

Rudolfstetten, den 19.11.12 CK

Dex^{5b} ein F3P Flugmodell



INHALTSVERZEICHNIS

1	EINFÜHRUNG.....	2
2	BAU.....	3
2.1	Wahl der RC Komponenten.....	3
2.2	Materialien.....	5
2.3	Generelles Vorgehen.....	7
2.4	Verleimung.....	7
2.5	Vorbereitung.....	8
2.6	Vorbereitung Cockpit Verstärkung	9
2.7	Schnierausbildung.....	10
2.8	Schnierverstärkung.....	13
2.9	Zusammenbau hor. Depronteile.....	15
2.10	Vorbereitung Ruderhörner.....	17
2.11	Airbrush.....	19
2.12	Zusammenbau Rumpfober-/Unterteil.....	19
2.13	Carbon-Verstrebungen anbringen.....	21
2.14	Fahrwerk.....	30
3	EINBAU RC KOMPONENTEN.....	34
3.1	Querruderanlenkung.....	34
3.2	Motor und Regler.....	35
3.3	Servos vorbereiten.....	35
3.4	Erstes austarieren.....	37
4	PROGRAMMIERUNG.....	37
5	EINFLIEGEN.....	37
6	KRITIK UND ANREGUNGEN.....	38
	ANHÄNGE.....	38

1 EINFÜHRUNG

Der Dex⁵ wurde aus seinen Vorläufern Anfangs 2012 entwickelt. Er fliegt neutral und soweit es infolge (noch) fehlenden Fliegerischen Fähigkeiten dem Schöpfer des Dex⁵ möglich ist, kann man alle Figuren der F3P Wettkampfszene damit fliegen und trainieren.

Mitte 2012 entstand aus dem Dex⁵ der Dex^{5b}. Aerodynamisch hat sich vom Dex⁵ zum Dex^{5b} nichts geändert. Viel Aufmerksamkeit wurde hingegen in eine einfachere und gleichzeitig noch etwas gewichtsreduzierendere Bauweise gelegt. Gegenüber dem Dex⁵ wurde beim Dex^{5b} folgendes geändert:

Dex ⁵	Dex ^{5b}
Pendelhöhenleitwerk mit Carbonrohr ø 3mm	Pendelhöhenleitwerk mit Depronschnier
Alle Steuerflächen abgetrennt gefräst	Alle Steuerflächen mit Depronschnier
-/-	Option für gedämpftes Leitwerk
EPP Nase Standard	EPP Nase Optional
Durchsteckung Rumpfober- und unterteil verhinderte Bau auf einfachem Brett	Durchsteckung Rumpfober- und unterteil ermöglicht Bau auf einfachem Brett
Leichtester Dex ⁵ abflugfertig 99g	Leichtester Dex ^{5b} abflugfertig 83g

2 BAU

2.1 Wahl der RC Komponenten

Die nachstehende Auflistung stellt den Stand der Erkenntnisse beim Verfassen dieser Anleitung dar und erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit oder problemloses Funktionieren (Änderungen, Verfügbarkeit...)

- Motor/Propeller/Regler:
 - Getestete Kombinationen resp- Komponenten:
 - Glavak 04 / Glavak 9x2.3" / YGE 4s: perfekte Kombination, genügend Schub, gute Effizienz, YGE 4s ist leider nicht mehr erhältlich
 - Scorpion 1804 / Glavak 9x2.3" / Propelleradapter Scorpion zu Glavak ist ab Dez. '12 erhältlich
 - YGE 8S (8A BL Regler), nackt mit 2.2g leider etwas schwer
 - Möglicherweise OK:
 - Hacker A10-12S, kann man bis ca. 12G abspecken
 - Hacker Master Eco 08 BEC Regler, verm. Etwas schwer
 - Motor T1804 (2250 KV), lässt sich vermutlich bis 12g abspecken
- Servos
 - Graupner DES 131: Funktionieren sehr gut, Haben JST SC 1.5mm Pitch Steckbuchsen, die mechanisch direkt auf einige Mikroempfänger passen
 - Robbe FS 31 / Dymond D47: gut, neigen mit der Zeit zum Aufschaukeln (Servoalzheimer)
- Empfänger
 - Graupner GR12 sc, ca. 1.5g, passt perfekt zu den DES 131 Servos, ist uneingeschränkt 2s Lipo kompatibel
 - FrSky Futaba FASST kompatibler empfänger TFR6M, hat Molex 1.25mm Pitch Stecker, wiegt erleichtert ca. 2.2 g, ist uneingeschränkt 2s Lipo kompatibel
 - Futaba R616FFM 6Ch 2.4GHz FASST Micro Park Flyer Rx, es ist aber unklar, wo dieser Empfänger in der Schweiz oder Europa bezogen werden kann, ausserdem scheint der Empfänger nur Spannungen bis 6.0V zu vertragen
 - Spektrum AR6310 6-Kanal-Empf. 2.4GHz (SPMAR6310) JST SC 1.5mm Pitch Buchsen, soll 2g wiegen, mangels Erfahrung nicht verifiziert, scheint uneingeschränkt 2s Lipo kompatibel, Achtung Pinbelegung eventuell anders als bei DES 131 üblich
 - Multiplex RX-6 light M-LINK 2,4 GHz (Micro), mit JST SC 1.5mm Pitch Buchsen, erleichtert ca. 1.9g, ist auch ohne Steckbuchsen erhältlich (zum direkten einlöten der Servokabel, sehr diffizil, Garantieverlust), ist uneingeschränkt 2s Lipo kompatibel, Achtung Pinbelegung eventuell anders als bei DES 131 üblich
 - Akkus
 - Graupner Lipo 2/120 Best. Nr. 7601.2 ca. 9g abgespeckt
 - EP Products EP 120mAh, 25C, ca. 9g abgespeckt
 - HP-CX-G3 120mAh-2S1P, dürfte sich auf 9g abspecken lassen
- Komponenten mit Problemen:
 - YGE 7s : funktioniert an vielen Motoren mit 2s Akkus nicht, insbesondere nicht mit den Glavak Motoren

2.2 Materialien

Klebstoffe

Belizell

Styropor verträglicher
Sekundenkleber

Abdeckband gute Qualität

UhuPor oder vergleichbarer Kontaktkleber, möglichst transparent aus-
härtend (Airbrush)

Werkzeuge

Schleifklotz mit ca. 180er
bis 400er Körnung

Skalpell oder Cutter

Seitenschneider

Lineal

Meter

Geodreieck

5 – 10 Stk 90° Winkel aus
Depronresten

Depron CNC gefräst

Rumpfmittelteil	1
Tragfläche links	1
Tragfläche rechts	1
Höhenleitwerk	1
Rumpfoberenteil	1
Rumpfunterteil	1
Verstärkung Pilotenkan- zel, Strebe vorne, Gurt oben, strebe hinten	1
Stegpaar Tragfläche, oberes und unteres Teil	1
Stegpaar Querruder, obe- res und unteres Teil	1
Stegpaar Höhenleitwerk Innen	1
Stegpaar Höhenleitwerk Aussen	1

Carbon Anlenkungen (Optional)

Servohebel gerade	2
Servohebel Zentralquer- ruderservo	1
Ruderhorn Querruder	2
Ruderhorn Höhe und Sei- te	2

Carbonstängeli

Bereich Ø [mm]	ID	Anzahl	0.5	0.8	1.6	Länge [mm]
Oberseite						
<i>„Finger“ Tragfläche aussen</i>		828				
Vorne	O1	2				115
Mitte	O2	2				189
Hinten	O3	2				110
<i>Streben</i>		628	668			
Flächenstrebe oben	O4		2			334
Seitenruderabstützung	O5	2				164
<i>Höhenruder</i>						
Holm oben	HO	1				300
Unterseite						
<i>Streben</i>		1100				
Strebe 1	U3	2				140
Strebe 2	U4	2				220
Strebe 3	U5	2				190
Strebe 4	U6	2				220
Seitenruderabstützung		2				120
<i>Tragfläche</i>		1240				
Diagonale 1	U1	2				320
Diagonale 2	U2	2				300
<i>Querruder streben</i>		860				
Vorne	Q1	2				210
Hinten	Q2	2				220
<i>Höhenruder</i>						
Holm unten	HU	1				300
Fahrwerk			1460			
Vorne	F1		2			250
Mitte	F2		2			230
hinten	F3		2			250
Anlenkungen						
<i>Seitenruder</i>		130				
Mitte	SM	1				130
<i>Höhenruder</i>		280				
rechts	HR	1				130
links	HL	1				150
<i>Querruder streben</i>		260				
Variante m. 1 QR- servo						
Innen	QI	2				130
Aussen	QA	2				210
Zug/Druckstange	QS			2		227
Variante m. 2 QR- servo						
Diagonale	QD	2				
Total		6726	2128			
Stengel		7	3			

Sonstiges

	Anzahl	Länge [mm]
Glasfaserrowing oder starker Bindfaden	2	300
Fischervorfach oder Nylonseil 0.35mm	2	1500
Baubrett, ca. 900X1000mm		
Absolut plan oder Spezialhelling mit Spalt in der Mitte zum komfortablen Bau des Dex ^{5b}		
Trennmittel auf Baubrett / -helling		

2.3 Generelles Vorgehen

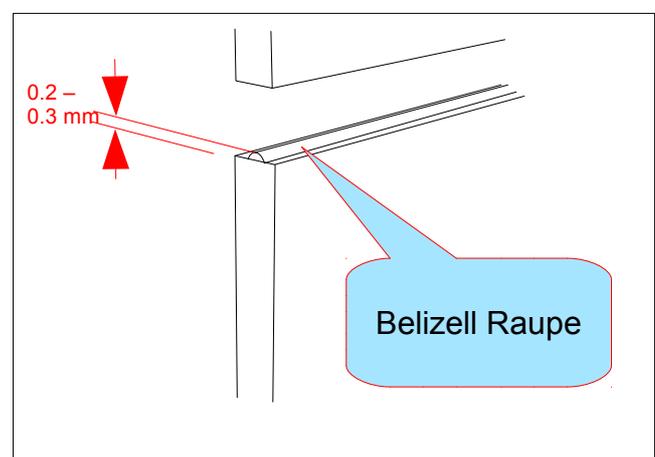
- Teile austrennen und wo nötig versäubern
- Kabinenhaubenverstärkung vorbereiten
- Horizontale Depronteile zusammenleimen
- Schlitz für Anlenkungen vorbereiten
- Airbrush
- Kabinenhaubenverstärkung auf oberer Rumpfhälfte anbringen
- Zusammenbau in zwei Varianten:
 - Rumpfunterseite zuerst (empfielt sich wenn nur ein Baubrett ohne Schlitz zur Verfügung steht):
 - Rumpfunterseite mit horizontalem Depron verleimen
 - Verstrebungen und Anlenkungen auf Unterseite anbringen
 - Rumpfoberseite verleimen, hierzu horizontaler Teil mit Klötzen u. Dgl. Unterstellen
 - Verstrebungen und Anlenkungen auf Oberseite anbringen
 - Rumpfoberseite zuerst:
 - Rumpfoberseite mit Horizontalem Depron verleimen
 - Verstrebungen und Anlenkungen auf Unterseite anbringen
 - Rumpfunterseite verleimen, hierzu horizontaler Teil mit Klötzen u. Dgl. Unterstellen
 - Verstrebungen und Anlenkungen auf Unterseite anbringen
- Fertigstellung
 - Ruderhörner einleimen
 - Querruderservo und Anlenkungen
 - Motor, Propeller und Regler montieren
 - Schwerpunktkontrolle
 - Höhe/Seitenruderservo und Akku so anbringen, dass der Schwerpunkt einigermaßen stimmt und mit dem Akku um ± 10 mm verschoben werden kann
 - Höhe/Seitenruderservo montieren
 - Seilzüge anbringen
 - Funktionskontrolle

2.4 Verleimung

- Sekundenkleber geht, macht den Dex^{5b} aber schwerer als nötig
- Belizell wird leichter, braucht aber evtl. etwas Übung.

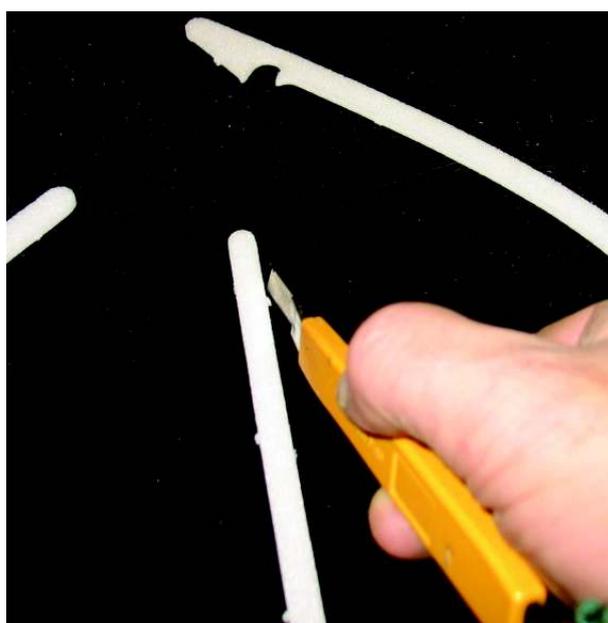
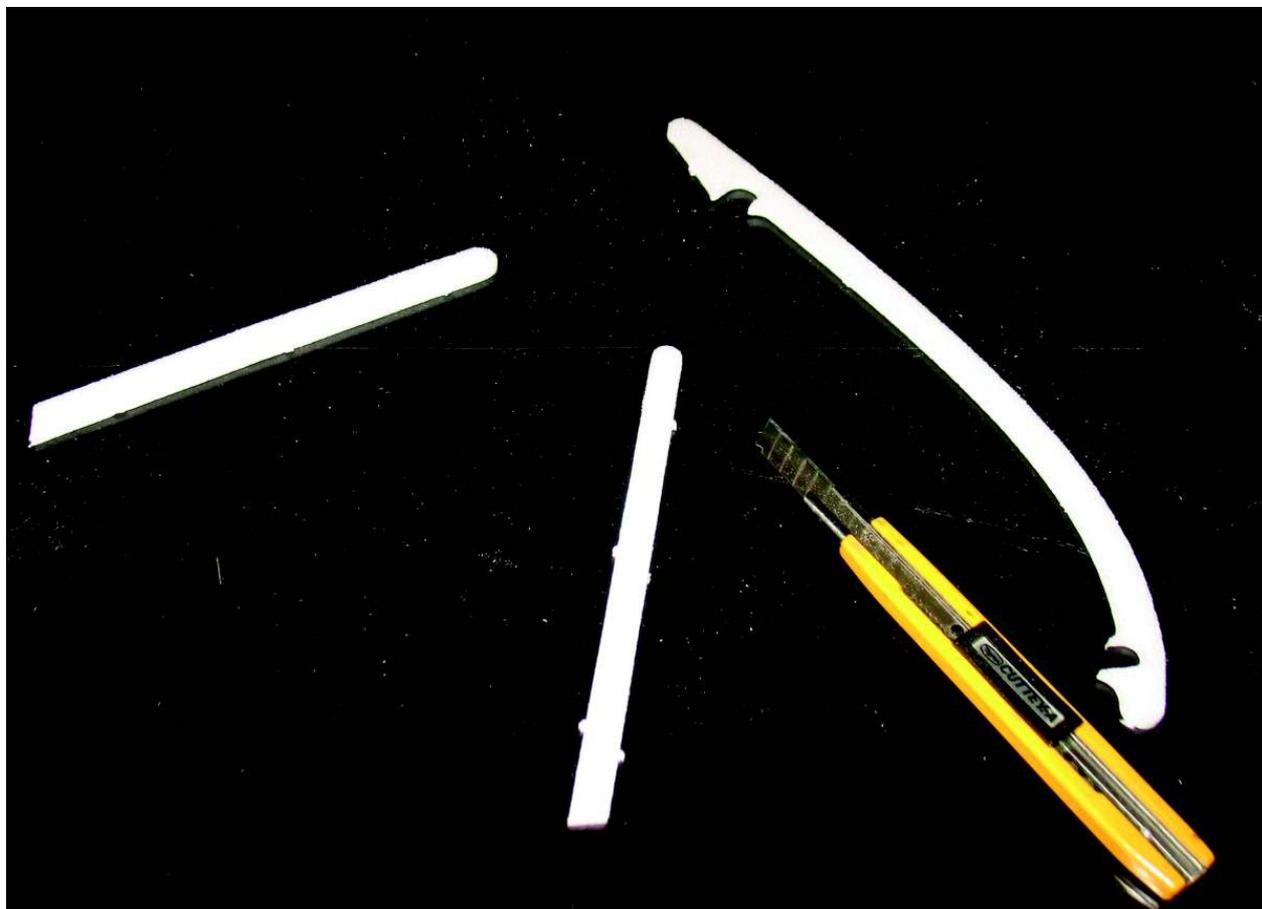
Motto: Weniger ist genug, denn Belizell schäumt ziemlich auf!

