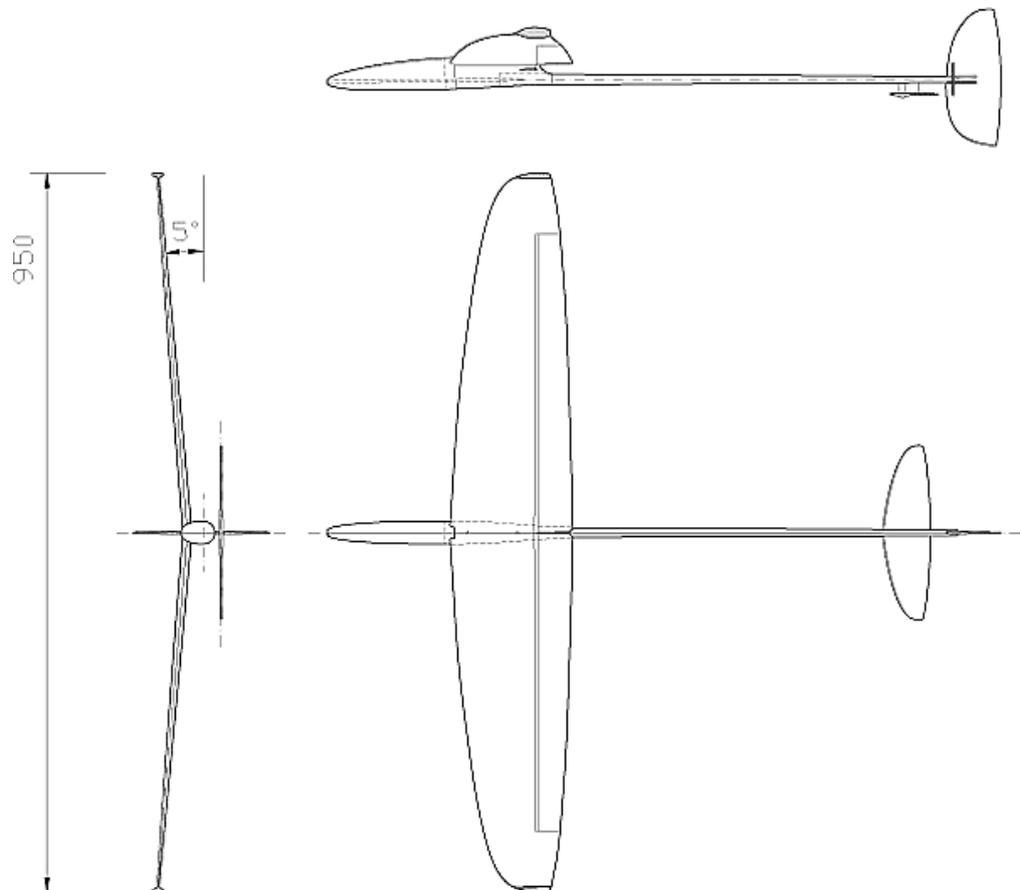


Spannweite [mm]:	950
Streckung:	7,7
Flügelfläche [dm ²]:	11,7
Flächenbelastung [g/dm ²]:	12-13
Fluggewicht [g]:	155 (Mini-S), 165 (Mini-Q)
Profil:	AG03 mod



3-Seiten-Ansicht Mini-Querruder-Version

BAUANLEITUNG

SAL-HLG MINI-FIREWORKS

INHALT

DATEN

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

FERTIGSTELLEN DES MODELLS

5. Allgemeines zu HLG-Modellen	5
6. Rumpf Rohbau	5
7. Leitwerk	7
8. Einbau Anlage im Rumpf	13
9. Querruderanlenkung	14
10. Antenneneinbau	15

SONSTIGES

11. Checkliste vor dem Start	16
------------------------------	----

DATEN

1. Bausatz – Inhalt

Rumpf (Haube, Mittelteil, Rohr)
 Tragfläche
 Höhen-Leitwerk (Balsa)
 Seiten-Leitwerk (Balsa)

Servobrett
 Pylon für Befestigung Höhenleitwerk, 1 Stk.
 Kohlehebel für Höhensteuerung, 1Stk.
 Kohlehebel für Seitensteuerung, 1Stk. (Mini-S)
 Kohlehebel für Querrudersteuerung, 2 Stk. (Mini-Q)
 Kohlerohre für Schubstangen Querrudersteuerung, 2 Stk. (Mini-Q)
 Stahlritze für Steuerung Höhe/ bzw. Seite
 Stahldraht für Torsionsfeder, 1 Stk. (Mini-Q), 2 Stk. (Mini-S)
 Schrauben, 2 Stk., für Tragflächenbefestigung
 Kohlerovings, Glasgewebe

Bauanleitung

2. Was brauche ich zusätzlich:

Bügel folie Oralight (zur Beschichtung der Leitwerke) oder Porenfüller

Epoxy-Kleber (z.B. UHU 300 endfest oder Pattex Stabilit)
 Sekundenkleber, dünnflüssig
 Eventuell Baumwollflocken (zum Eindicken des Epoxy-Kleber)

Elektrik (Ein/Aus-Schalter, Kabel, Stecker, ...)
 Elektronische Ausstattung
 Stahldraht, Schrumpfschlauch...

