

# Bauanleitung EPP-Aircombat-Modelle

Mustang P 51 D

Me 109

Hawker Seafury

Mig 3

## Teileliste:

Rumpf	EPP		1 Stck.
Tragflächenhälften	EPP		2 Stck.
Höhenleitwerk	EPP		1 Stck.
Seitenleitwerk	EPP		1 Stck.
Verbindung Höhenruder	Kiefer		1 Stck.
Spant Oberseite	Sperrholz		1 Stck.
Spant Unterseite	Sperrholz		1 Stck.
Spant Vorderteil	Sperrholz		1 Stck.
Spant Rückwandbefestigung	Sperrholz		2 Stck.
Spant Rückwandbefestigung Kreuz	Sperrholz		1 Stck.
Motorseitenzugeinstellung	Holz		1 Stck.
CFK Flachstäbe Tragfläche	CFK	3 x 0,8mm	4 Stck.
CFK Flachstäbe Rumpf	CFK	3 x 0,8mm	4 Stck.
Me109:			
CFK Flachstäbe für das Höhenruder	CFK	3x0,8mm	3 Stck.
Kabinenhaube	Schrumpfschlauch		1 Stck.

## Benötigtes Material zum Bau:

Uhu Por oder/und 5 Minuten Epoxidharz

Sekundenkleber dünnflüssig

Aktivator

Anlenkungsteile:

3 Ruderhörner, etwas Stahldraht, Verbindung zum Servohebel bzw. Ruderhorn

## Werkzeug:

Heißklebepistole

Scharfes Messer

Schleifpapier ca. 160er Körnung evtl. weniger

evtl. Kanüle für den Sekundenkleber

### **Benötigte Teile zur Fertigstellung:**

3 Servos ca. 9mm dick

1 [Antriebsset von Hacker](#) (Motor inkl. Regler)

1 [Luftschraube 8x5](#) (gut biegefähig bei der Landung)

1 Akku 1300mAh (empfohlen [Hacker 3s 1300 mAh](#))

Empfänger

Sender

### **Epilog:**

Das Modell ist aus EPP geschnitten und in erster Linie zum Aircombat gedacht. Also ein „Verbrauchsflieger“. Die raue Oberfläche macht das Modell im Flug gutmütiger.

Bespannen oder spachteln verbessert die Flugeigenschaften nicht!

**Diese Bauanleitung basiert auf der Mustang P 51 D. Da sich alle weiteren Modelle an dieser Bauweise orientieren, sind spezifische Inhalte für einzelne Modelle ergänzt und farblich gekennzeichnet.**

### **Vorbereitung vor dem Zusammenbau:**

Die Leitwerke müssen an der Nasenleiste abgerundet werden. Das geschieht entweder manuell mit Schleifpapier oder an einem Stand-Bandschleifer. Dabei die Leitwerke in flachem Winkel mit der Nasenleiste an das laufende Band heranführen und mit einer Hebebewegung die Nasenleiste zur Hälfte abrunden. Das Leitwerk umdrehen und mit der anderen Seite ebenso verfahren.

Vorsichtig vorgehen, weggeschliffen ist weggeschliffen.

Beim Seitenleitwerk ist das mit etwas Geschick auch möglich.

Beim manuellen schleifen sollte das Schleifpapier nicht zu rau sein. 120er bis 160er Körnung geht. Unbedingt aufpassen keine EPP-Brösel herauszureißen. Die lassen sich zwar wieder einkleben, sieht man aber vielleicht.

Evtl. hochstehende EPP-Schleif- oder Schnittreste können mit Backpapier und einem Bügeleisen bei mittlerer Hitze egalisiert werden. Die Temperatur darf nicht zu hoch sein, deshalb erst an einer Ecke testen.

Alle Ruder sollten leichtgängig sein. Falls das nicht der Fall ist, kann man die Ruder komplett auf die Fläche schlagen und mit einem Gewicht beschweren. So bitte ein paar Stunden liegen lassen, gerne auch über Nacht. Beim Höhenruder ist dieses vorher einzuschneiden. Siehe weiter unten: Bau der Leitwerke.

### **Tipp:**

Man kann auch die Querruder wie beschrieben hochbiegen, den Spalt mit Backpapier belegen und mit einem gut temperierten Bügeleisen (mittlerer Hitze) die EPP-Scharnierlinie erhitzen. Dadurch wird das EPP angeschmolzen und die Ruder leichtgängiger.

### **EPP-Bauteile lackieren:**

Vor dem Bau kann man die EPP-Einzelteile mit Farbe versehen.