- Leimraupe von ca. 2-3 Zehntelmillimeter aufbringen
- Teile zusammenfügen
- In korrekte Lage bringen (Winkel oder eben)
- In Position sichern



2.5 Vorbereitung

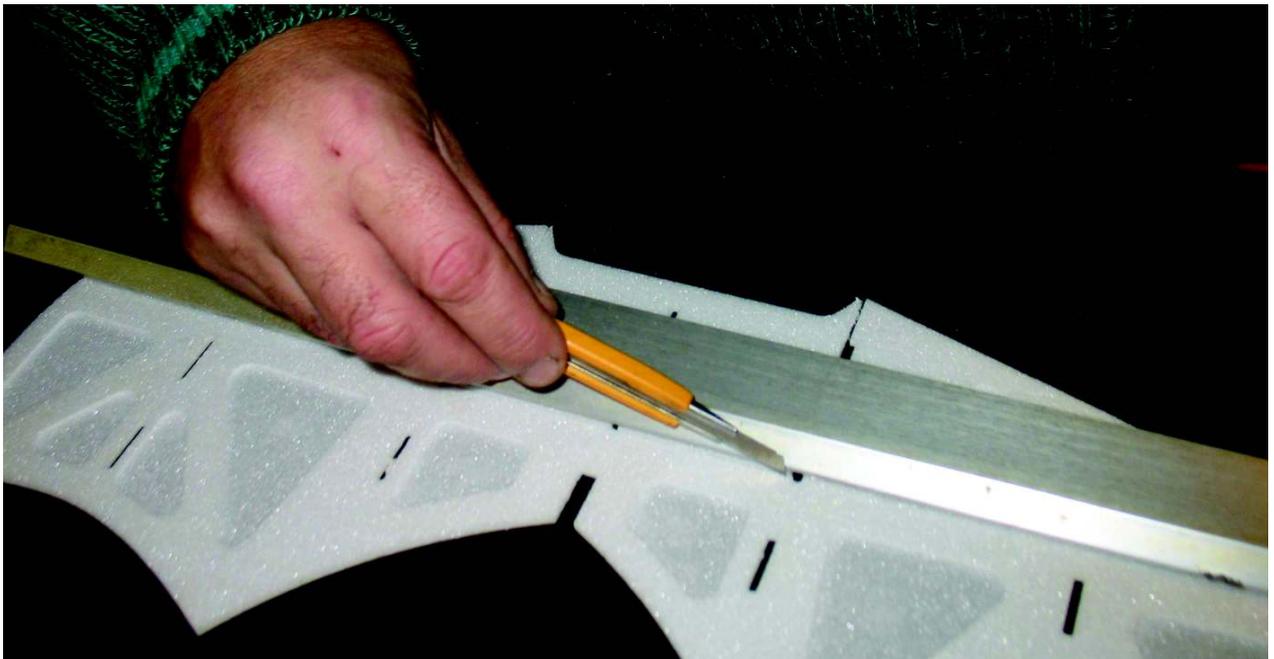
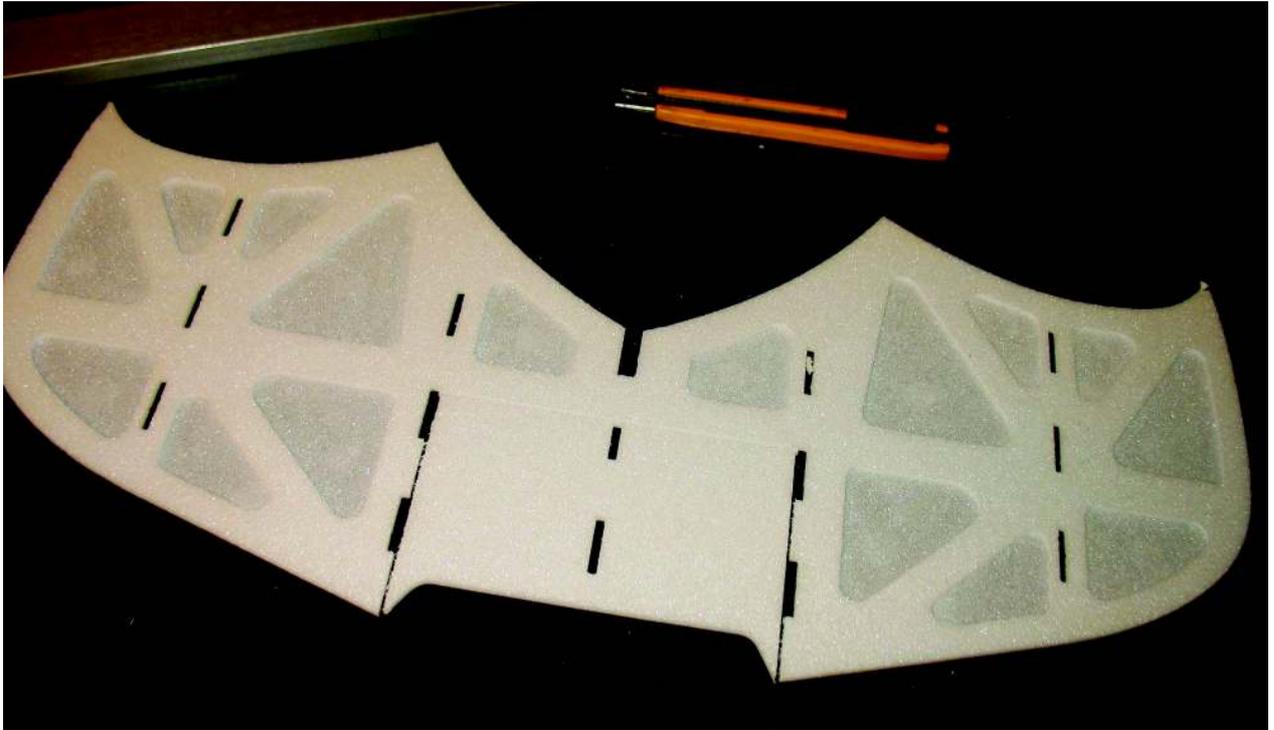
- Baubrett / Helling mit Trennmittel behandeln
- Teile heraustrennen
- Teile säubern, Tabs mit Cutter oder Schleifpapier entfernen

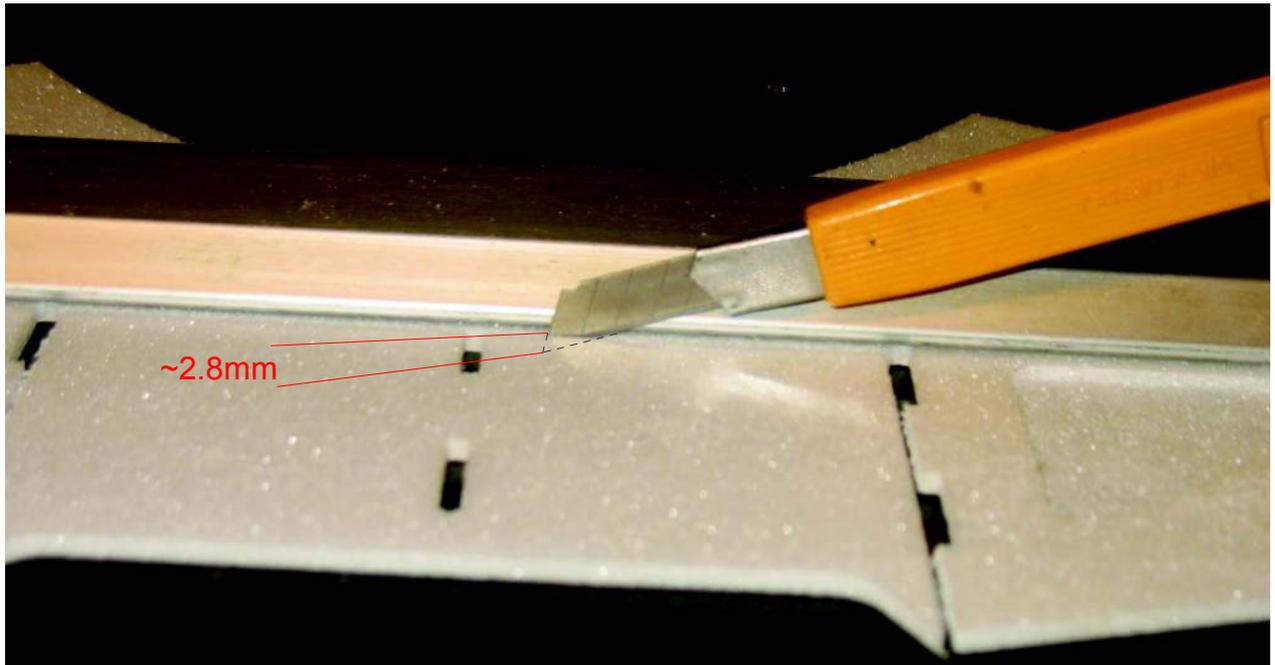


2.6 Vorbereitung Cockpit Verstärkung

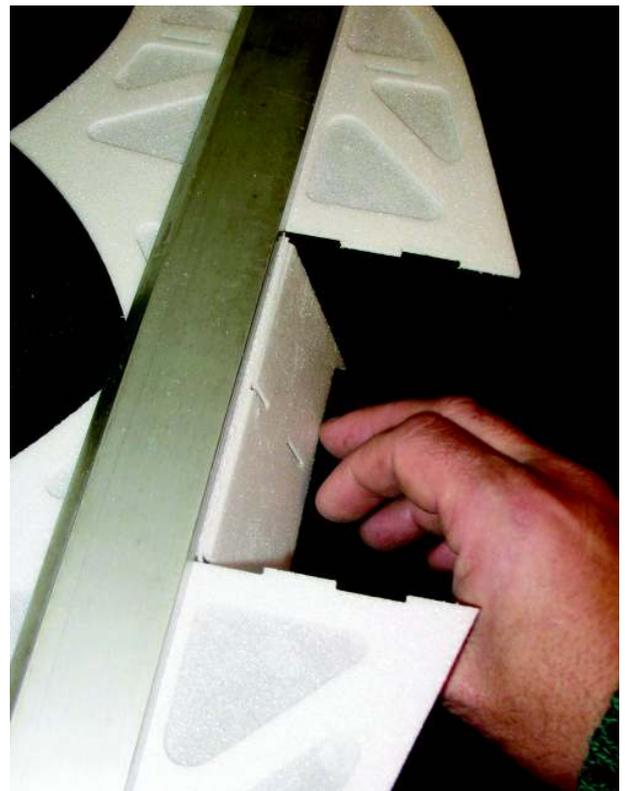


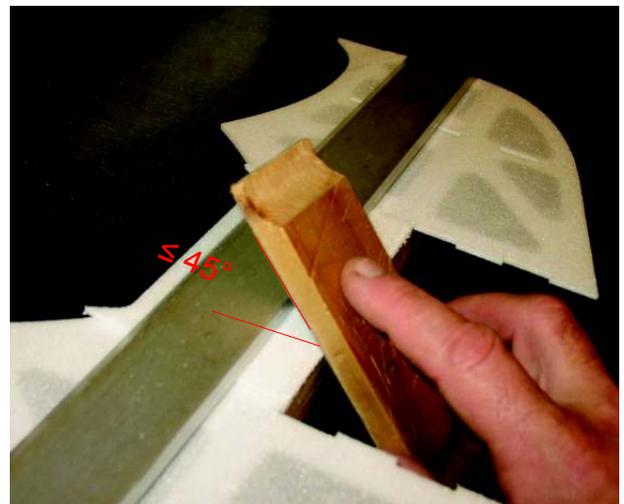
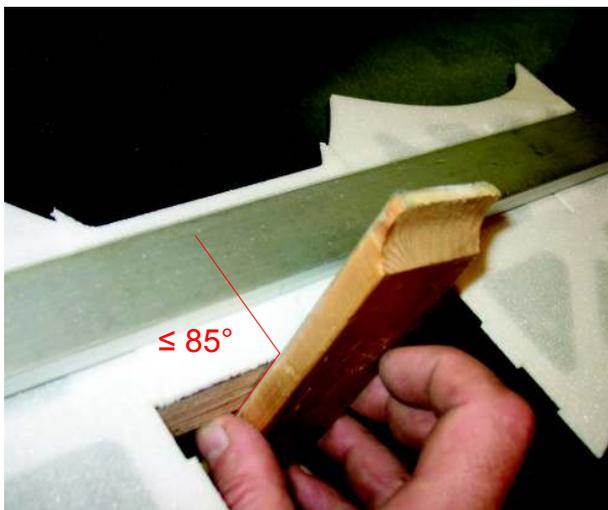
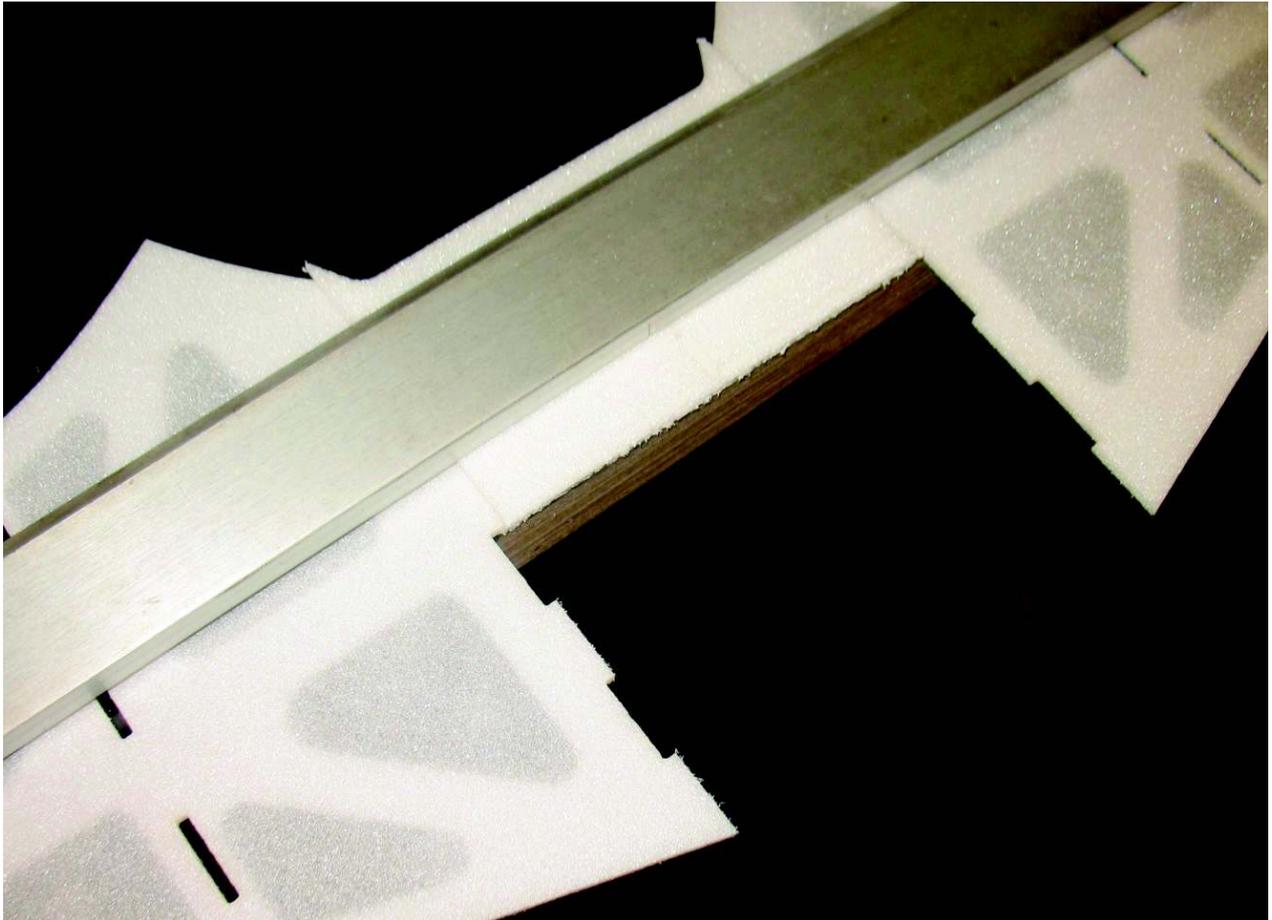
2.7 Scharnierausbildung





Depron **NICHT** durchschneiden!





