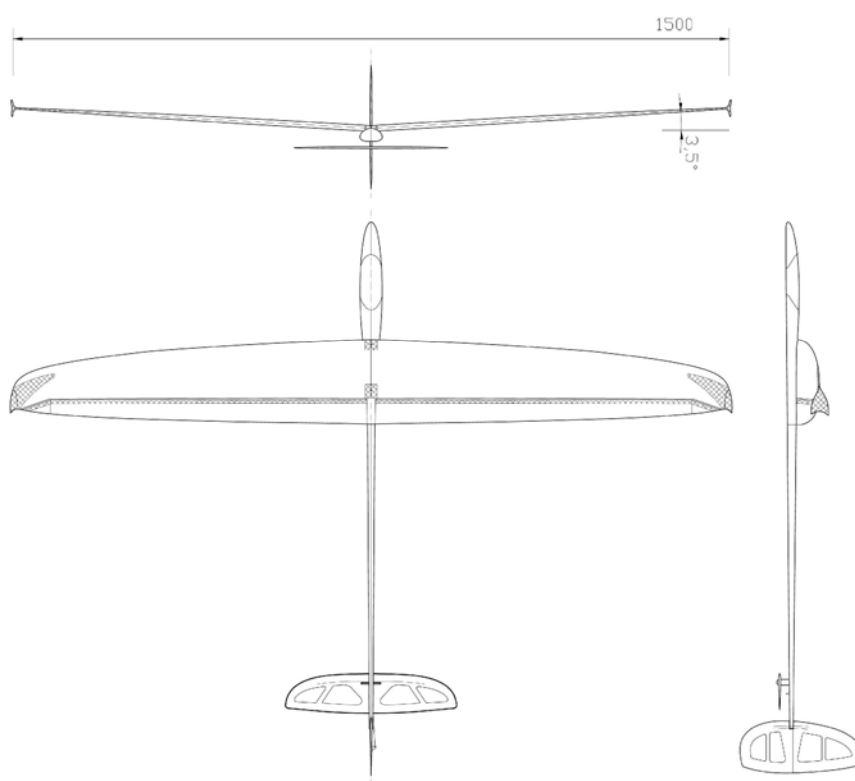


Spannweite [mm]:	1500
Flügelfläche [dm ²]:	22
Fluggewicht [g]:	Ca 230g
Profil:	AG 455ct-02f -47ct-02f von Mark Drela



BAUANLEITUNG

SAL-HLG FIREWORKS III Ultralight

INHALT

DATEN

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

FERTIGSTELLEN DES MODELLS

5. Leitwerk	6
6. Rumpf Rohbau	10
7. Anlenkung Querruder	11
8. Einbau Wurf-Blade	13
9. Tuning	15
10. Antenneneinbau	16

SONSTIGES

11. Checkliste vor dem Start	17
12. Hinweise zum Gebrauch	17

DATEN

1. Bausatz – Inhalt

Rumpf + Haube
Tragfläche
Höhen- und Seiten-Leitwerk Balsa

Balsa- und Sperrholz-Frästeile für Rumpfbau
Kohle-Träger und –Lasche für Lagerung HLW, je 1 Stk.
PVC-Rohr für Seildurchführung, 1 Stk.
Alurohr für Lagerung Höhenleitwerk, 1 Stk.
Kohlestäbe für Lagerung Höhenleitwerk, 2 Stk.
Kevlar-Vorfach für Steuerung Höhe/Seite
Stahldraht für Torsionsfedern, 1 Stk.
Messingrohre für Querruderhebel, 2 Stk.
Kohlerohre für Schubstangen Querrudersteuerung, 2 Stk.
Schrauben, 2 Stk., für Tragflächenbefestigung
Wurfblade, 1 Stk. (Ausführung ohne Winglets)
Kohleroving, 200 tex

Bauanleitung



2. Was brauche ich zusätzlich:

Bügelfolie Orallight oder Indoorfolie mit Kleber oder
Porenfüller
(zur Oberflächen-Beschichtung der Balsa-Leitwerke)

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
Stahldraht, Schrumpfschlauch...

