der Montage von vorne eingefädelt.

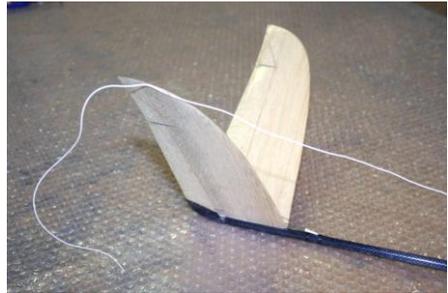


Rumpf mit aufgeklebter Kohle-Lasche.

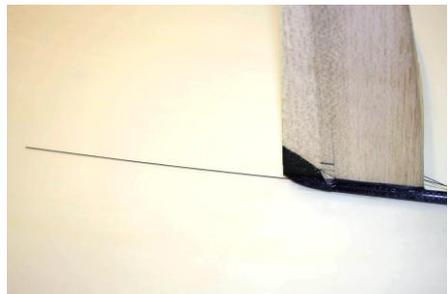
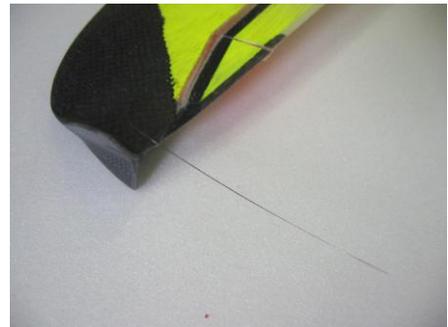
9. Antennen-Einbau

Für einen ungestörten Empfang muss ein **Teil der Antenne außerhalb des Kohle-Rumpfes** geführt werden.

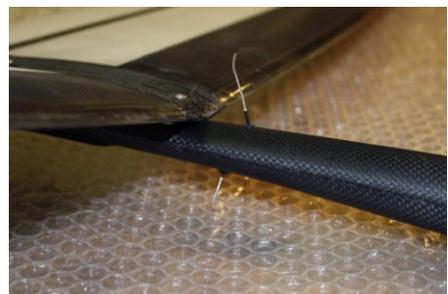
Eine einfache Verlegung ist das **Abspannen der Antenne auf das Leitwerk**. Die Antenne wird dazu kurz hinter der Tragfläche aus dem Rumpf geführt.



Eine andere Möglichkeit ist, die **Antenne im Klappenspalt** des Flügels zu verlegen. Um den Empfang bei **Kohle-Flächen** zu verbessern, kann am Flügel-Ende ein **Stahldraht** $d=0,3\text{mm}$ ca. 10-15cm weit aus der Tragfläche herausgeführt werden, an dem die Antenne angelötet wird.



Einbau von 2,4 GHz



Vor dem Erstflug sollte unbedingt ein **REICHWEITEN-TEST** am Boden gemacht werden!

SONSTIGES

10. Checkliste vor dem Erstflug:

1. **Schwerpunkt** überprüfen
2. **Ruderkontrolle:**
 - Ruder schlagen in die richtige Richtung aus
 - Größe der Ruderausschläge überprüfen
3. **Reichweitenkontrolle**
 - Kein Zittern der Ruder mit eingefahrener Antenne
 - am Sender bei einer Entfernung von 60m

11. Hinweise zum Gebrauch

Der *Taser* ist teilweise aus Sicht-Kohlefaser gefertigt. Um eine Überhitzung zu vermeiden, sollte der Flieger nicht für längere Zeit der direkten Sonneneinstrahlung ausgesetzt werden. **Im Flug ist die wärmende Wirkung der Sonnen kein Problem, da der Flieger vom Fahrtwind gekühlt wird. Am Boden sollte das Modell im Schatten abgelegt werden.**