Querruder, Seitenruder ditto

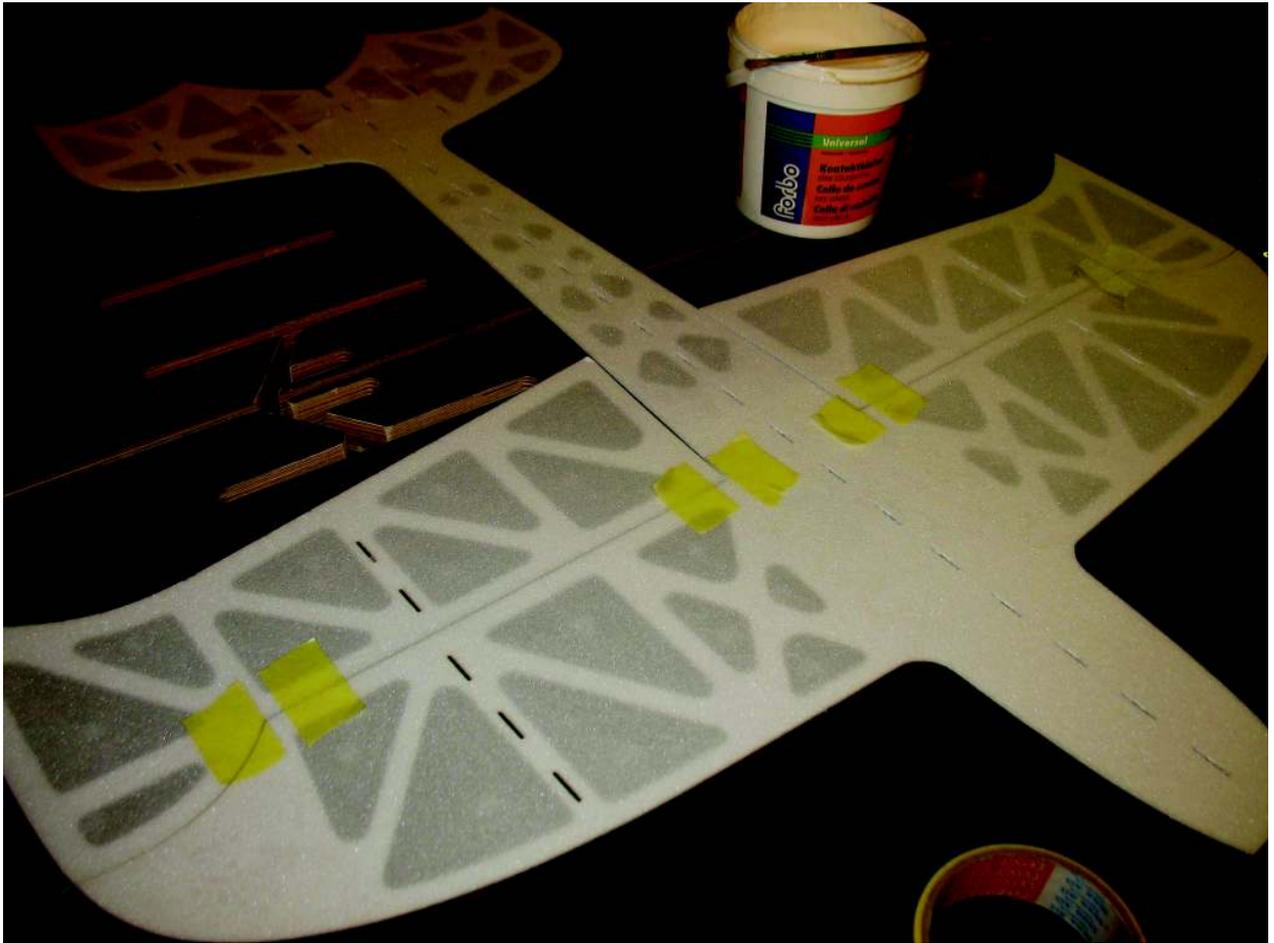


Das Ruder muss sich leichtgängig um ca. $\pm 45^\circ$ bewegen lassen

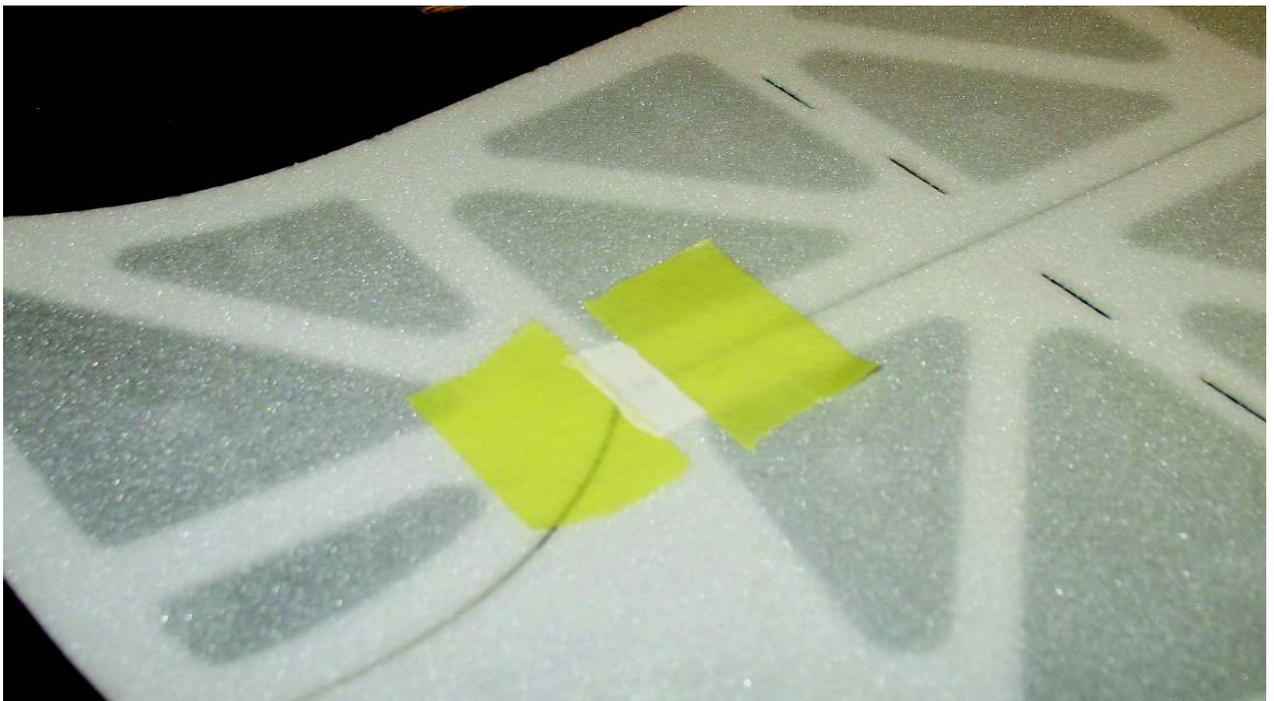
2.8 Scharnierverstärkung



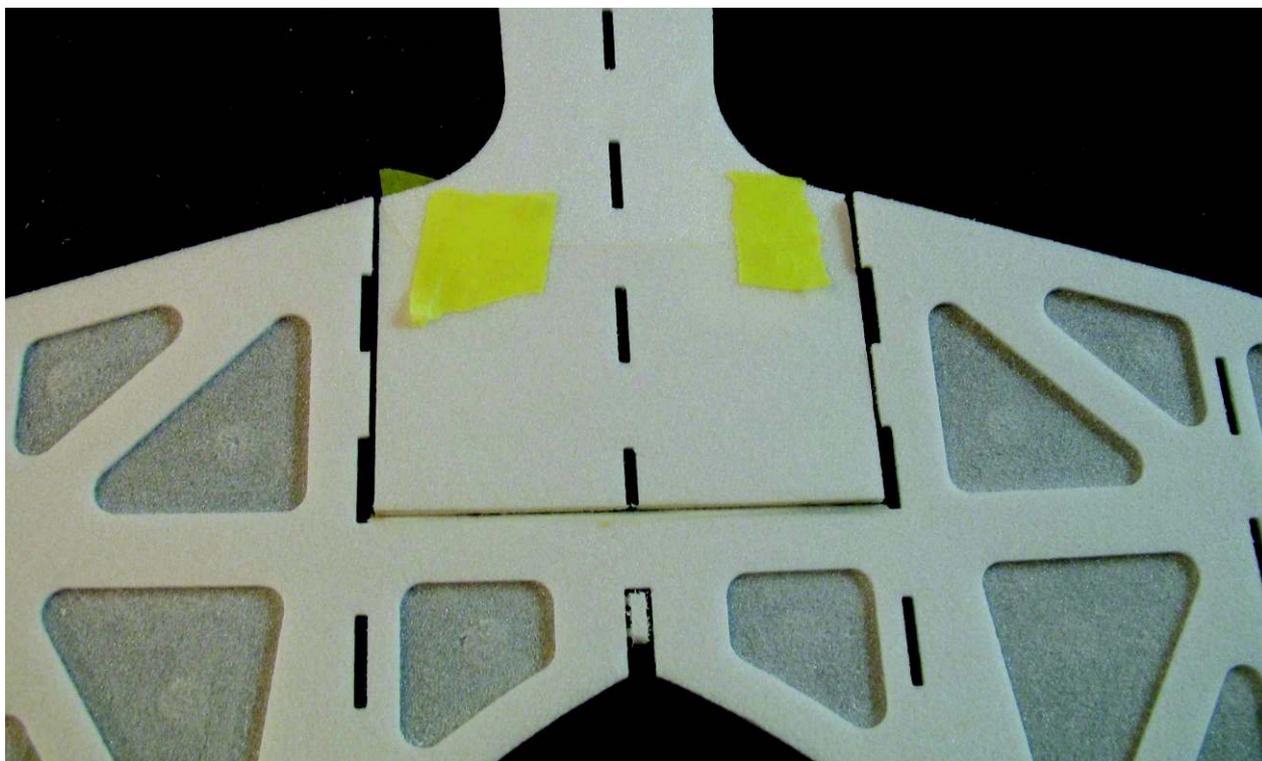
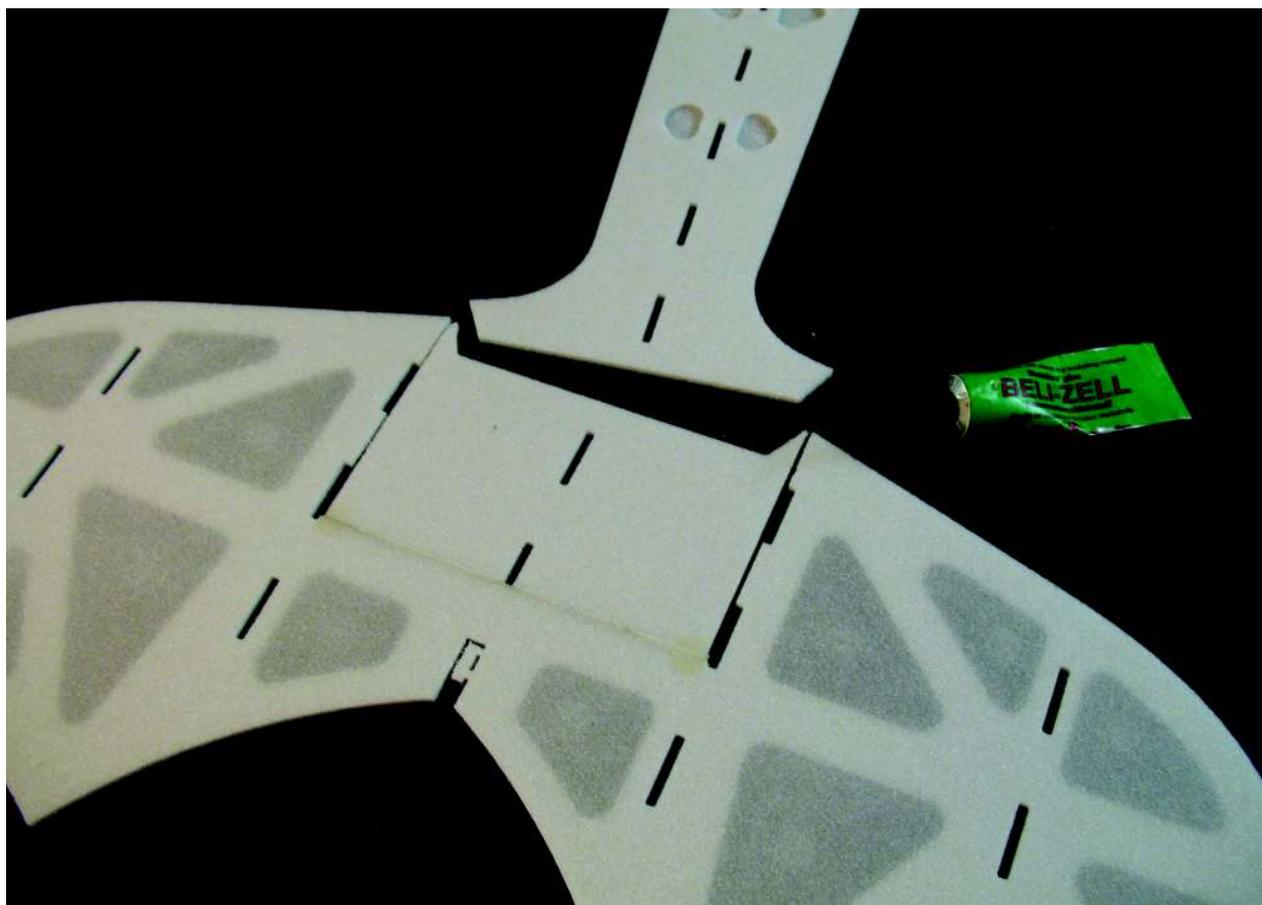
Innenseite Quer- und Seitenruder jeweils ca. 20mm, Kontaktkleber **Höhenruder durchgehend**