3. Elektronische Ausstattung

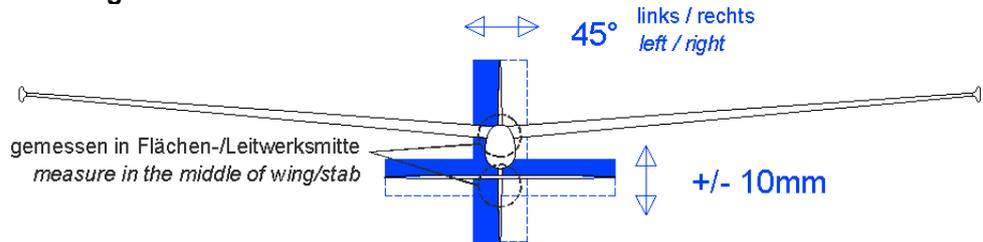
Servos Höhe/Seite/Quer	- Dymond D-47 Baugleich: - Futaba FS31 - Modell Expert X31
Akku:	- GP NiMH Akku 35AAAH, Gewicht/Zelle 6g (1,2 Volt 0,35 Ah 1/2AAA)
Empfänger:	- MZK Sexta Mini - Jeti Rex 540MPD

4. Einstelldaten

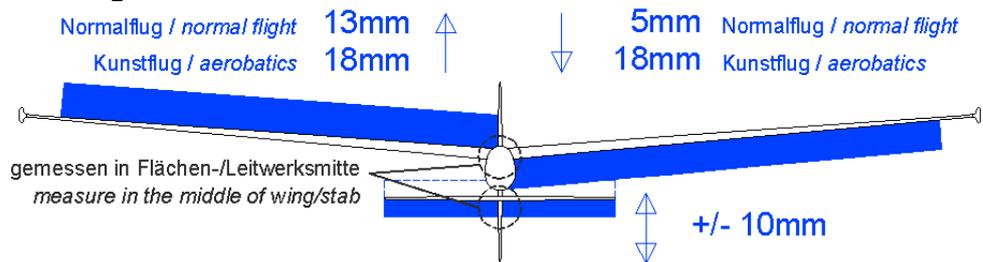
Schwerpunkt: 62mm

(gemessen von der Nasenleiste Tragflächenmitte nach hinten)

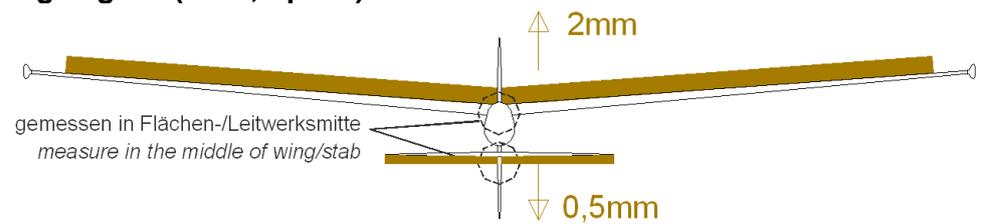
MINI-S: Ruderausschlag



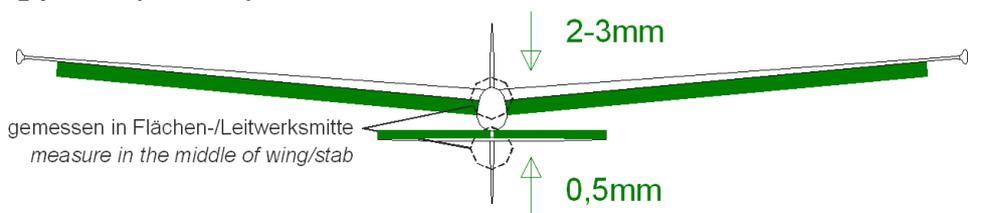
MINI-Q: Ruderausschlag



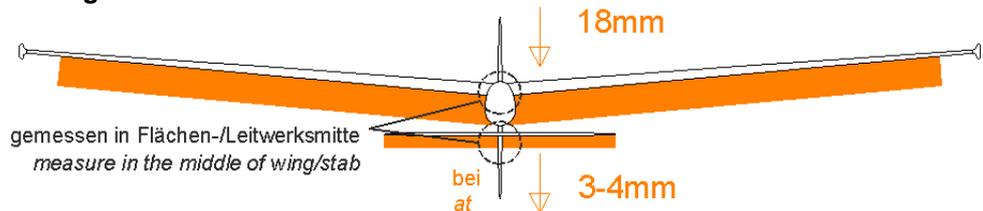
MINI-Q: Wölbung negativ (Start, Speed)