3. Elektronische Ausstattung

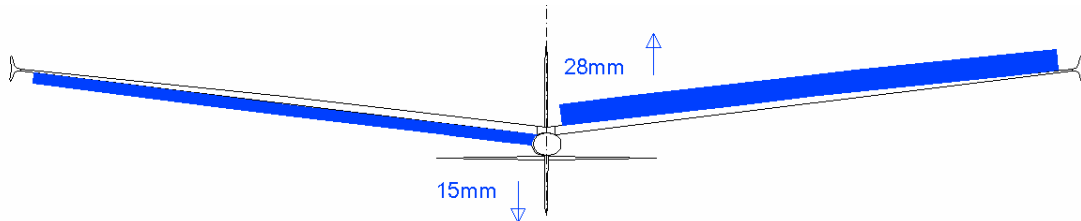
Servos Höhe/Seite/Quer	- Dymond D-47 Baugleich: - Futaba FS31 - Modell Expert X31
Akku:	- GP NiMH Akku 35AAAH, Gewicht/Zelle 6g (1,2 Volt 0,35 Ah 1/2AAA)
Empfänger:	- MZK Sexta - Jeti Rex 540MPD - Rx Schulze 835
Logger:	- Logo - Lola - Ram3 - Z-Log

4. Einstelldaten

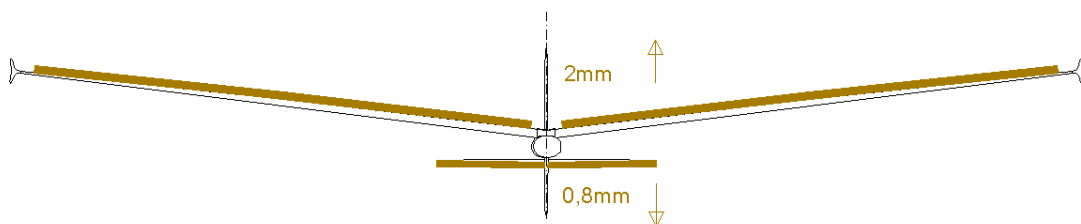
Schwerpunkt: 68-72mm

(gemessen von der Nasenleiste Tragfläche nach hinten)

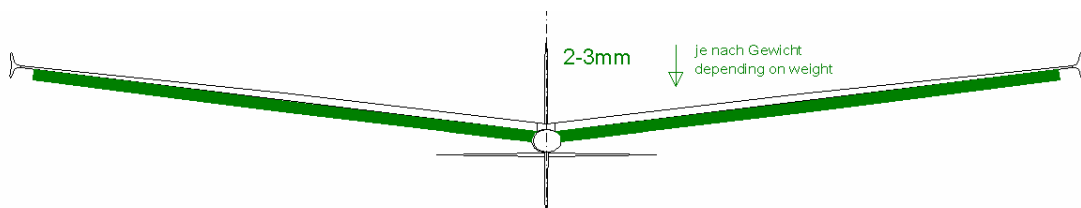
Querruderausschlag (rumpfseitig gemessen)



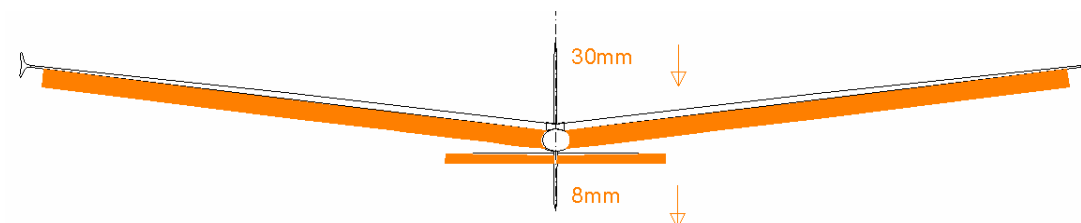
Wölbung negativ (Start, Speed) (rumpfseitig gemessen)



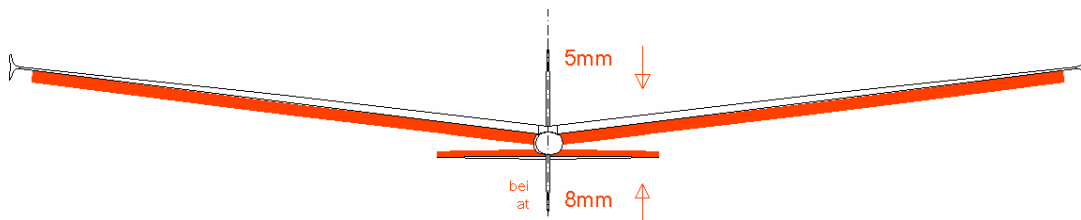
Wölbung positiv (Thermik) (rumpfseitig gemessen)