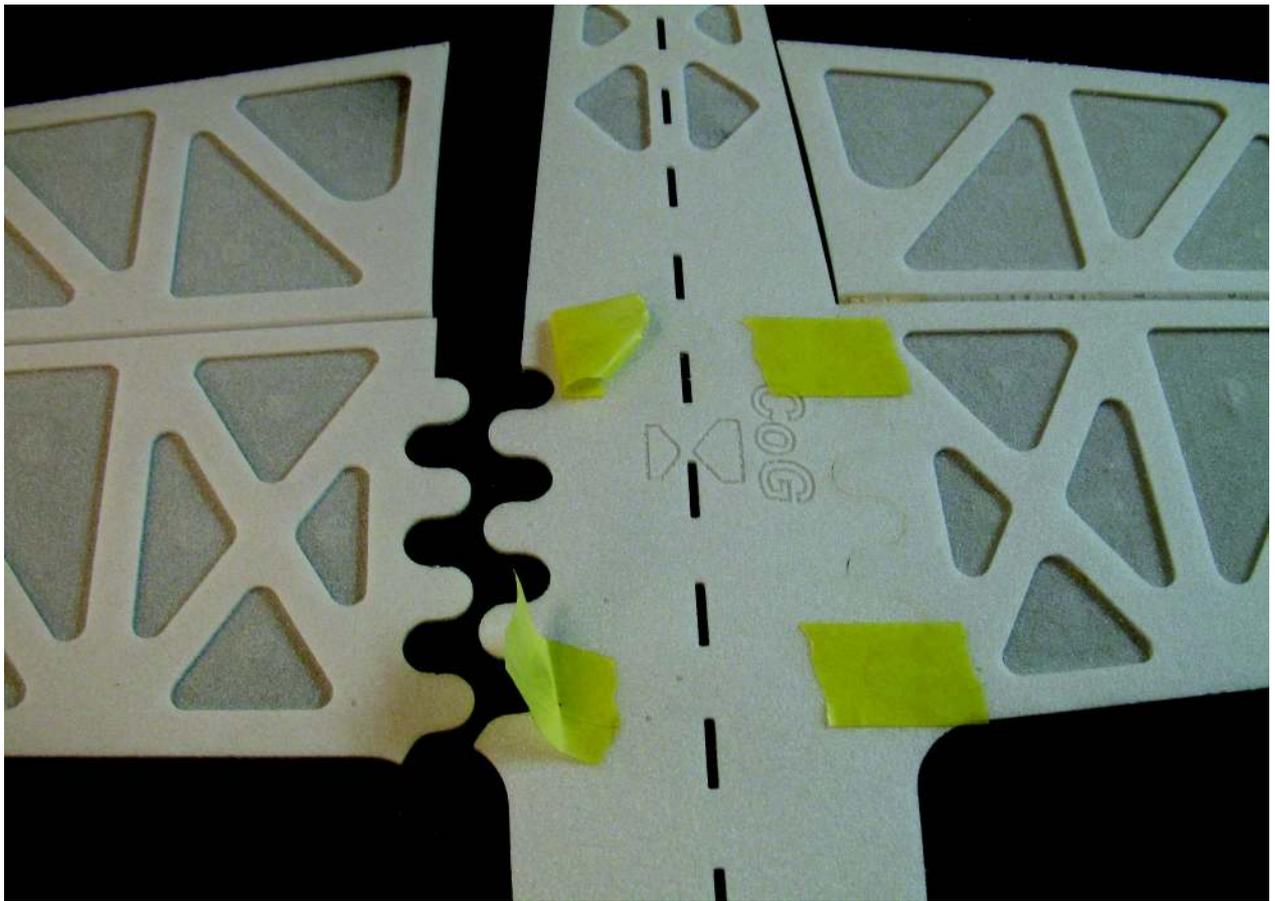


Oberseite jeweils ca. 10mm breiter Streifen um Einreißen der Scharniere zu verhindern