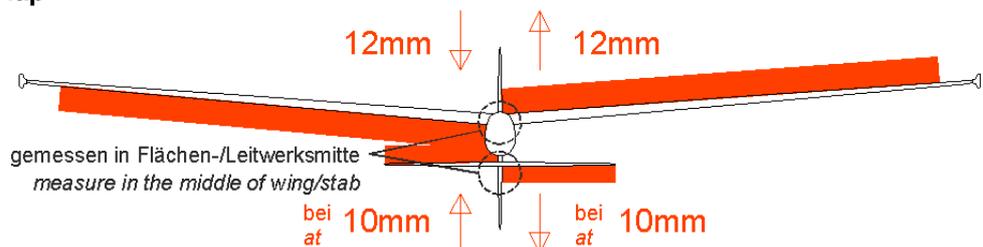
MINI-Q: Wölbung positiv (Thermik)



MINI-Q: Landstellung



MINI-Q: Snap Flap



FERTIGSTELLUNG DES MODELLS

5. Allgemeines zu HLG-Modellen

HLG-Modelle wie MINI-Fireworks sind so konstruiert, dass sie bei **möglichst wenig Gewicht** den Beanspruchungen des SAL-Starts, des Flugs und der Landung standhalten. Alle Bauteile werden unter diesen Gesichtspunkten auf das Minimum dimensioniert und möglichst materialsparend gefertigt.

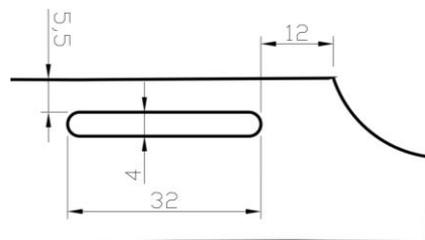
Beim Bau sollte darauf geachtet werden, dieses Konzept weiterzuführen:

- **Kleber** sollte immer **sparsam auftragen** werden. Die Klebestellen müssen jeweils gut aufgeschliffen werden.
- **Elektronische Bauteile** sollten möglichst **weit vorne** auf dem Servobrett angeordnet werden, da normalerweise beim Auswiegen des Schwerpunkts in der Rumpfnase noch zusätzlich Blei benötigt wird.
- Aus demselben Grund sollte bei der **Fertigstellung des Leitwerks** besonderes Augenmerk auf **gewichtsparendes Bauen** gelegt werden.
- Wer keine Erfahrung mit der Verarbeitung von Epoxidharz hat oder eine einfachere Methode vorzieht, kann die **Kohlerovings** bzw. Glasgewebestreifen auch mit ein paar Tropfen **dünnflüssigem Sekundenkleber** an die jeweilige Stelle „heften“ und unmittelbar danach mit einem knisternden(!) Jausensackerl verstreichen und fest andrücken. Auf diese Art spart man sich auch das eine oder anderer Gramm.

Da nachstehend beide Ausführungsversionen (Mini-S mit Steuerung Seite/Höhe und Mini-Q mit Steuerung Quer/Höhe) beschrieben sind, versteht es sich, dass nicht auf das jeweilige Modell zutreffende Passagen übersprungen werden können.

6. Rumpf Rohbau

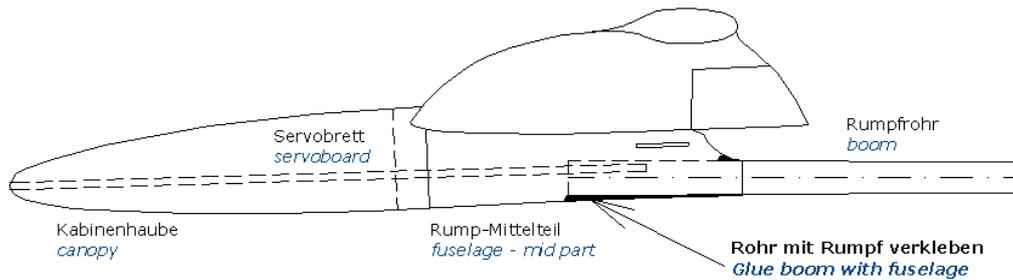
Für die **Anlenkung der Querruder** werden im Rumpf **Langlöcher eingeschnitten** bzw. gefräst. (Mini-Q)



Das Rohr wird in den Mittelteil des Rumpfs soweit eingeschoben, dass das **Rohr aus dem Rumpf 530mm** heraussteht. Damit das Rohr weit genug rausgeschoben werden kann, kann an der Innenseite des Rumpfmittelteils Material weggeschliffen werden.