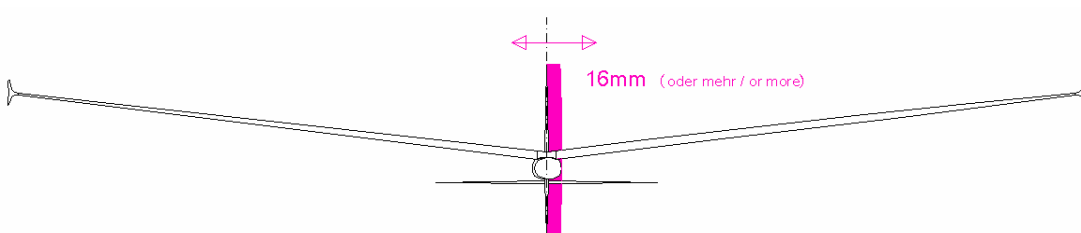
Landstellung (rumpfseitig gemessen)



Snap Flap (rumpfseitig gemessen)



Seitenruder (an tiefster Stelle gemessen)



EWD für Erstflug: Höhenleitwerk parallel Rumpfachse, ganz leicht gezogen

FERTIGSTELLUNG DES MODELLS

Allgemeines zu HLG-Modellen

HLG-Modelle 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** 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 **dün nflüssigem 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 der Fireworks III in der Bauweise stark dem Fireworks 4 bzw. dem Mini-Fireworks ähnelt, sind nachstehend einige Bauschritte anhand dieser verwandten Modellen beschrieben. Da die Baumethode nahezu ident ist, bitten wir, sich dadurch nicht verwirren zu lassen.

5. Leitwerk

Schleifen der Profile

Vor dem Schleifen des Höhenleitwerks sollte das **Alurohr** (3mm) in die vorbereitete Vertiefung eingeklebt werden. (siehe Zeichnung im Anhang)

Um das **Aufschleifen der Profile** zu erleichtern, kann man selbst gemachte Schleifhilfen benutzen (siehe Anhang):

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

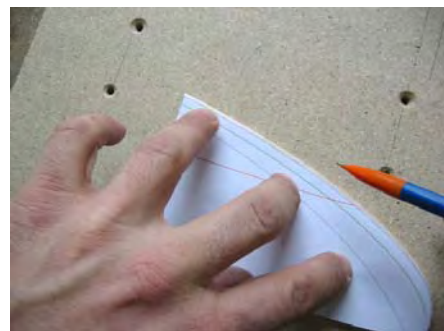
Die ausgeschnittenen Zeichnungen werden zum Beispiel auf dichten Schaumstoff / dichtes Styropor aufgeklebt. Mit dem heißen Draht oder einem scharfen Messer wird die Kontur nachgezogen. Auf die schräge Fläche wird Schleifpapier aufgeklebt.

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.)



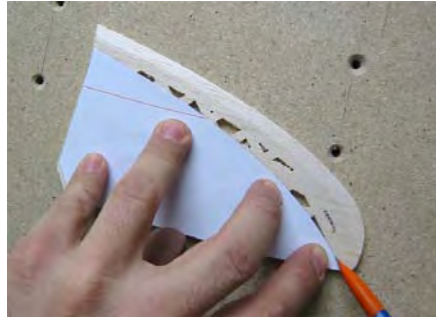
Die Linien werden **jeweils auf Ober- und Unterseite** angezeichnet. Der Schleifklotz wird am Tisch aufgelegt. Dann wird solange entlang der Linie geschliffen, **bis man an die angezeichnete Linie stößt**.



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



Da der Schleifwinkel an der dritten Linie so flach ist, kann hier **auch ohne Winkel-Schleifklotz** mit Gefühl gearbeitet werden.



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 der Linie an der Endleiste ergibt.



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

Für die Montage des **Seitenleitwerks** wird das Balsaleitwerk zunächst mit Sekundenkleber **zart an das Rohr angeheftet**.

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

Zur Verstärkung werden **Kohlerovings links und rechts** quer zur Rumpfachse aufgeklebt. Ein **weiterer Roving in Verlängerung der Rumpfachse** dient der zusätzlichen Verstärkung. (siehe Anhang) Die Verstärkung kann auch mit Glasgewebe (1x 50g/m²) gemacht werden.

Auf das Seitenruder wird aus Gewichtsgründen verzichtet.