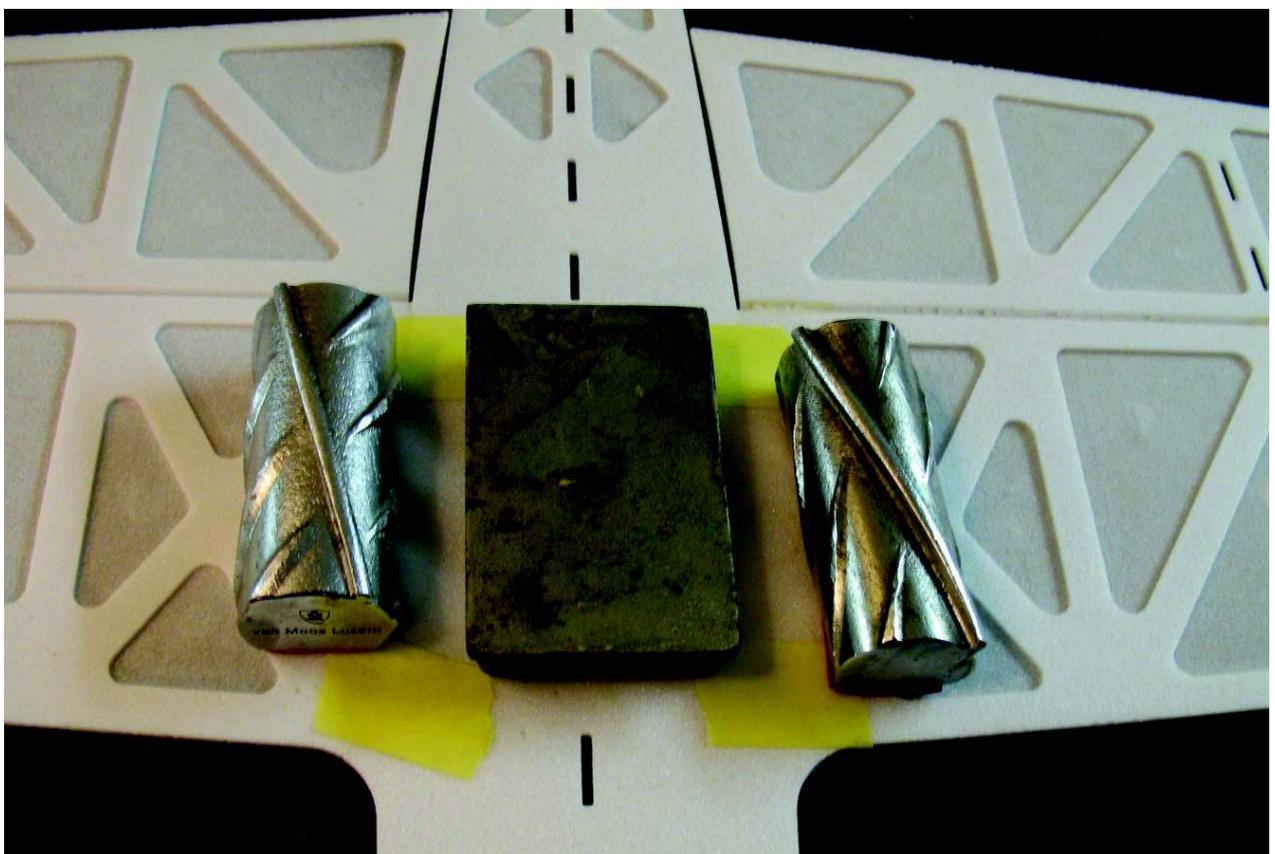


2.9 Zusammenbau hor. Depronteile

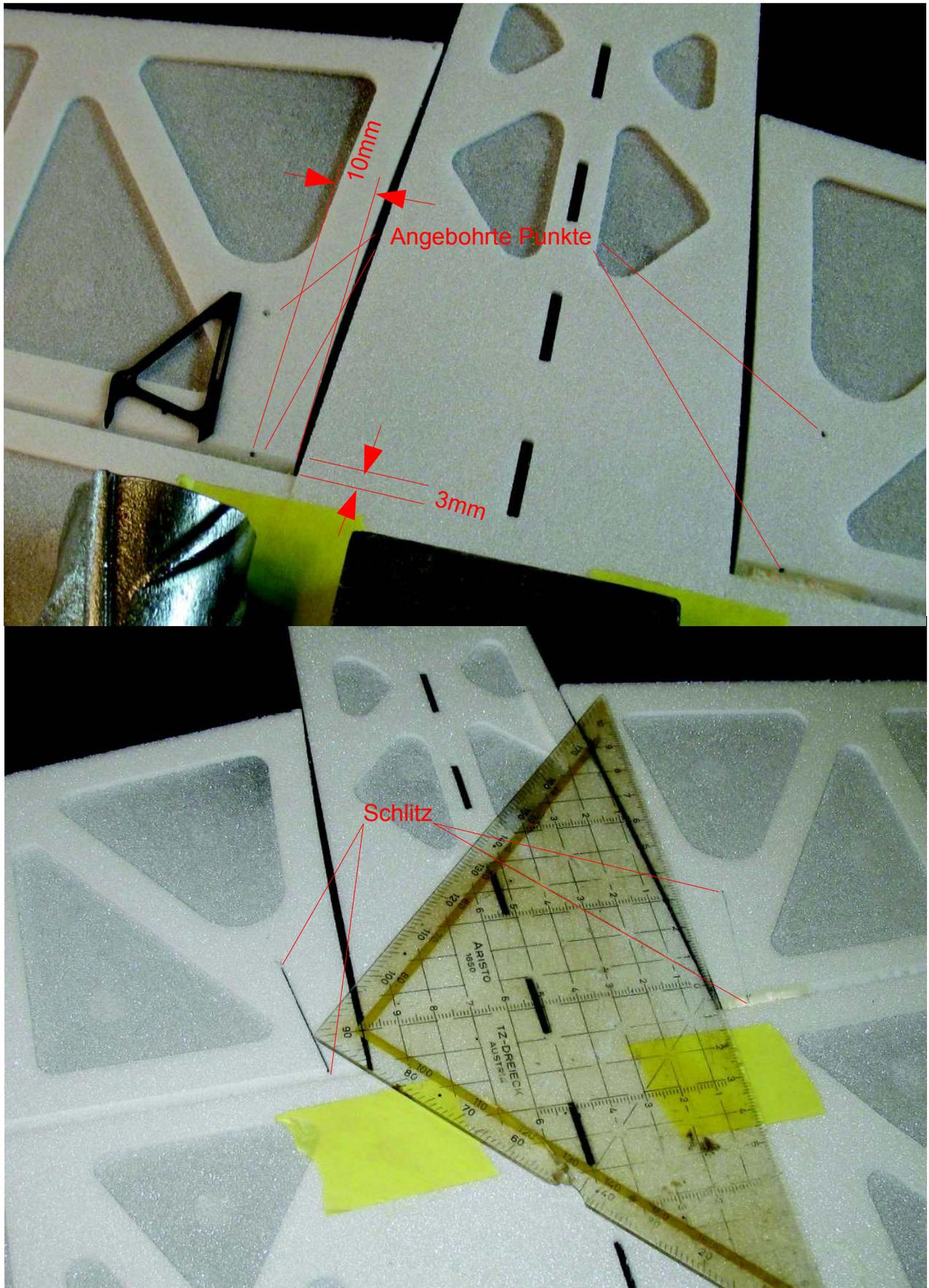




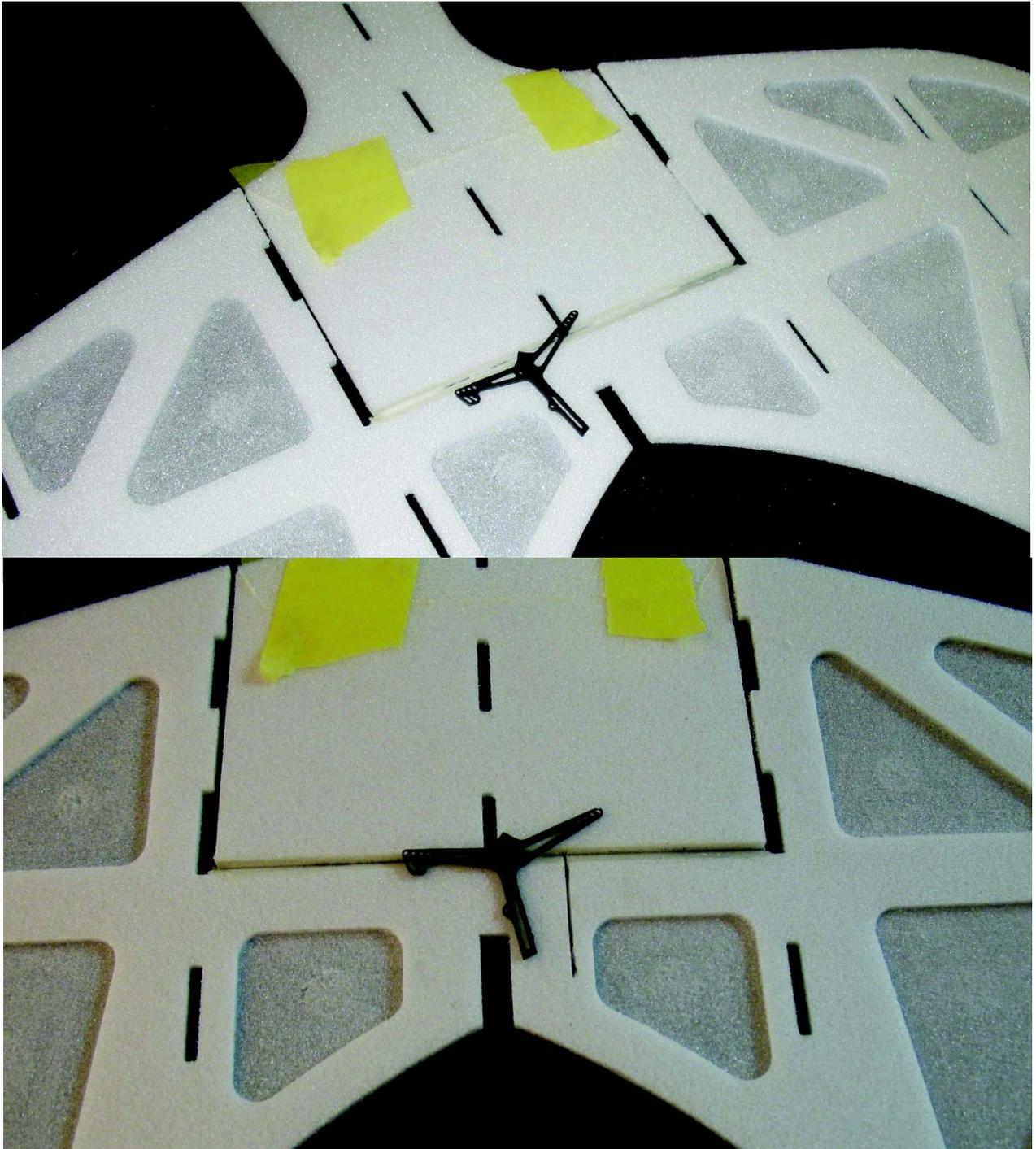
Teile eben halten



2.10 Vorbereitung Ruderhörner



Schlitzbreite 1.0mm, Länge ab Scharnierachse f. Querruder 40mm, Höhe Seite 28mm



2.11 Airbrush

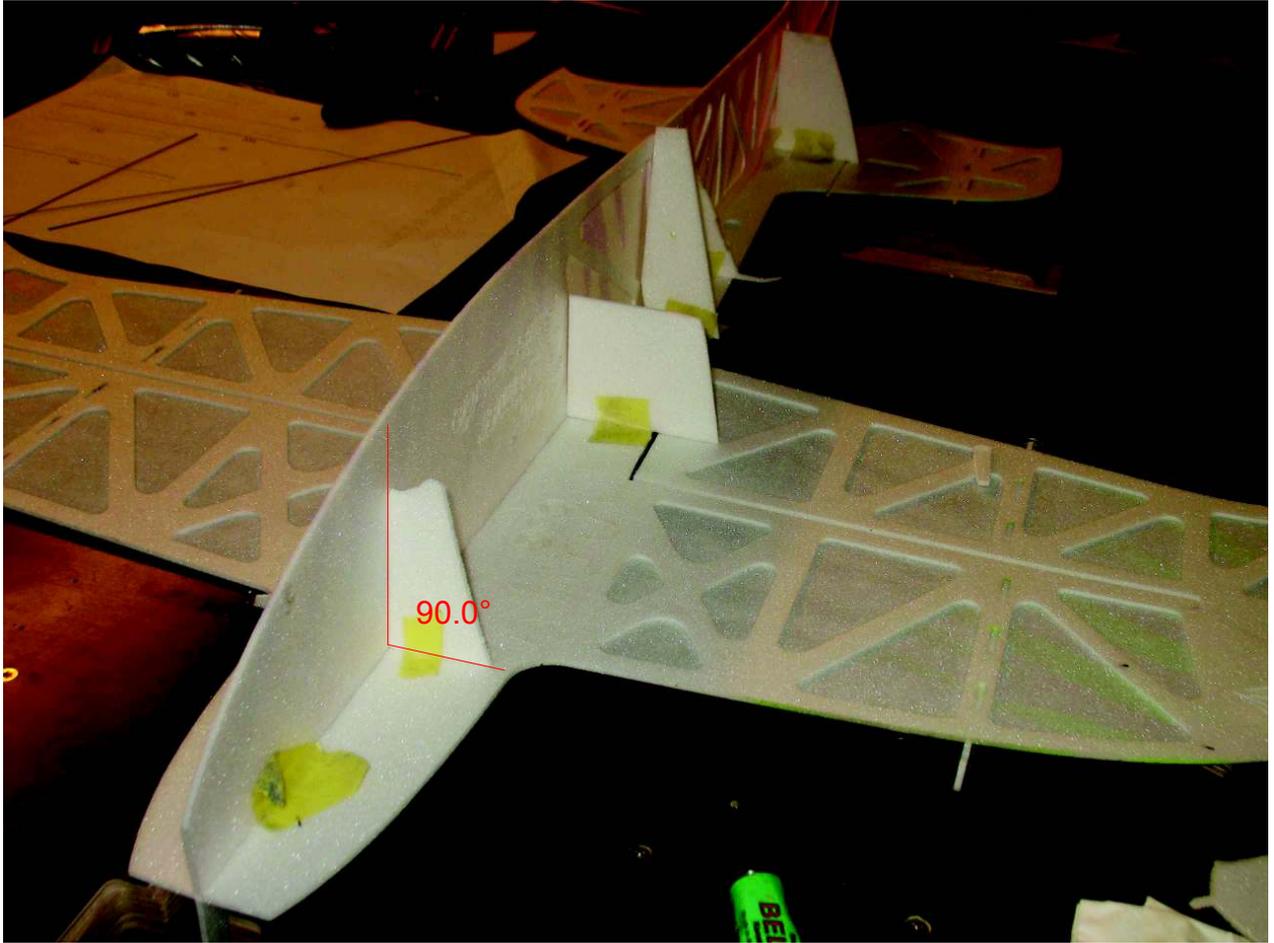
- Auf gute Lagenerkennung achten
- Durchscheinen der ausgefrästen Bereiche beachten, vermindert insbesondere bei Gegenlicht die Lagenerkennung
- Gewicht: Farbe wiegt auch, also mit minimalem Auftrag arbeiten
- Wasserlösliche Acrylfarben sind gut geeignet
- Depron ggf. vor Bemalung mit mit Luftruck abblasen und mit Brennsprit reinigen
- Für Farbauftrag gilt das Motto: Weniger ist mehr (Flugspass, da leichter)

2.12 Zusammenbau Rumpfberteil/Unterteil



Auf minimalste Leimangabe achten: überflüssiger Leim ist Gewicht ohne Nutzen!

Rumpfhälfte am besten vorne beginnend in die Ausschnitte einbringen. Eventuell mittels seitlichem Hin- und Herbewegen nachhelfen. Im Bereich der Aussparungen Lineal oder Schleifkötze zu Hilfe nehmen um den nötigen Druck zum Einfahren aufzubringen.

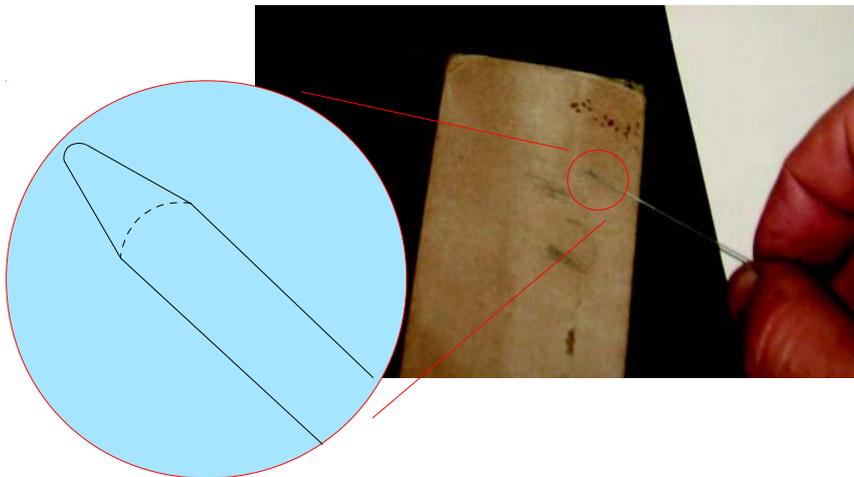


Exaktes Ausrichten mit Hilfe der vorbereiteten Depronwinkel, Rumpfhälfte mit Klebeband sichern.



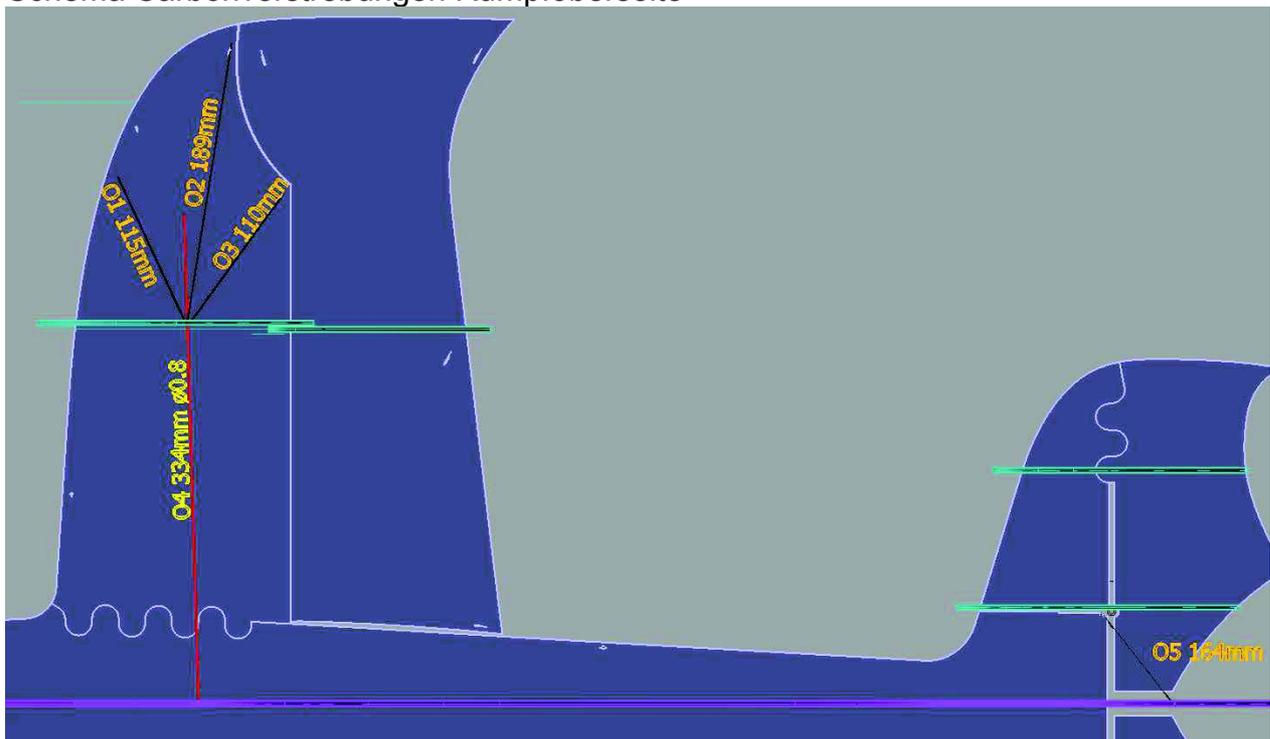
2.13 Carbon-Verstrebungen anbringen

Carbonstängeli gem Liste zuschneiden und beidseits etwas anspitzen

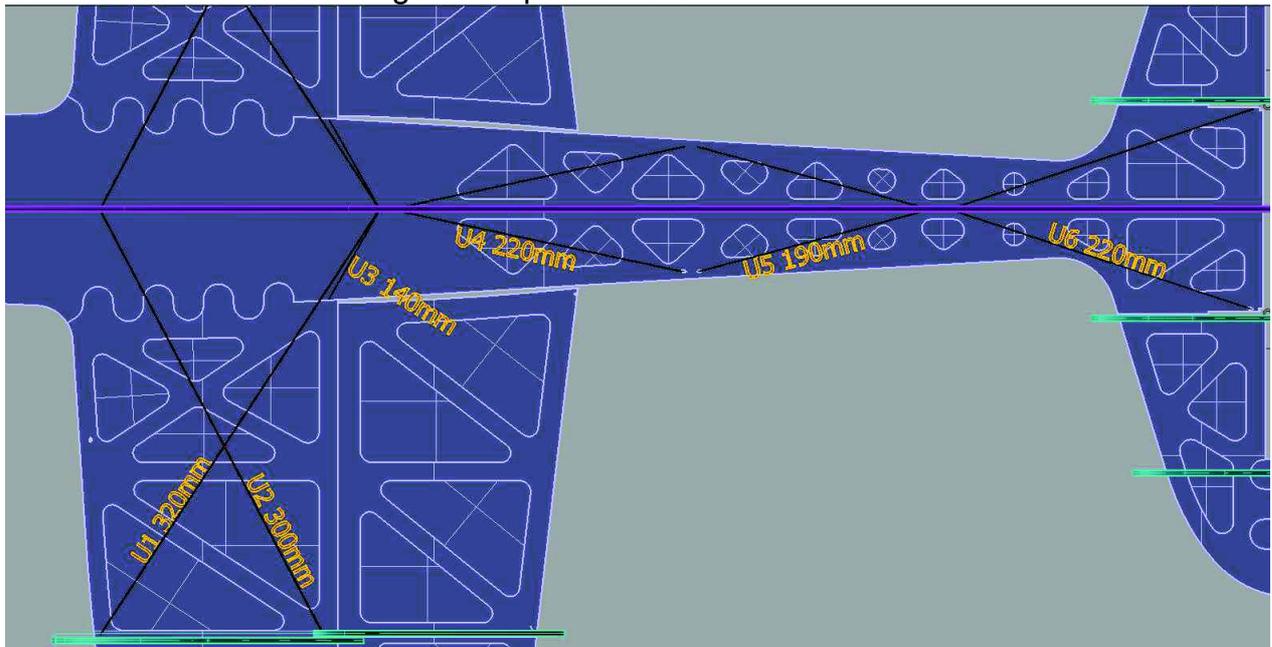


Ohne weitere Angabe Carbon mit 0.5mm Durchmesser verwenden

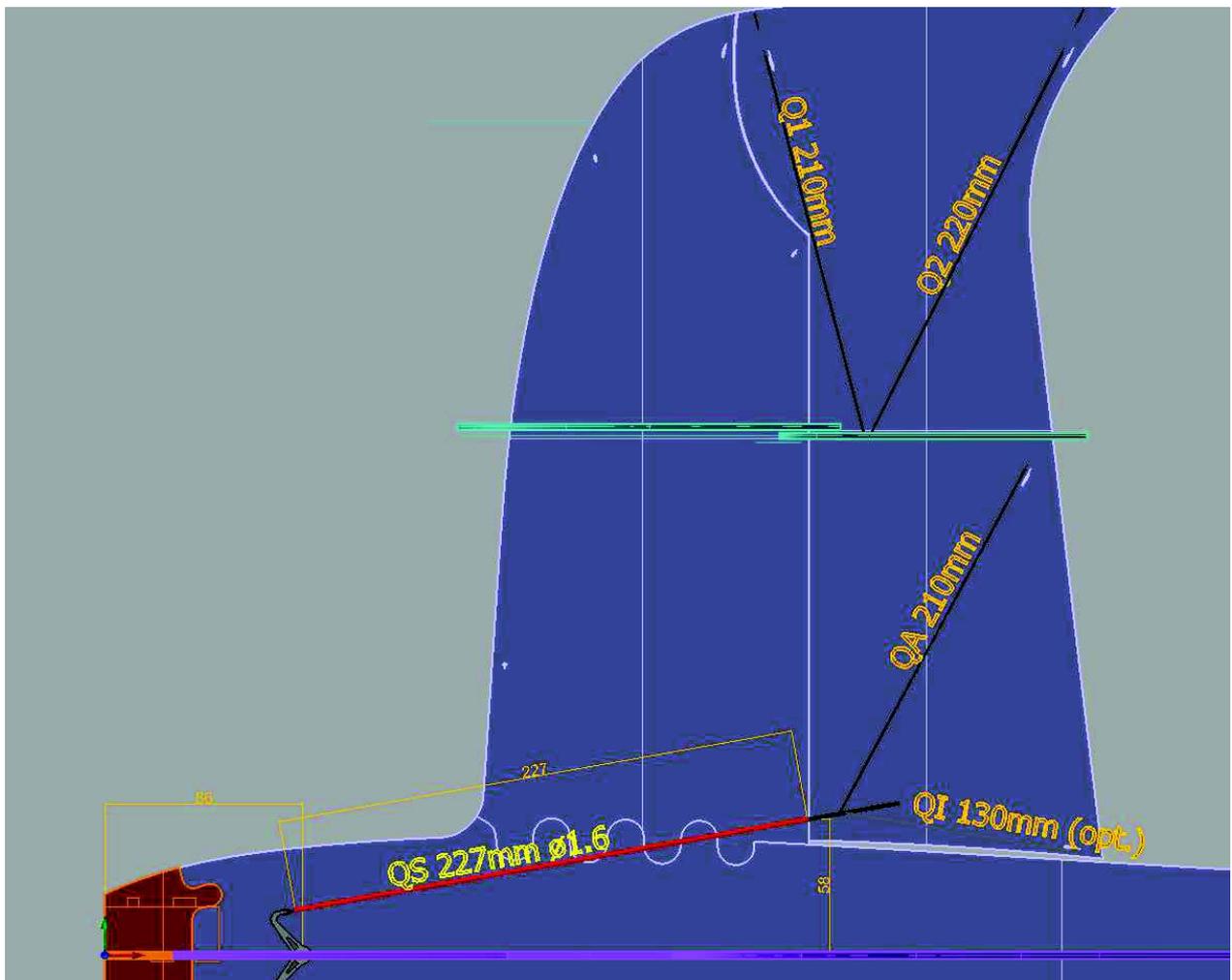
Schema Carbonverstrebungen Rumpfoberseite