Vor dem Verkleben des Rohrs muss überprüft werden, ob das **Servobrett** später lt. Bild **an das Rohr** angeklebt werden kann. Die flache Seite des Rohres soll nach oben zeigen, die runde nach unten.



Weiters muss kontrolliert werden, dass die **Abstände** zwischen **Rohrende** und **den beiden Enden** der aufgeschraubten Tragfläche gleich lang sind.

Wenn alle Ausrichtungen stimmen, wird das Rohr **mit Epoxy-Kleber** (z.B. UHU 300 endfest oder Pattex Stabilit) mit dem Mittelteil des Rumpfs fest verklebt.

Das Rumpfmittelteil wird mitsamt dem Rohr auf das Baubrett (siehe Bild seitlich) gepresst und die Rumpfteile miteinander verklebt. Vorne berührt der untere Teil des Rohres fast den Rumpfboden. Nach dem Aushärten des Harzes wird der Rumpf vom Baubrett genommen, dabei federt er etwas zurück. Nun ist die richtige EWD eingestellt. Sie beträgt ca. +2,7 Grad.



Das **Rohr** muss außerdem **auf dem Boden des Rumpfs angeklebt** werden.

Das Servobrett wird **vor dem Einkleben** in den Rumpf an den Aussenkanten mit einem **umlaufenden Kohleroving** verstärkt.

Dieser kann mit Sekundenkleber oder Epoxidharz geklebt werden.

Es ist empfehlenswert, die **elektronischen Komponenten vor dem Verkleben probeweise zu montieren** (siehe Kapitel 8) und zu kontrollieren, dass die Kabinenhaube daraufpasst.



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

Die Randkanten des Bretts sind **mit Sekundenkleber zu härten**.

Das Brett wird **mit Epoxy-Kleber** (z.B. UHU 300 endfest oder Pattex Stabilit) kraftschlüssig am Rumpfrohr (siehe Bild oben) und an den Seitenwänden des Rumpfmittelteils eingeklebt.



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



7. Leitwerk

Schleifen der Profile

Um das **Aufschleifen der Profile** zu erleichtern, kann man die beigelegten Schleifhilfen benutzen (siehe Anhang bzw. Beilage):

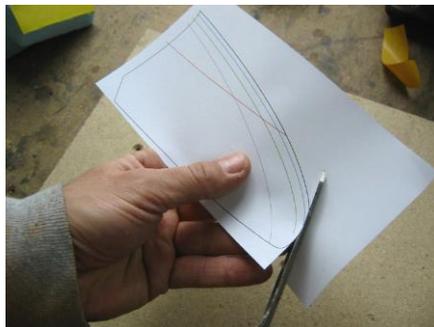
Aus den Winkelschablonen können **einfache Schleifklötze** aus leicht zu bearbeitendem Material gebaut werden.

Die ausgeschnittenen Zeichnungen werden zum Beispiel auf dichtes Styropor aufgeklebt. Mit dem heißen Draht oder einem scharfen Messer wird die Kontur nachgezogen. Auf die schräge Fläche wird Schleifpapier aufgeklebt.

Als nächstes werden die Zeichnungen des Höhen- und Seitenleitwerks entlang der Linien zerschnitten, um eine **Übertragungshilfe der Linien mit gleicher Höhe** auf das jeweilige Leitwerk zu bekommen.

Man beginnt mit der **Linie nahe der Nasenleiste** und arbeitet sich Schritt für Schritt zur Endleiste vor.

(Hier gezeigt am Höhenleitwerk des Fireworks4)



Die Linien werden **jeweils auf Ober- und Unterseite** angezeichnet. Der Schleifklotz wird am Tisch aufgelegt. Dann wird solange entlang der Linie geschliffen, **bis man an die angezeichnete Linie stößt**.