Auch das Höhenleitwerk wird jmit **Rovings auf Ober- und Unterseite** versehen (siehe Anhang). Danach wird das **Höhenleitwerk in zwei Hälften** geschnitten.



Oberfläche herstellen

Die Leitwerke und Ruder werden nun mit **Bügelfolie** beschichtet oder mit **Indoor-Folie** beklebt.



(Kleber für Indoor Folie wird aufgetragen.)



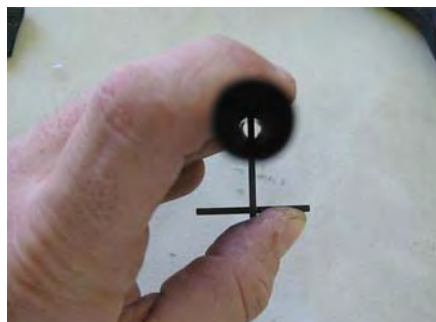
(Folie wird aufgebügelt)

Montage des Balsa-Leitwerks

Auf der Unterseite des Rumpfrohrs wird im Abstand von **90mm** vom Rohrende ein **Schlitz von 12cm Länge** für den Einschub des **Höhenleitwerks-Trägers** geschnitten.



Der Höhenleitwerks-Träger wird **bis zum Anschlag ins Rohr** gesteckt.



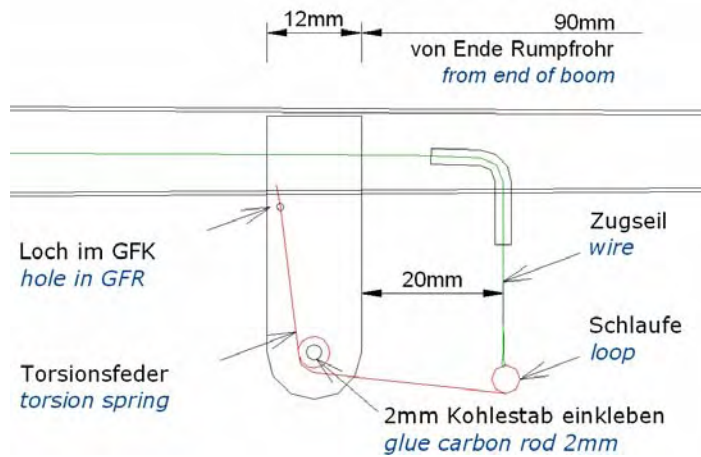
Alle Teile werden entsprechend der Photos zusammengefügt und mit Sekundenkleber bzw. Epoxy-Kleber gut verklebt.



Biegen und Einsetzen der Feder

Zum Biegen der Torsionsfeder wird ein Ende des Drahts in ein **Loch in der GFK-Ummantelung** gesteckt. Dann wird der Draht in **1¼ Drehungen um den Kohlestab** gewickelt. Das **Ende** bildet eine **Schleife**, in der das Zugseil aus Kevlar verankert wird. Das Seil wird dazu verdreht und mit Sekundenkleber fixiert. Zusätzlich kann ein Schrumpfschlauch darüber geschoben werden.





Die hintere Steckung wird durch **Eindrücken der Stabes** ins Balsa erzeugt. Die so entstandenen Löcher werden anschließend **mit Sekundenkleber gut und großflächig gehärtet** und danach mit dem Bohrer **nochmals aufgerieben**.



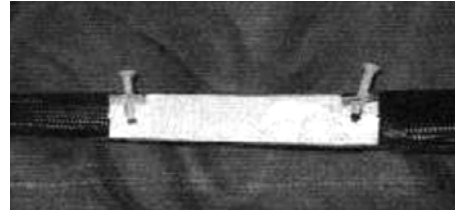
Die beiden Hälften des fertig montierten Höhenleitwerks können **an der Nasenleiste** mit einem **Streifen Klebeband** gesichert werden.

6. Rumpf Rohbau

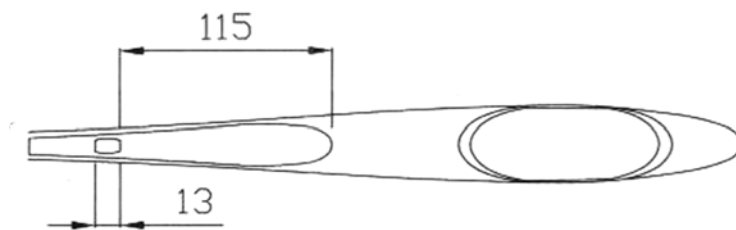
Zuerst muss der mitgelieferte **Balsateil mit den Sperrholzklötzchen** in die Rumpfmittle eingeklebt werden.