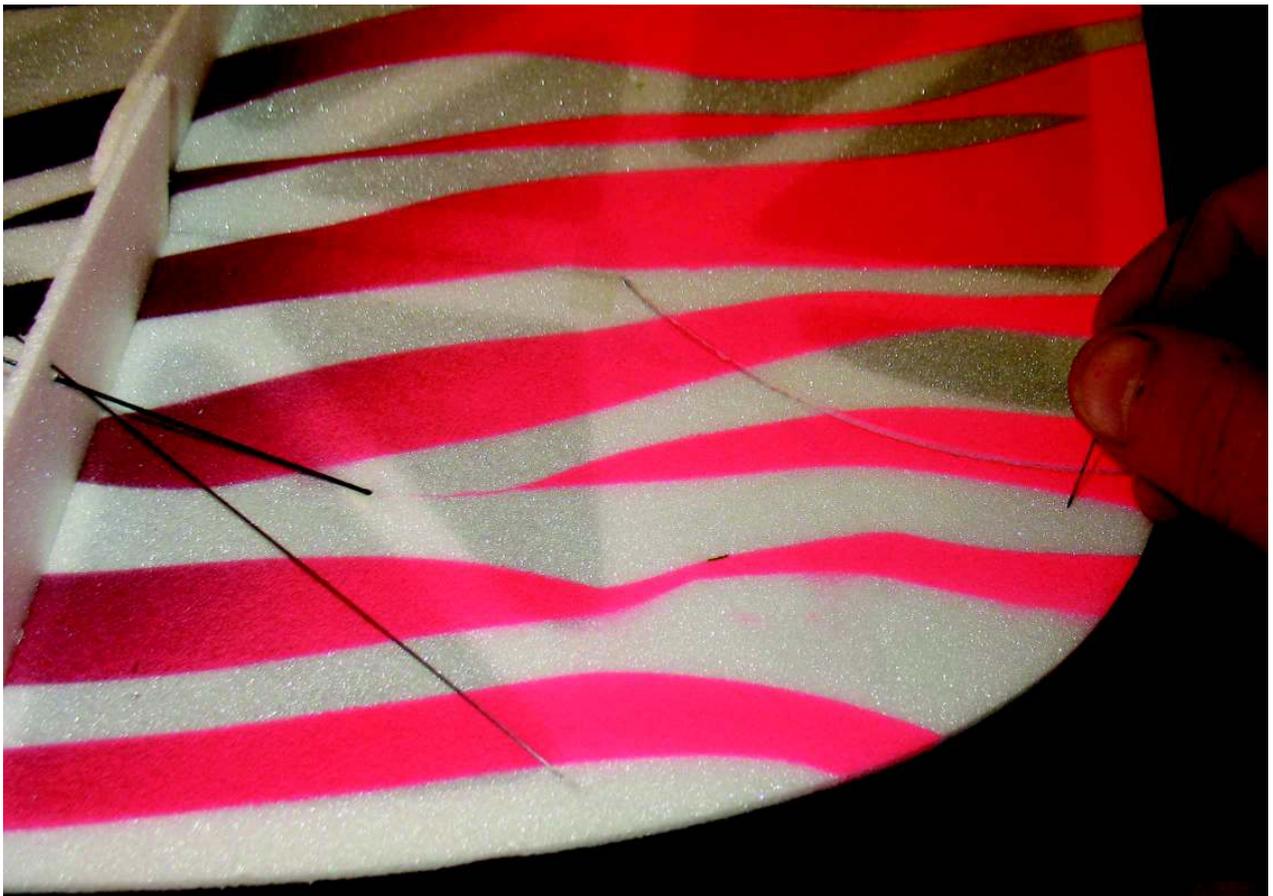
Schema Carbonverstrebungen Rumpfunterseite



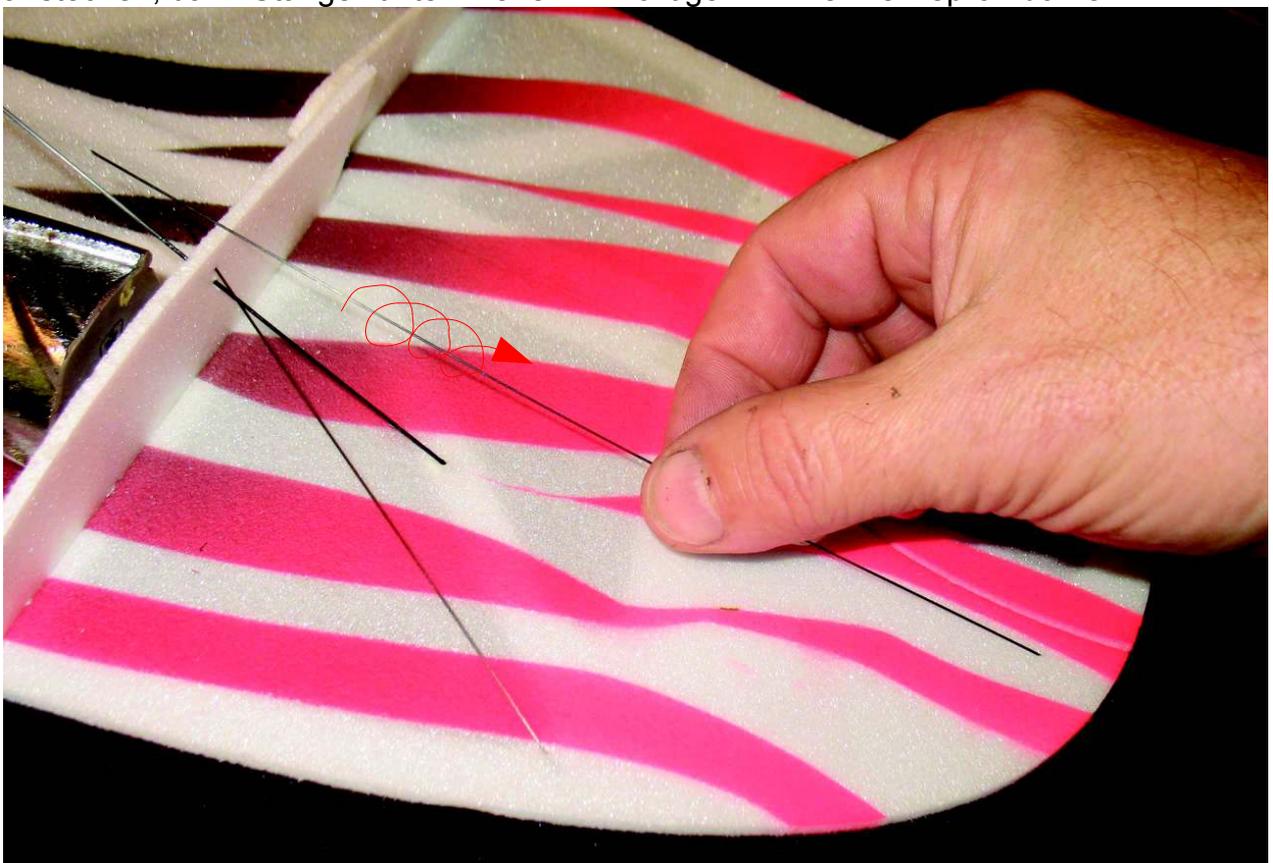
Schema Querruder mit einem Zentralen Servo, es ist unerheblich, ob die Verstrebungen, Ruderhorn und Servo oben oder unten angebracht werden. Das Standard Ruderhorn ist für bessere Zugänglichkeit von oben ausgelegt.



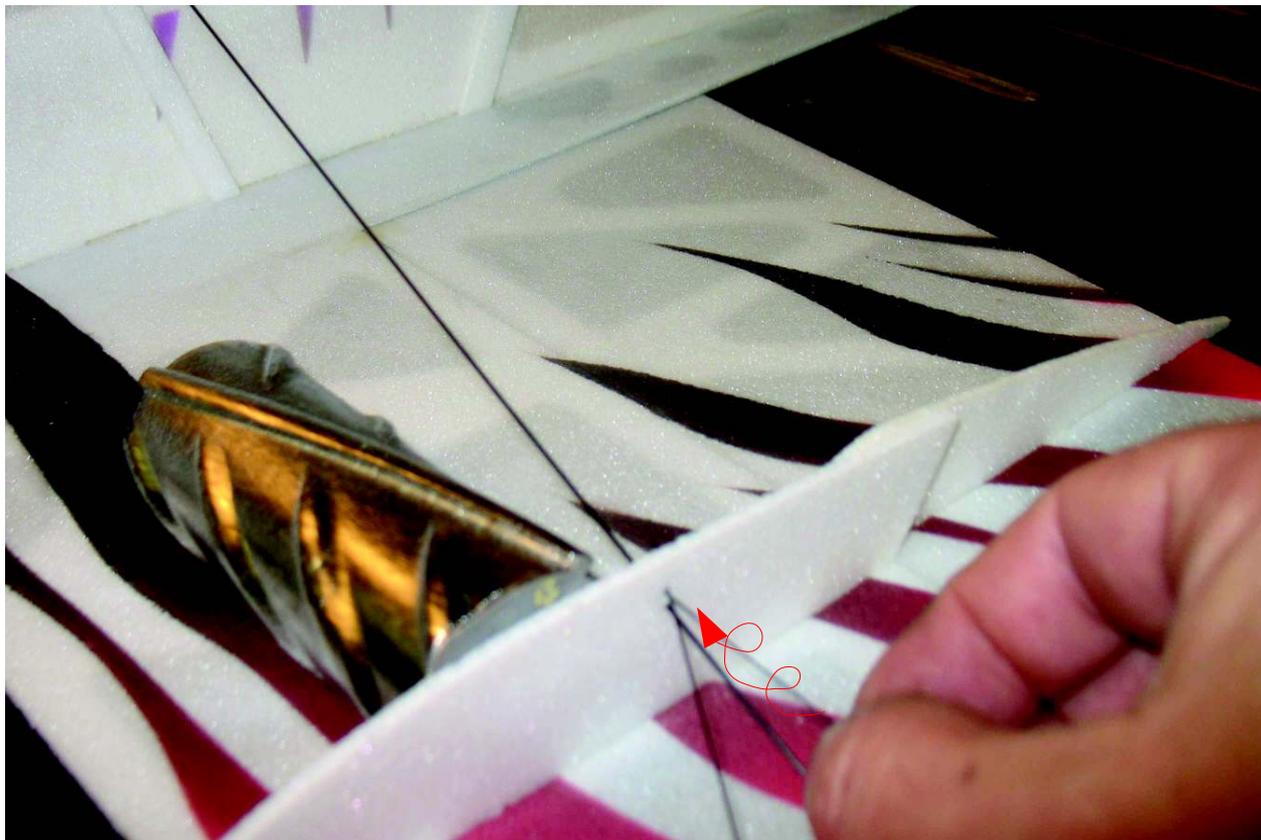
„QI“ wird nicht zwingend benötigt, deshalb besser weglassen



An Durchstosspunkten insbesondere mit flachem Durchstosswinkel zuerst senkrecht anstechen, dann Stängeli unter Drehen im richtigen Winkel ins Depron bohren.

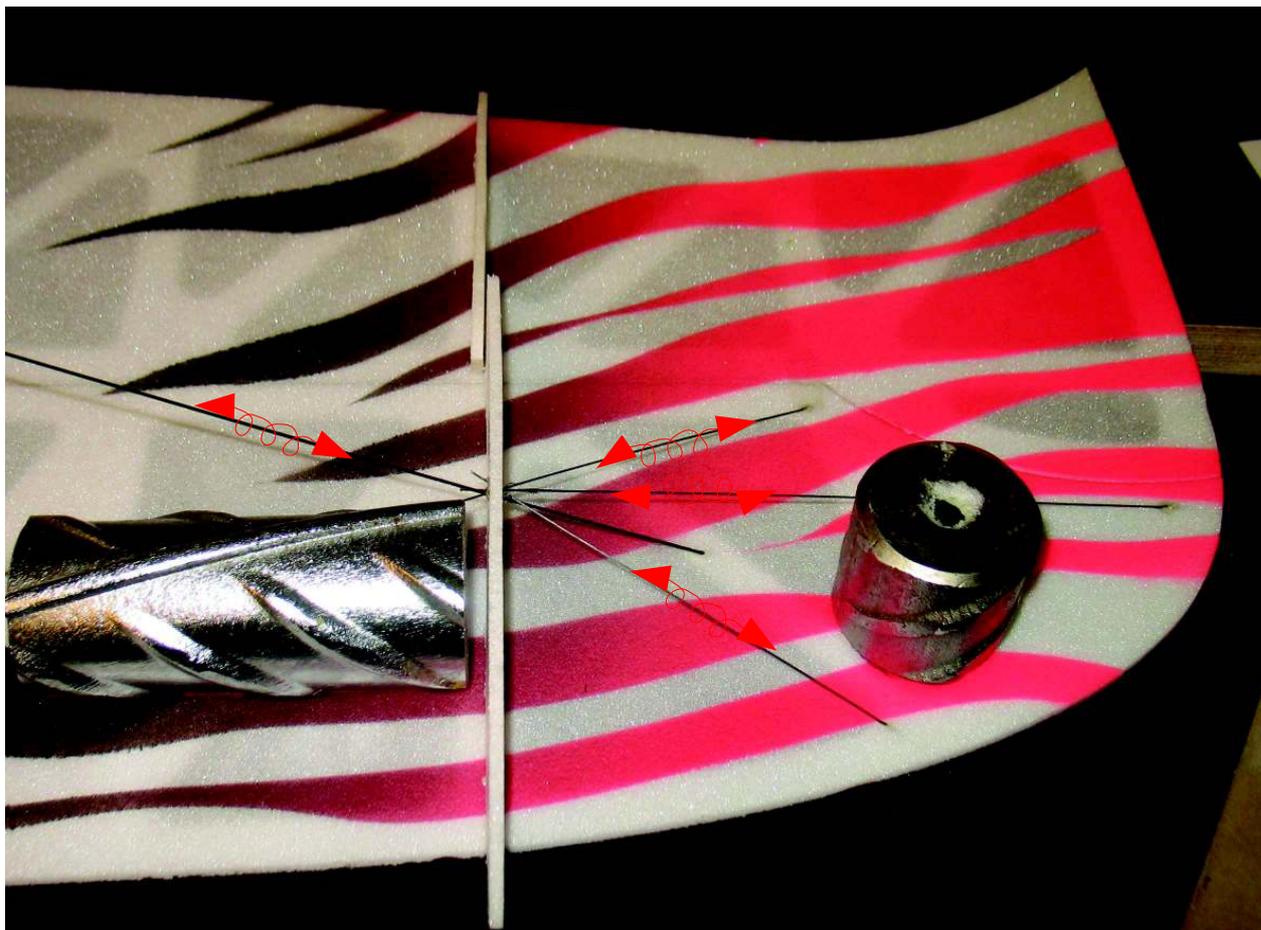


Stängeli auf der gebohrten Seite ganz durchstossen und Vorgang auf der gegenüberliegenden Seite wiederholen.