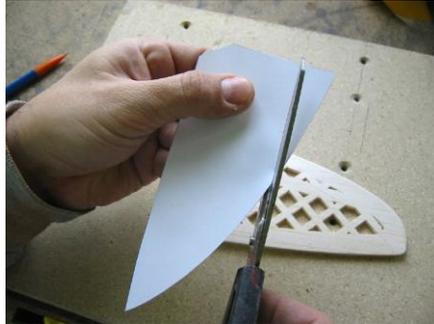


Wenn auf Ober- und Unterseite bis zur ersten Linie geschliffen wurde, geht es weiter mit der **nächsten Linie**.

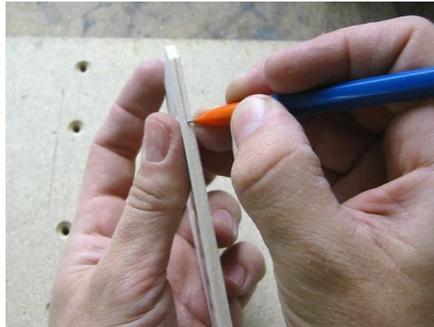


Zuletzt ist die letzte Linie zum Schleifen der Endleiste dran.

An der **Endleiste** wird die **Mittellinie** angezeichnet.



Mit einem normalen Schleifklotz wird solange geschliffen, bis sich eine **Ebene** zwischen der vorderen Linie und Linie an der Endleiste ergibt.



Zuletzt werden die entstandenen **Kanten verschliffen**, bis sich ein gleichmäßiges Profil ergibt.

Befestigung des Seiten-Leitwerks am Rumpf

Auf den **unteren Rand des Seitenleitwerks** kann zur Verstärkung ein **Kohleroving** mit Sekundenkleber oder Epoxidharz aufgeklebt werden, damit das Seitenleitwerk beim Landen nicht beschädigt wird.

(Photos von Prototyp-Leitwerken)



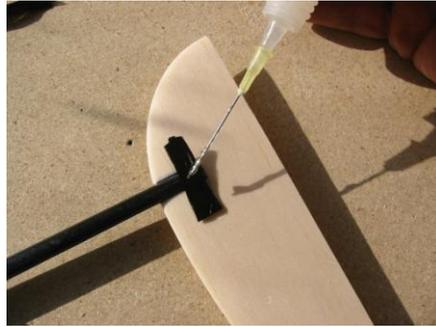
Zum Ankleben des Rohrs wird eine **Ausnehmung in das Seitenleitwerk** geschnitten. Das Rohr wird zunächst mit Sekundenkleber zart angeheftet.



Nun wird die **korrekte Ausrichtungen** um alle Achsen kontrolliert und gegebenenfalls korrigiert. Wenn das Leitwerk exakt sitzt, wird es mit Sekundenkleber bzw. UHU 300 endfest fest verklebt.



Zur Verstärkung werden **Kohlerovings links und rechts** quer zur Rumpfachse aufgeklebt.



Ein **weiterer Roving in Verlängerung der Rumpfachse** dient der zusätzlichen Verstärkung.

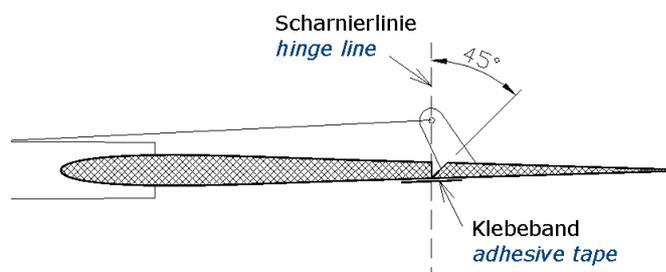


Die Verstärkung kann auch mit Glasgewebe (1x 50g/m²) gemacht werden.

Das Seitenruder wird nun an der **Scharnierlinie keilförmig beschliffen**, sodass es sich frei nach links und rechts bewegen kann. Für **Rechtshänder** sollte das **Scharnier links** (in Flugrichtung gesehen) angeschlagen sein, für Linkshänder umgekehrt. (Mini-S)

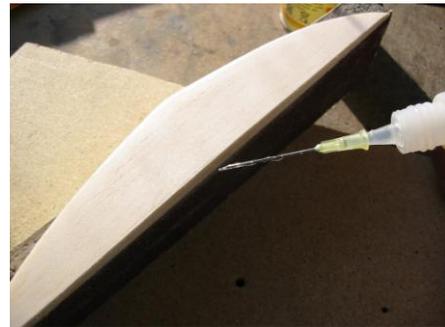


Als nächstes wird der **Ruderhebel** in Verlängerung der Rumpfachse aufgeklebt, sodass das **Loch des Hebels** genau **über der Scharnierlinie** liegt. (Mini-S)



Befestigung des Höhenleitwerks am Rumpf

Das beschliffene Balsabrett wird zunächst **in Leitwerk und Ruder geteilt**. Die Scharnierkante wird analog zum Seitenleitwerk keilförmig beschliffen und **mit Sekundenkleber gehärtet**.