Zum **leichteren Positionieren** der Einheit kann man beispielsweise eine **Balsa-Stange als Einführhilfe** an das Brettchen heften oder eine lange Pinzette verwenden.

(Zum besseren Verständnis wurde im Foto ein Rumpf der Länge nach aufgeschnitten.)



Um die Querruderanlenkung in den Rumpf stecken zu können, müssen in der **Rumpfober- und -unterseite** noch **Löcher** gefräst werden. Position und Länge laut nachstehender Skizze.



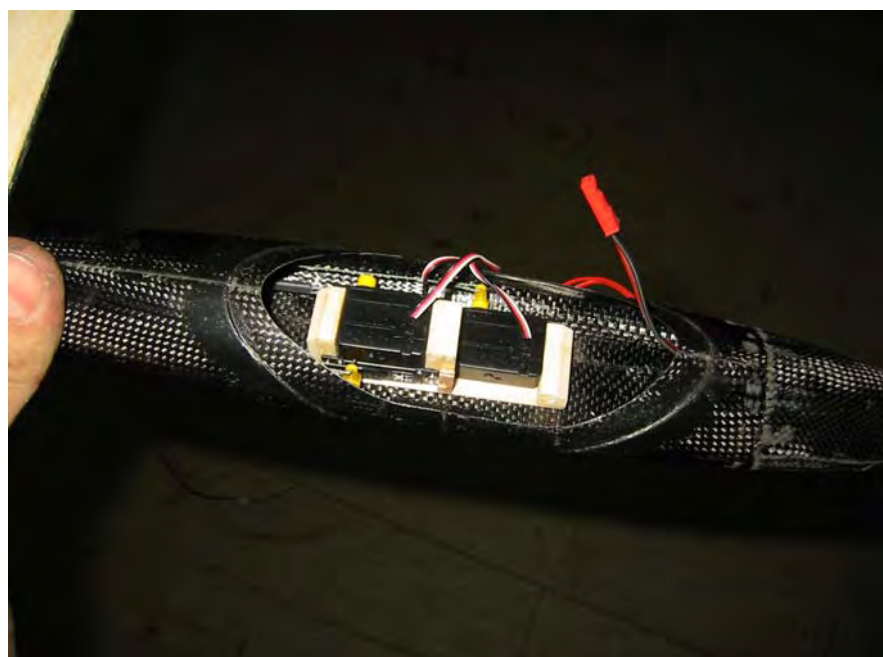
Servobrett

Die Servos können entweder in Schrumpfschlauch verpackt und eingeklebt oder auf einem Servobrett montiert werden.

Bevor das Servobrett in den Rumpf geklebt wird, müssen die **Klebestellen** im Rumpf gut **aufgeschliffen** werden.

Das Brett wird **mit Epoxy-Kleber** (z.B. UHU 300 endfest oder Pattex Stabilit) kraftschlüssig eingeklebt.

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

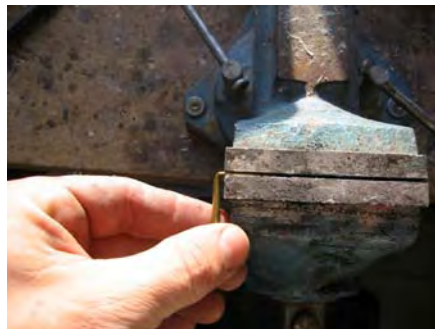
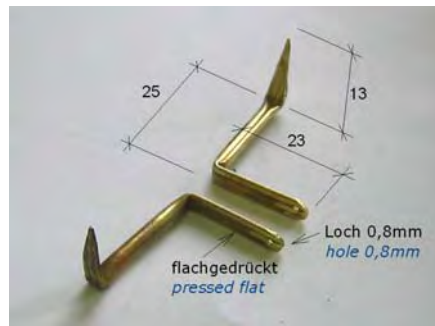


7. Anlenkung Querruder

Anlenkung des Ruders

Die **Messingrohre** sind entsprechend der Bilder zu **biegen, flachzudrücken und zuzuschleifen**.

Zum Einhängen der Schubstangen werden **Löcher** im Durchmesser von **0,8mm** gebohrt.