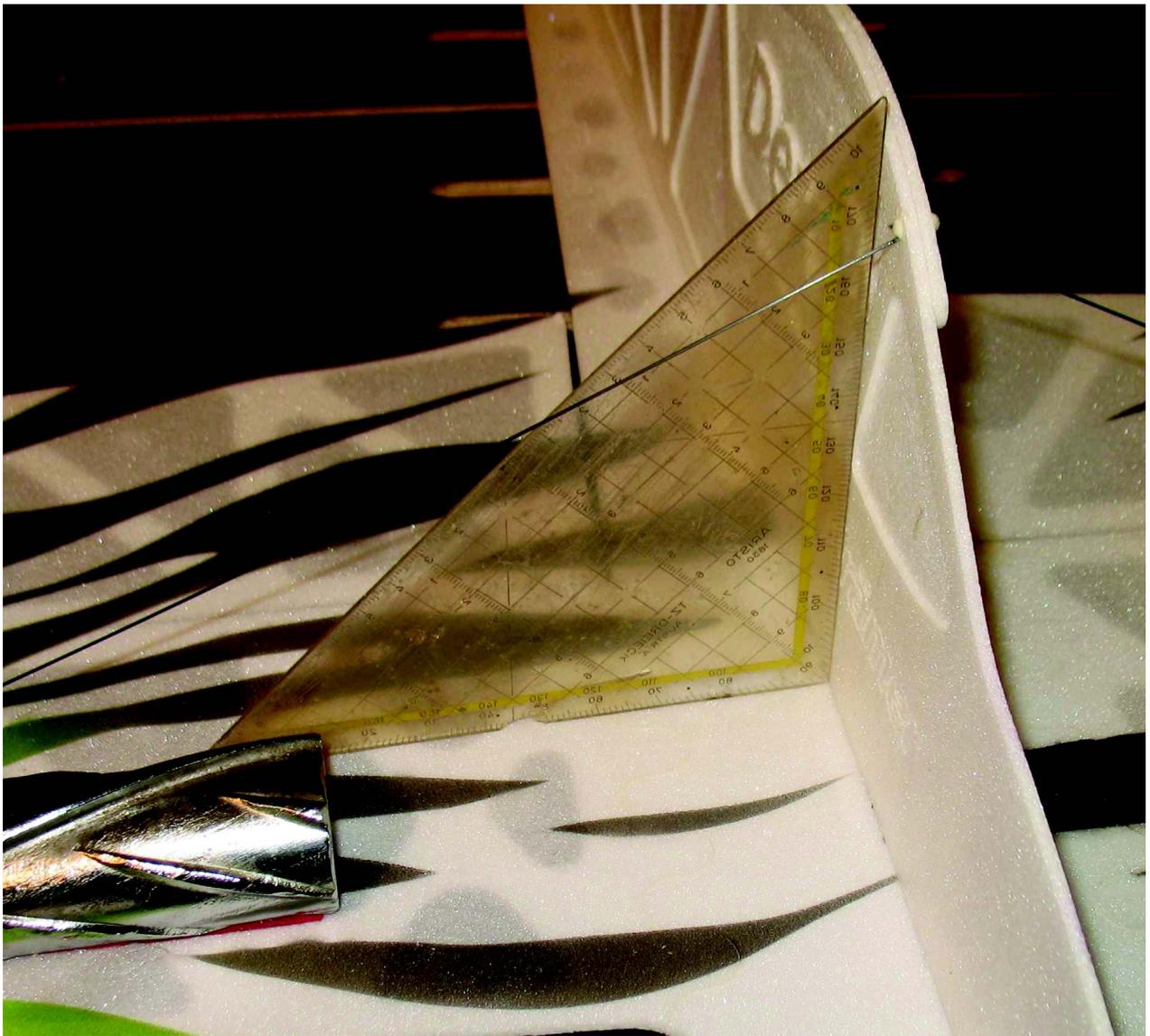
Vor Leimangabe Stängeli ganz aus dem Loch ziehen, etwas Leim ins Loch, Stängeli wenige mm ins Loch schieben, **wenig** Leim auf die noch freie Seite des Stängeli geben und unter drehen soweit durchschieben, dass der Vorgang am anderen Ende wiederholt werden kann.





Vorgang bei beiden Enden der Stängeli wiederholen...

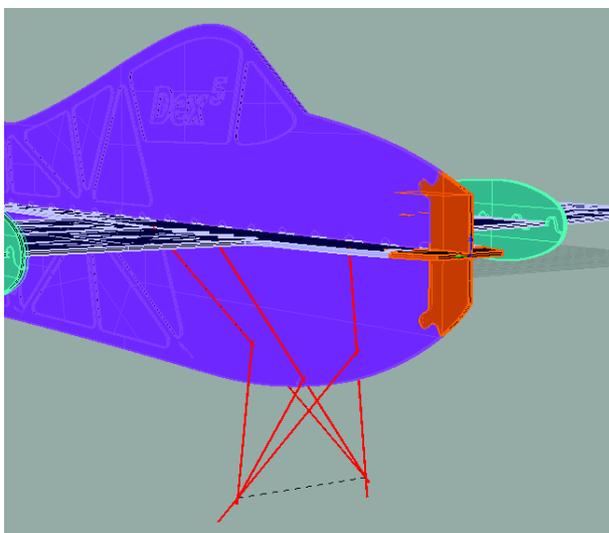
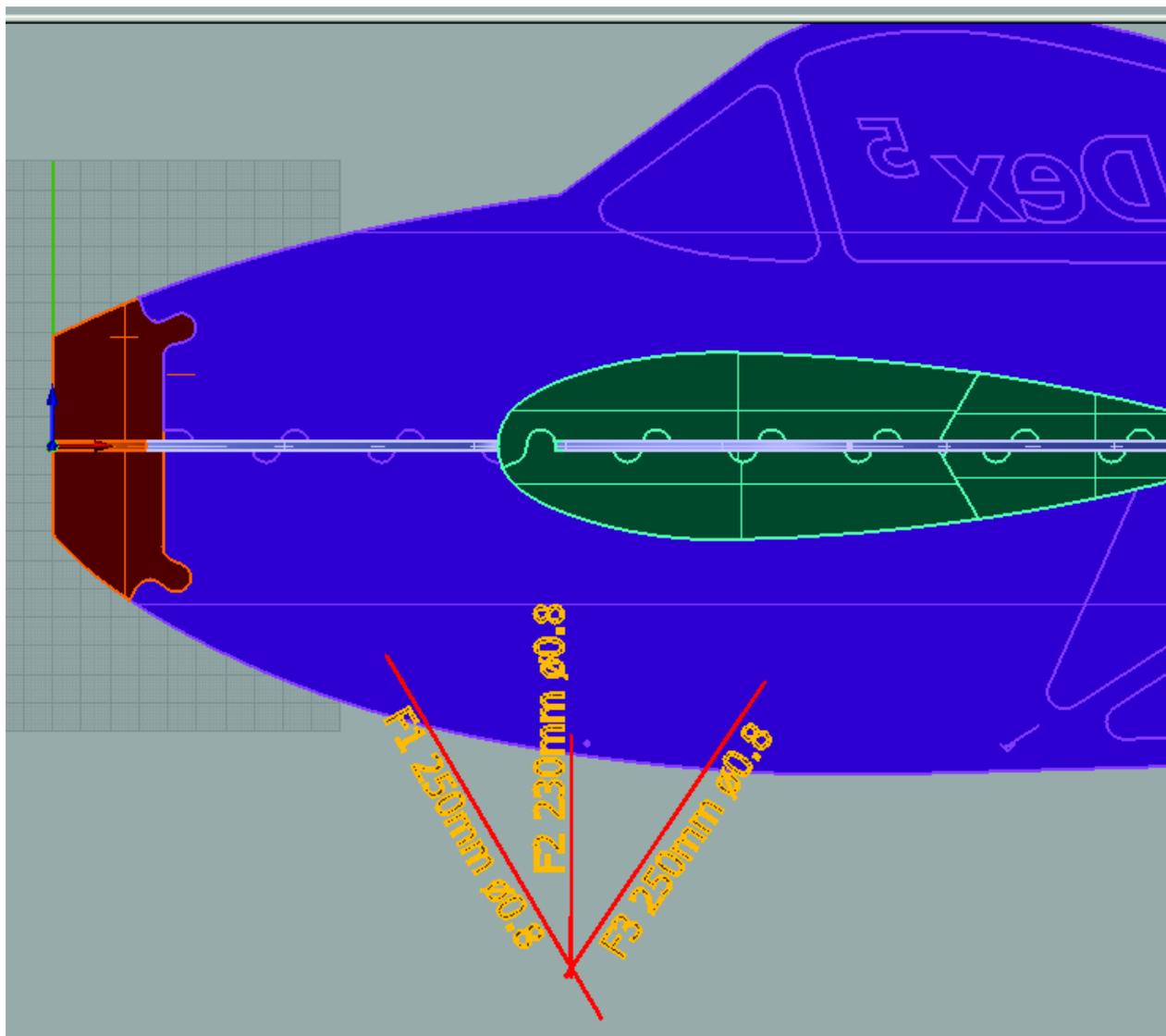




.... anschliessend Rumpfhälfte genau 90° ausrichten, dabei darauf achten, dass die Carbonstängeli absolut gerade bleiben.

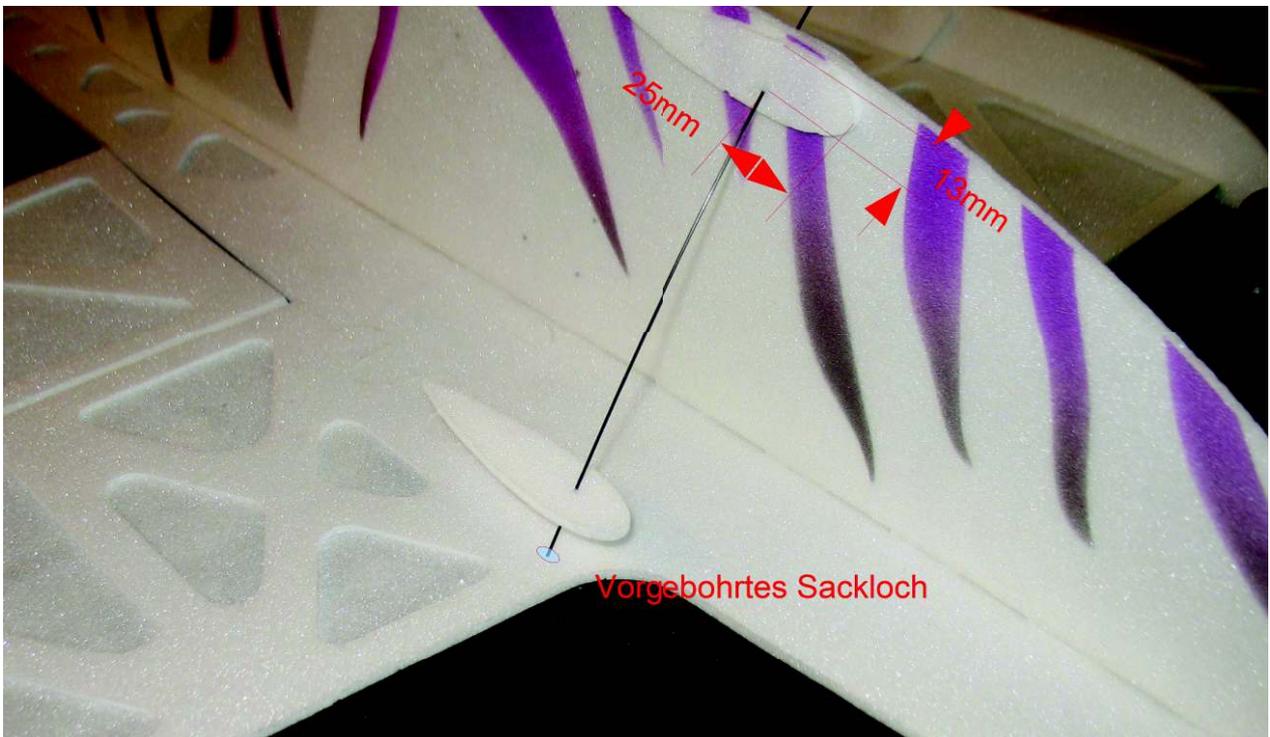
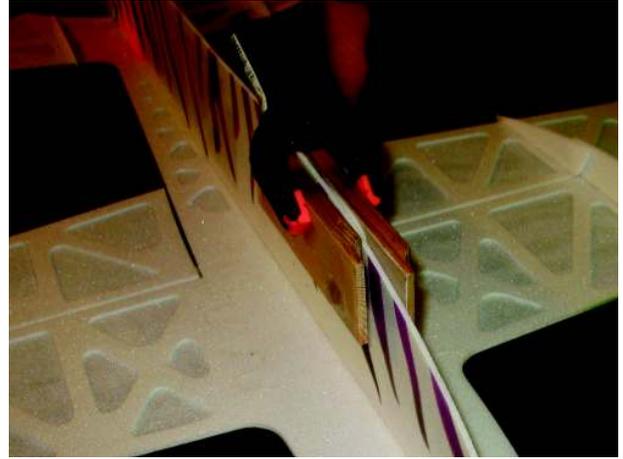
2.14 Fahrwerk