Der Pylon zur Befestigung des Höhenleitwerks wird **aerodynamisch zugeschliffen** und auf der Oberseite rund eingeschliffen, sodass **er formschlüssig auf dem Rumpffrohr** sitzt. Der Ruderhebel wird seitlich versetzt auf das Ruder geklebt.

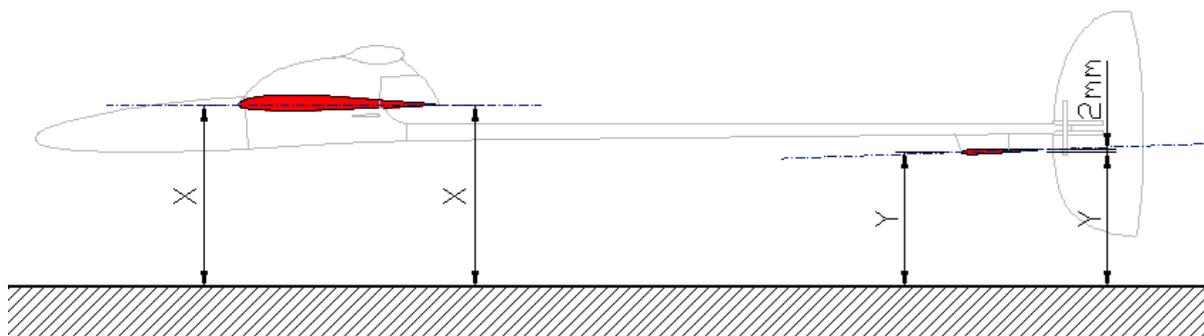


Der Pylon wird zuerst im Höhenleitwerk mit Sekundenkleber eingeklebt, dann am Rumpffrohr befestigt:

Zunächst wird das Leitwerk mit Sekundenkleber leicht angeheftet und die **richtige Positionierung** kontrolliert.

- Das HLW wird **1cm vor das SLW** geklebt.
- Das Leitwerk muss **horizontal** sitzen. Das kann am besten mithilfe der aufgeschraubten Flächen überprüft werden.
- Die **EWD** (Winkel zwischen Tragfläche und Höhenleitwerk) soll **2°** 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 2mm** Höhendifferenz ergeben.



Um das Leitwerk fest mit dem Rumpf zu verbinden, wird zusätzlich zur Verklebung zwischen Rumpffrohr und Pylon **Glasgewebe (1x 50g/m²) zur Verstärkung** über alles gelegt. Zuschnittschablonen dazu sind im Anhang bzw. in der Beilage zu finden. Die Gewebeflecken können mit Harz oder Sekundenkleber getränkt werden.



Oberfläche herstellen

Die Leitwerke und Ruder werden nun mit **Bügelfolie** gebügelt oder mit **Indoor-Folie** beklebt. Alternativ dazu können die Balsateile auch mit **Porenfüller** lackiert werden.



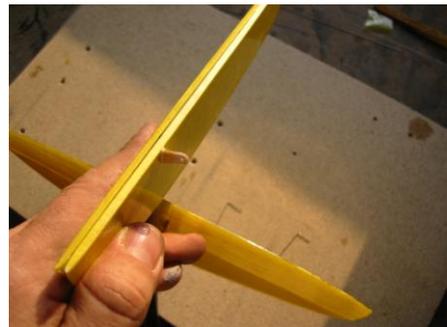
Torsionsfeder einsetzen

Da die Ruder jeweils mit nur einem Seil angelenkt werden, wird eine **Torsionsfeder** eingesetzt, die das Ruder in die entgegengesetzte Richtung ausschlägt.

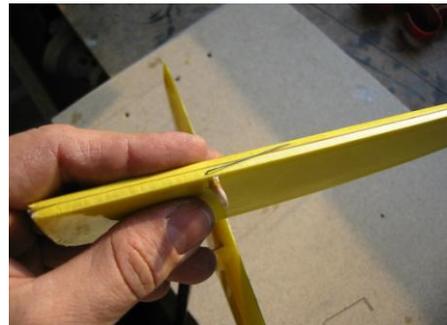


Für den **Einbau der Torsionsfeder** ins Seitenleitwerk wird das **Ruder um 180° umgeklappt**.