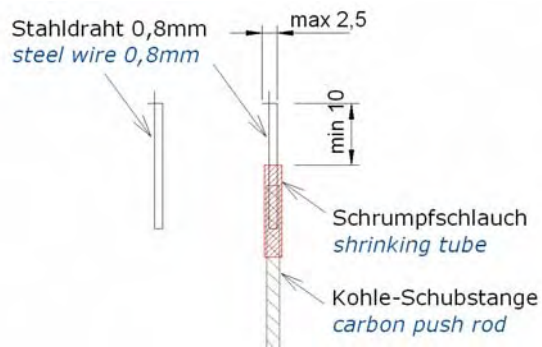
Die Hebel werden mit **eingedicktem Epoxidharz bzw. Epoxy-Kleber** eingeklebt.

Die Hebel sollten so nahe wie möglich am Drehpunkt des Ruders liegen.



Ans Ende der Kohle-Schubstangen werden **Häken aus 0,8mm Stahldraht** geklebt, die **gegen Aushängen** sichern.





Der Haken wird mit einem **Tropfen Sekundenkleber** fixiert.

Die Schubstangen werden mithilfe einer **Pinzette** von unten in die Hebel eingehängt.

(Hier gezeigt am Fireworks 4)



Anhängen an die Servos

Nun werden die **Schubstangen** auf die **richtige Länge** gekürzt und auch auf dieser Seite mit einem Haken versehen.

Der Hebel wird nach dem Eintrimmen mit eingeschalteter Fernsteuerung mit einem Tropfen **Sekundenkleber in der richtigen Position** am Kohlestab fixiert.



8. Einbau Wurfblade

FWIII Flächenende mit **fertig eingebautem Wurfblade**.



Falls nötig, wird das mitgelieferte Blade etwas beschliffen, sodass es **gut in der Hand liegt**. Die Hinterkante darf dabei nicht zu scharf sein, sodass man sich die Finger beim Werfen nicht verletzt.

(Der Einbau wird anhand einer FW4 Tragfläche gezeigt. Der Einbau in die FW3 Tragfläche erfolgt analog.)



Anhand der mitgelieferten **Schablone** wird an der markierten Stelle ein **Loch gebohrt**.

(Beide Randbögen - links und rechts - sind für den Einbau von Wurfstiften vorbereitet.)



Die **Länge des Blades** wird mit einem Stift angezeichnet.

Die Achse des Blades ist dabei - in Flugrichtung gesehen - etwas zum Rumpf gedreht.



Dann wird mit einer kleinen Trennscheibe und/oder einem kleinen Fräser die **entsprechende Öffnung in die Tragfläche geschnitten**.



Ausrichtung

Ansicht **von der Seite**:

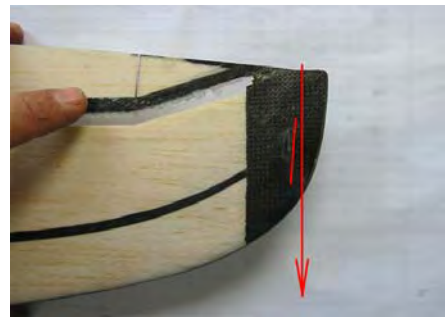
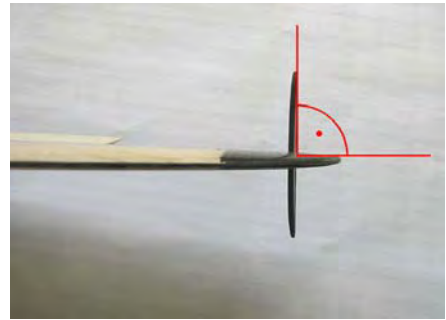
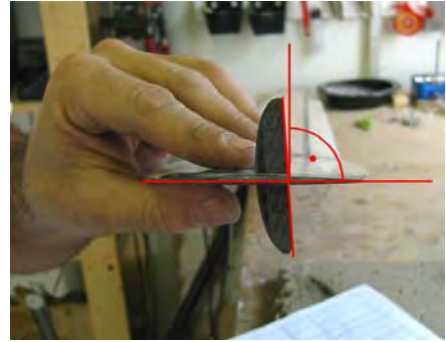
Das Blade wird auf der Oberseite etwas **in Flugrichtung geneigt**.

Ansicht **von vorne**:

Das Blade wird in einem **rechten Winkel auf die Tragfläche** eingebaut.

Ansicht **von oben**:

Das **Achse** des Blades ist - in Flugrichtung gesehen - **etwas zum Rumpf gedreht**.