Schema Fahrwerk Ultraleicht

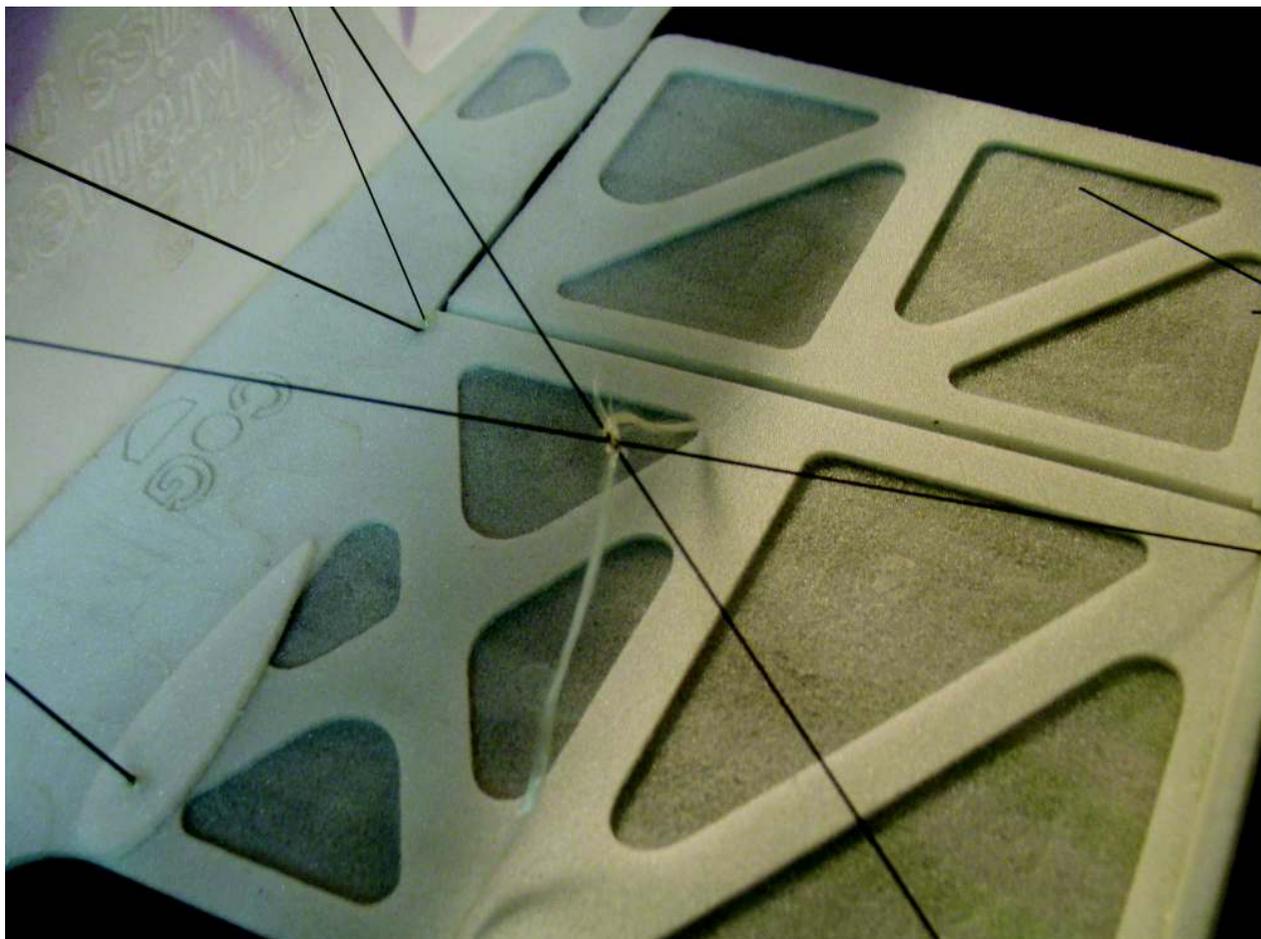


Die gestrichelte Zugverbindung ist nicht erforderlich

Verstärkungstropfen anbringen



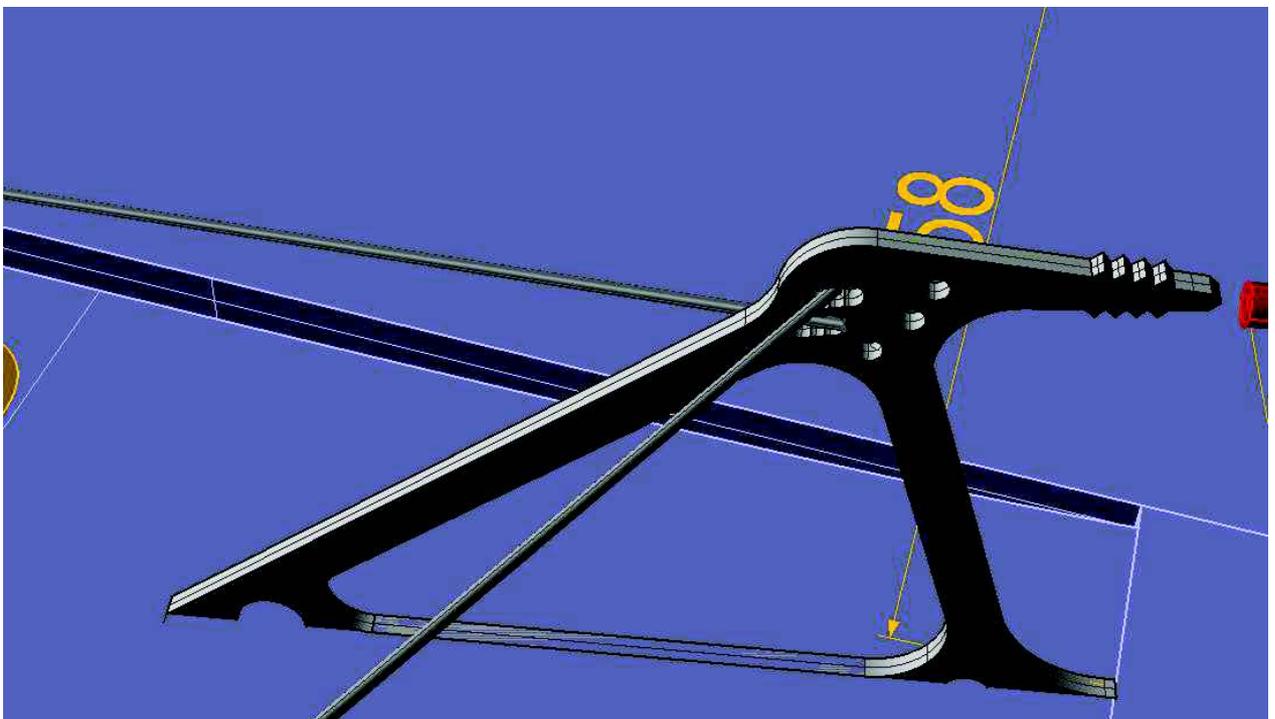
Bau mit „F2“ beginnen, auf der ausgefrästen Seite des Deprons sind die Durchstosspunkte für alle Streben plus Fahrwerk mittels Sacklöchern markiert.



Sich kreuzende Verstreibungen mit Glasfaserrowing oder Zwilch zusammenbinden und mit Sekundenkleber tränken.



Unterer und Oberer Holm am Höhenruder anbringen und mit Seku sichern

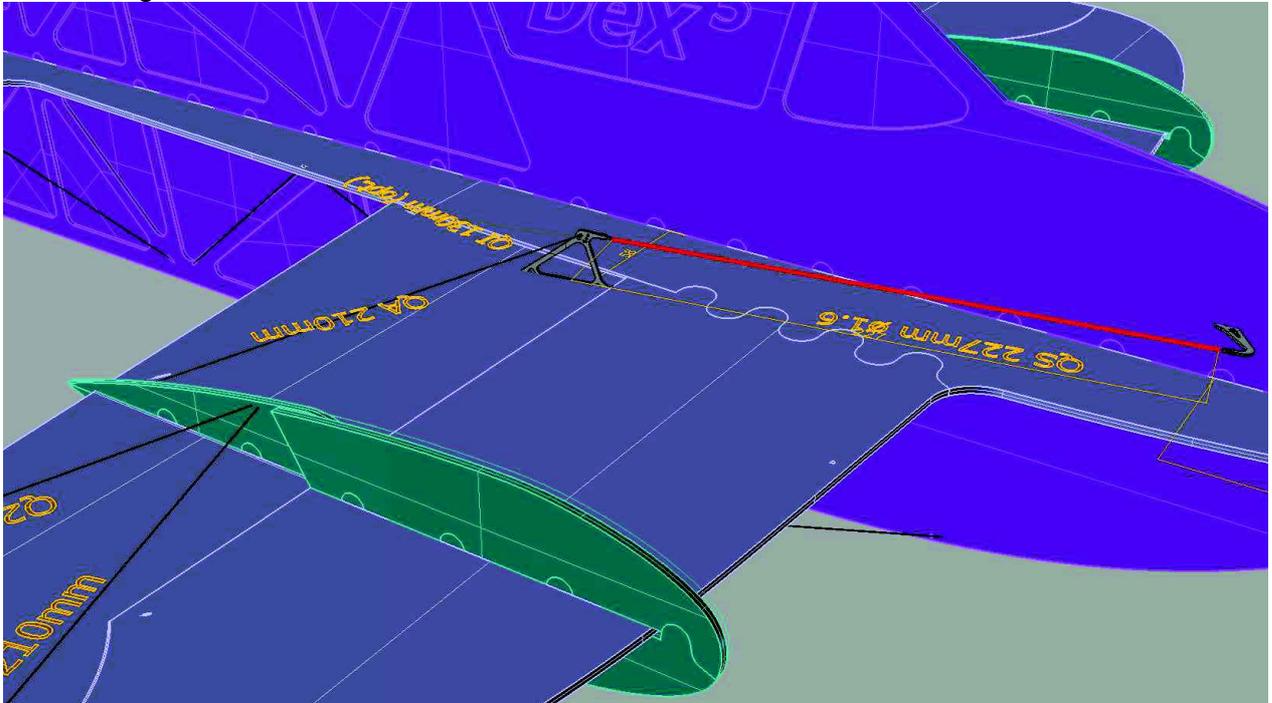


Prinzip der Anlenkungen sowie der Anlenkungsstängeli, hier gezeigt am Beispiel des Querruders. Die Stängeli durch die Langlöcher schieben, im Depron verleimen und mit der Carbonanlenkung mittels Sekundenkleber verleimen. Überlängen mit Seitenschneider abzwacken.

3 EINBAU RC KOMPONENTEN

3.1 Querruderanlenkung

Anlenkung oben



Anlenkung unten



Schablone im Massstab 1:1 siehe Anhang

3.2 Motor und Regler

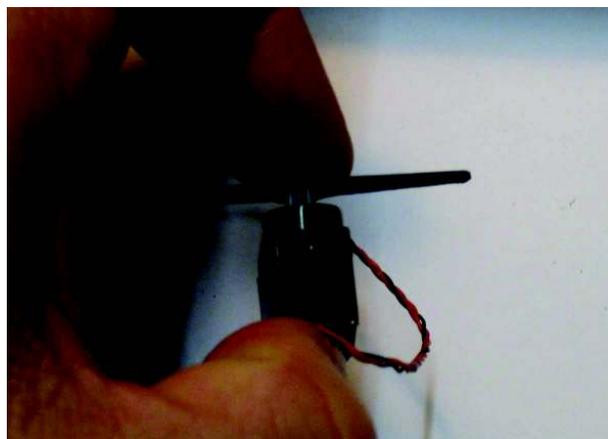
- Am Regler alle Teile wie Schrumpfschlauch, Kabel etc. Die zum funktionieren des Reglers nicht benötigt werden
- Kabel des Motors anlöten
- Regler programmieren
- Drehrichtung des Motors prüfen
- Motor und Regler einbauen, **Sturz 0° Zug 0°**

3.3 Servos vorbereiten

- Servos mittels Servotester auf Neutralstellung bringen
- Ruderhörner montieren:

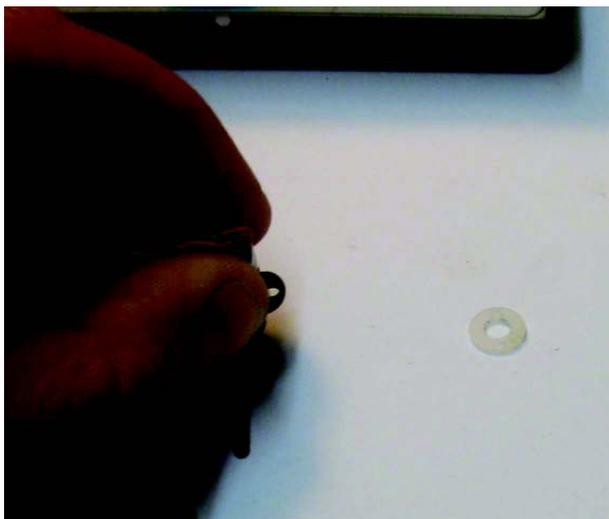


Servo Neutralstellung



Ruderhebel positionieren, man spürt die

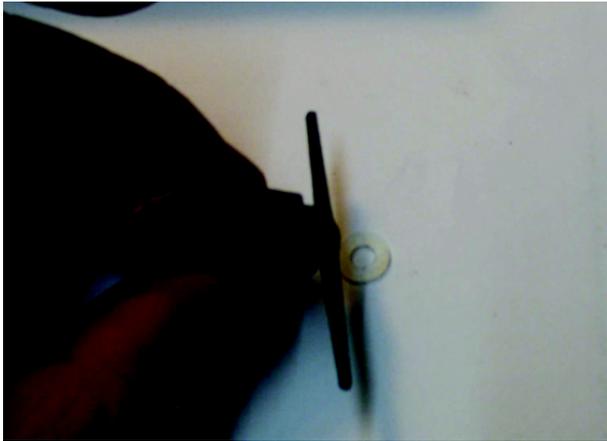
feine Rasterung



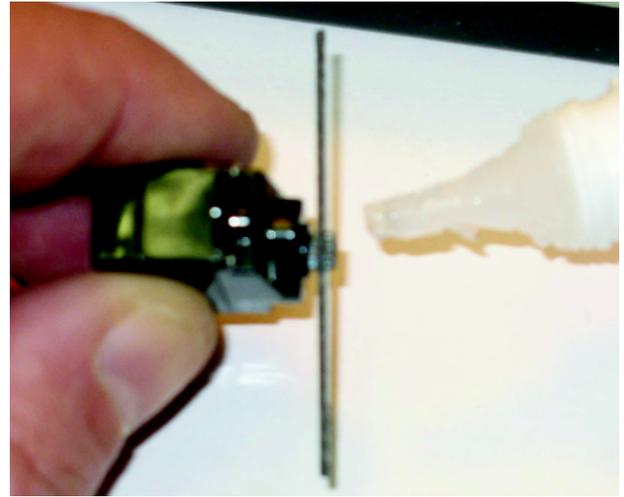
Servo und Hebelarm umdrehen und auf eine Harte plane Unterlage legen...



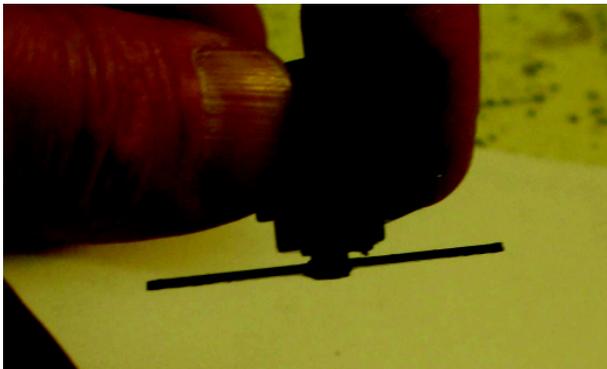
mit etwas Druck und unter Wipp- und Kippbewegungen das Servo in das Ruderhorn drücken



Eine dünne ($\leq 0.5\text{mm}$) UL-Scheibe nehmen und das Ruderhorn noch etwas weiter über den Mitnehmer drücken

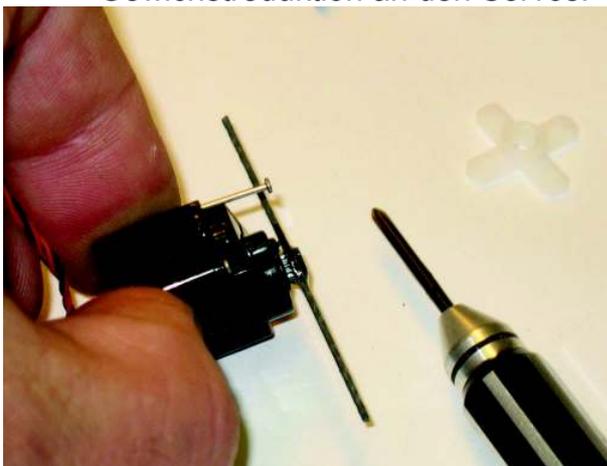


Servo senkrecht halten und einen kleinen Tropfen Sekundenkleber um die Krone und Ruderhorn ziehen



Servo sofort senkrecht halten und etwas Aktivator den Abbindeprozess des Sekundenklebers beschleunigen

- Gewichtstreduktion an den Servos:



Schrauben, Boden, Typenschilder, Seriennummer weg, Kabel auf minimale Länge kürzen (erst nach erstem austarieren ohne Nutzen einzubüssen! unmittelbar vor einbau der Servos)



Spart pro Servo ca. 0.8g, bei 3 Servos 2.5 g oder mehr als 3% des Abfluggewichtes

3.4 Erstes austarieren

- Dex^{5b} im Schwerpunkt aufhängen (Position siehe Rumpfunterseite Mitte der COG) oder an Schnittpunkt der Oberen Flächenstreben „O4“
- Festlegen der Position von Akku, Höhen und Querruderservo, sodass der Dex^{5b} horizontal hängt, dabei darauf achten, dass später auch in beliebigen Ruderstellungen keine Kollisionen von Servohebelnd und / oder Anlenkungen erfolgen kann
- Darauf achten, dass der Schwerpunkt mittels Akku noch um ca. +/- 10mm verschoben werden kann
- Markieren der Servopositionen
- Ausschneiden der Servoausnehmungen, Servos einkleben

4 PROGRAMMIERUNG

- Mischer Quer auf Gas ca. 8%, damit fliegen sich Rollen etwas einfacher
- Gaskurve allgemein so einstellen, dass sich ein angenehmes Ansprechverhalten ergibt
- eventuell Flugphase Torque mit spezieller Gaskurve für besonders feines Dosieren
- Dual Rate und expo nach eigenem Gutdünken, bewährt haben sich expo ca. 60 bis 80% auf Höhe und Quer, Seite ca. 40 – 60%

5 EINFLIEGEN

- Akku mit Klebeband provisorisch fixieren
- Austrimmen, bis der Dex^{5b} bei ca. Halbgas neutral fliegt
- senkrechtes Steigen soll keine Ausbruchstendenz zeigen, sonst Sturz/Zug anpassen
- Rückenflug Dex^{5b} sollte mit minimalstem Drücken neutral fliegen, man kann ihn auch so einstellen, dass überhaupt nicht gedrückt werden muss. Das kann mittels verschieben des Akkus erreicht werden
- Stimmt alles, wird für den Akku ein Ausschnitt gemacht. Mit etwas Schaumstoff oder weichem EPP erhält er seitliche Führungen, sodass er von alleine nicht mehr herausfallen kann.