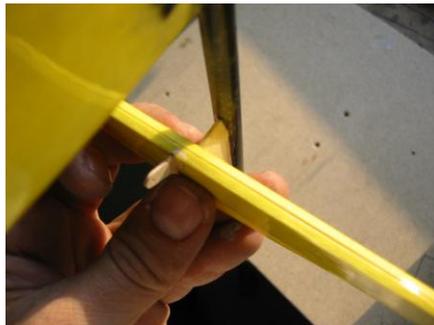
Das Ruder wird davor mit Klebeband angeschlagen. (Mini-S)



Die **Feder** wird ins **Balsamaterial** gesteckt, das Balsa dann mit **Sekundenkleber** gehärtet. (Mini-S)



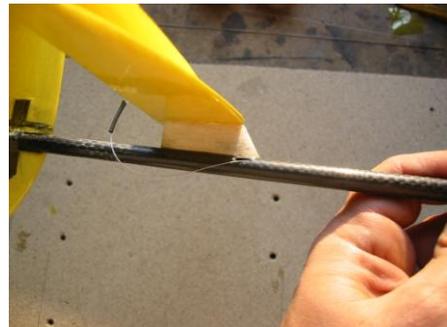
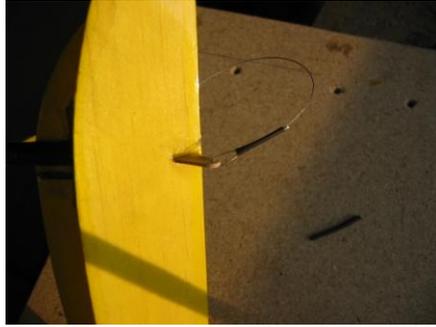
Analog dazu wird die Torsionsfeder am **Höhenleitwerk** eingesetzt.



Jetzt kann die Stahl-
litze **am Ruderhebel**
eingehängt werden.

Das Schlaufenende
wird in einen
Schrumpfschlauch
gesteckt,
geschrumpft und **mit**
Sekundenkleber
gesichert.

Nun müssen noch
Durchgangslöcher
im Rumpf **gebohrt**
werden, um das
Anlenkeseil innerhalb
des Rumpfs bis zu
den Servos führen
zu können.



8. Einbau Anlage im Rumpf

Einbauvorschlag:

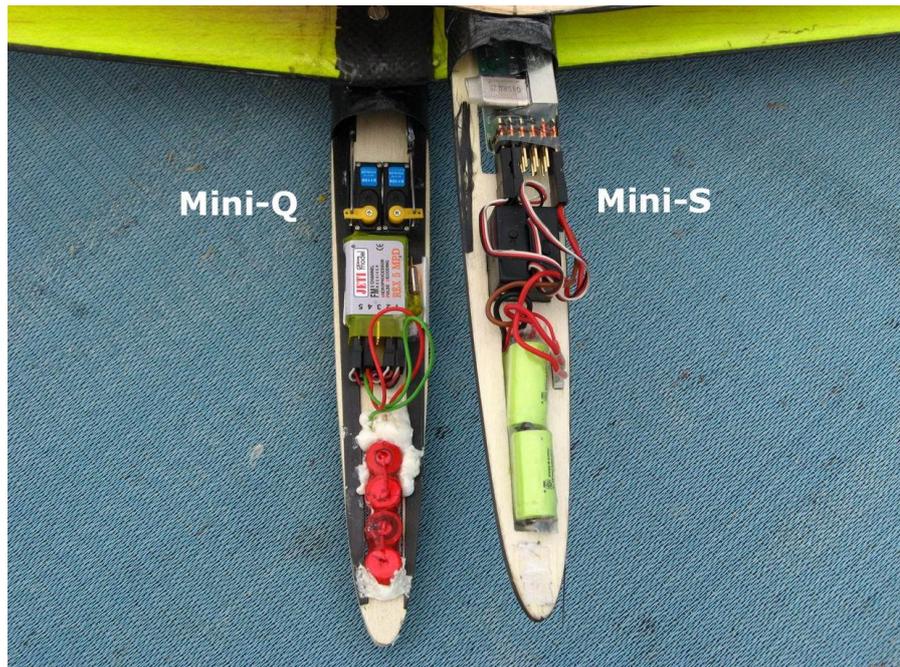
Ansicht von oben

Mini-S

(Seitenruderversion):
Grüne Akkus, **rechts**

Mini-Q

(Querruderversion):
Rote Akkus, **links**



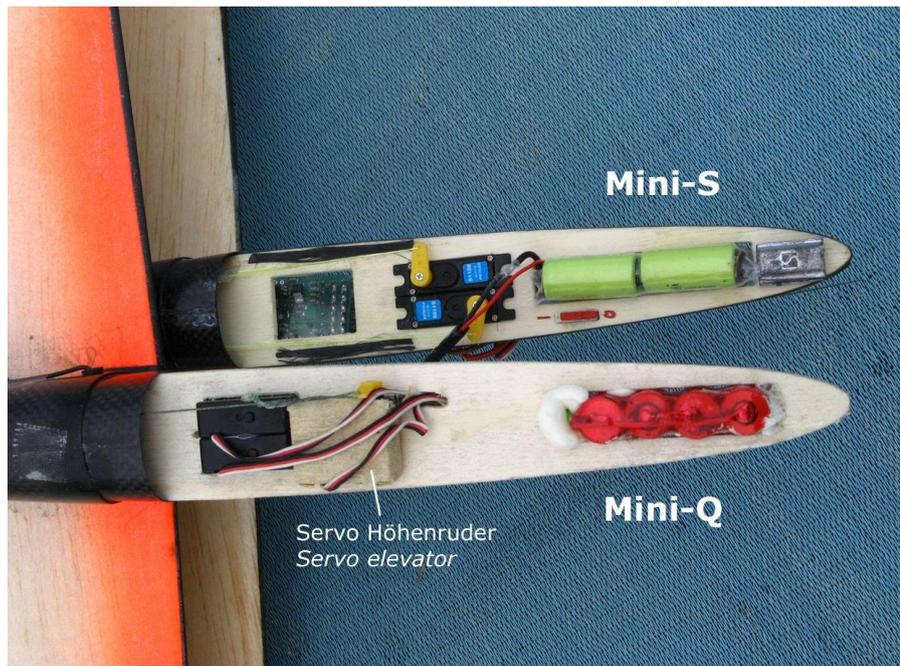
Ansicht von unten

Mini-S

(Seitenruderversion):
Grüne Akkus, **oben**

Mini-Q

(Querruderversion):
Rote Akkus, **unten**
(Höhenruder-Servo
liegend auf der
Unterseite des
Bretts)

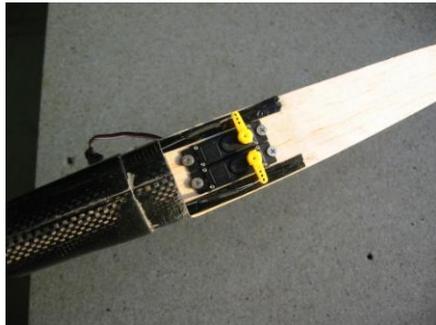


9. Querruderanlenkung

Ans Ende der Kohle-Schubstangen werden **Häken** geklebt, die **gegen Aushängen** sichern.



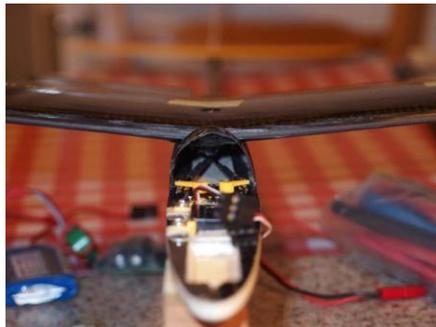
Anschluss an die Servos im Rumpf



Anschluss an die aufgeklebten Ruderhörner an der Tragfläche



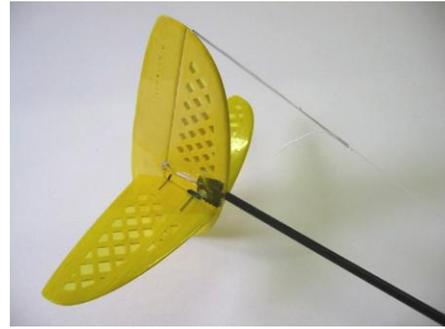
Alternative Anlenkung überkreuz



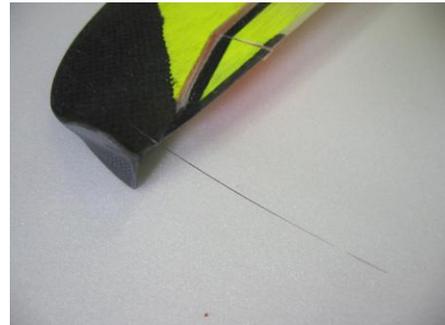
10. Antennen-Einbau

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 zu verbessern, kann am Flügelende ein Stahldraht $d=0,3\text{mm}$ ca. 10-15cm weit aus der Tragfläche herausgeführt werden, an dem die Antenne angelötet wird.



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

SONSTIGES

11. 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