Wenn der Schnitt groß genug ist, kann das **Blade durchgesteckt** werden. Nun wird es in allen Achsen **korrekt ausgerichtet**. (siehe oben)

Wenn die Position passt, wird das Wurfblade **mit Sekundenkleber fixiert**.



Fertig eingebautes Wurfblade



9. Tuning

Als Mitnehmer für die äußeren Querruderenden (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 Fireworks4.

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 bei **Kohle-Flächen** 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.



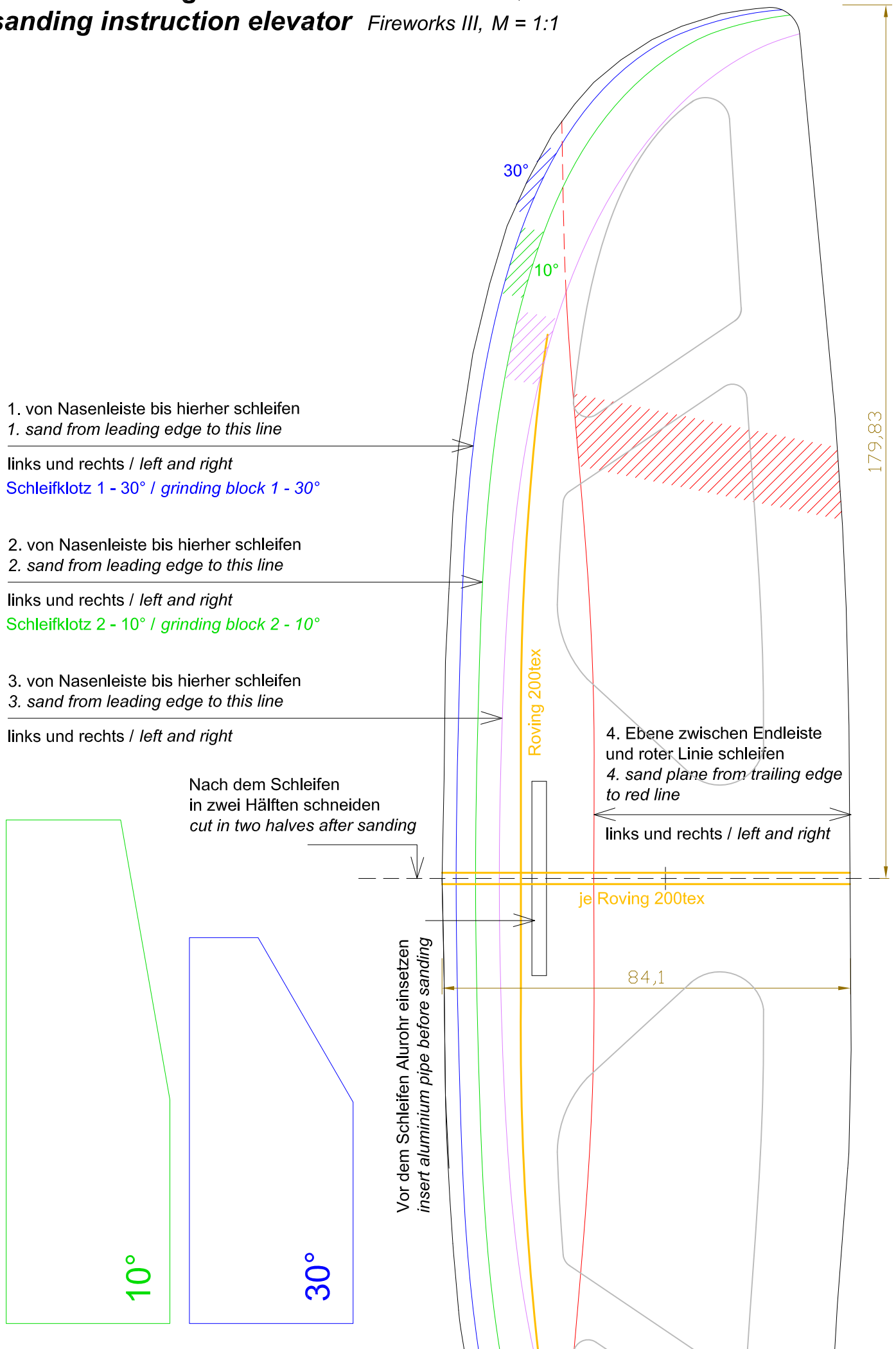
Vor dem Erstflug sollte unbedingt ein **REICHWEITEN-TEST** am Boden gemacht werden!

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

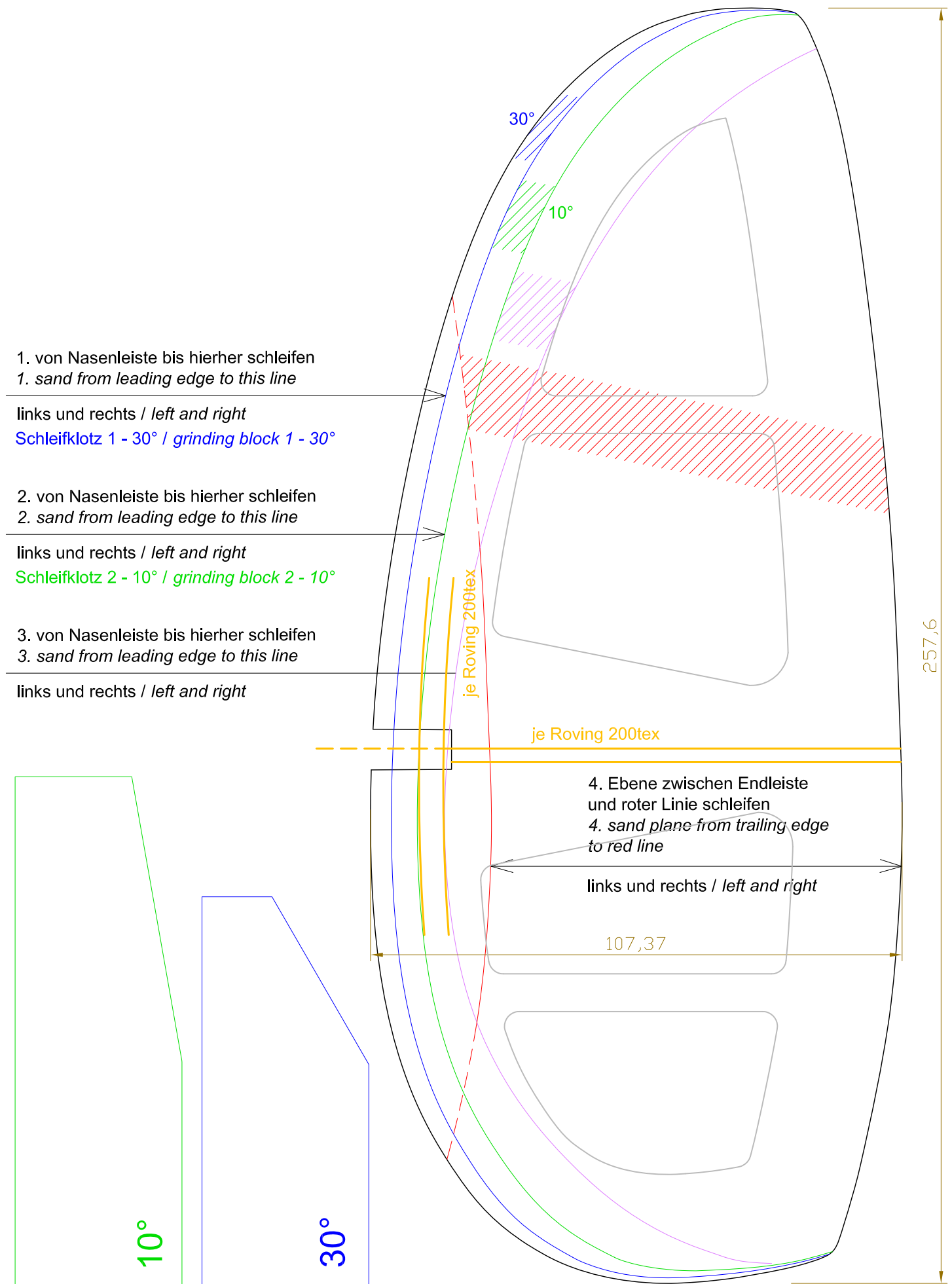
Schleifanleitung Höhenleitwerk Fireworks III, M = 1:1

sanding instruction elevator Fireworks III, M = 1:1



Schleifanleitung Seitenleitwerk Fireworks III, M = 1:1

sanding instruction rudder Fireworks III, M = 1:1





Stiftposition 1:1
Blade position 1:1