Lackieren kann man mit herkömmlichen Acrylfarben auf Wasserbasis. Bitte vorher Versuche an einer nicht sichtbaren Stelle machen. Zum Beispiel vor dem Verkleben der Tragfläche in dem Bereich der Auflage auf der Rumpfunterseite. Oder auf der Tragfläche im mittleren Bereich der später vom Rumpf verdeckt wird.

Mehr zum Thema Finish findet man am Ende der Anleitung.

### **Der Motorträger:**

Der Motorträger besteht aus mehreren Sperrholz-Teilen.

Die beiden längeren Teile werden später oben und unten in das EPP verklebt.

Für den senkrechten Spant gibt es mehrere Optionen.

1. Der Motor wird von hinten auf einen der beiden schmälere Sperrholzspanten verschraubt und dieser Spant mit dem hinteren Spant verschraubt welcher auf das EPP geklebt wird.
2. Der Motor wird mit einem Frontspant befestigt. Dazu die beiden schmälere Spanten entsprechend vorne und hinten am EPP platzieren.
3. Der Motor wird mit dem Motorkreuz auf den breiteren Spant befestigt und dieser auf das EPP geklebt. (empfohlene Variante). Allerdings ist der Motorträger um ein paar Millimeter breiter als der Rumpf. Was aber nicht besonders stört.

#### **Neu:**

4. Der Motor wird von vorne mit kleinen Holzschrauben (z.B. Servobefestigungsschrauben) auf dem eingeklebten Spant angeschraubt. Vorher sind entsprechende Löcher zu bohren.

Wenn der Motorträger rückseitig an den Rumpf geklebt wird, muss der Seitenzug durch Unterlegen des kleinen Holzteiles eingestellt werden. Das Holzteil wird von hinten gesehen links auf den Spant geklebt. Ggf. muss ein zwischen den Muttern passend eingeschnitten werden. Das Teil ist 2mm dick, falls es verloren gegangen sein sollte. Dort wo die Muttern sitzen kann man das EPP am Rumpf wegschneiden oder mit dem Lötkolben wegschmelzen.

#### **Tipp:**

Der Seitenzug und der Sturz können zusätzlich durch das Unterlegen kleiner Beilagscheiben eingestellt werden. Damit kann das Flugverhalten individuell angepasst werden.

Der Motorsturz ist durch die Position der Sperrholzlaschen vorgegeben.



Die Verklebung des Motorträgers erfolgt mit 5-Minuten-Epoxi. Während der Härtung ist eine Fixierung mit einem Klebeband hilfreich.

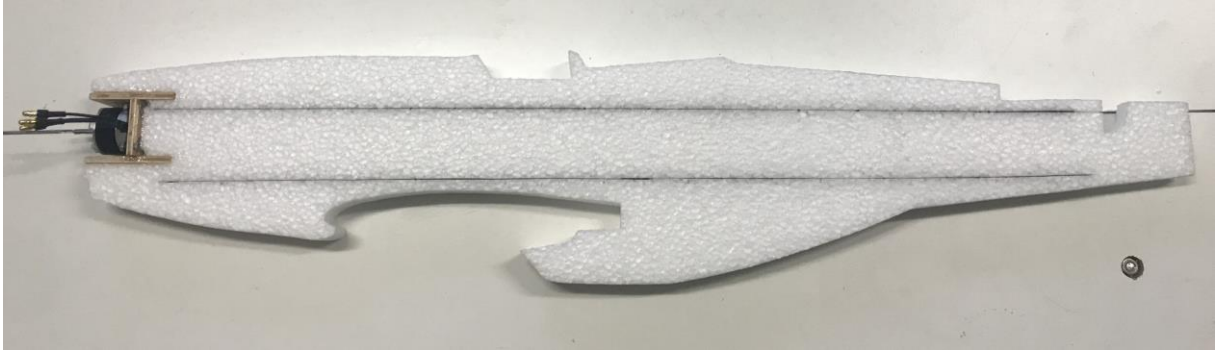


#### **Bau des Rumpfes:**

Den Rumpf auf das Baubrett legen und mit einem scharfen Messer (neue Klinge) wie auf dem Bild dargestellt, zwei Schnitte in Längsrichtung machen. Die Schnitttiefe sollte ca. 3-4 mm betragen. Der Abstand breit genug damit der liegende Akku dazwischen Platz findet.



Zwei CFK-Flachstäbe jeweils in die Schnitte drücken.  
Das Gleiche auf der anderen Rumpfseite machen.



Wenn alle vier CFK-Stäbe ihren Platz gefunden haben, den Rumpf in Längsrichtung auf Verzug prüfen, ggf. korrigieren.



Anschließend den Rumpf nach unten halten und von oben beginnend dünnflüssigen Sekundenkleber in die Nut fließen zu lassen.

**Achtung!**

Dabei den Rumpf leicht schräg halten und darauf achten, ob überschüssiger Sekundenkleber auf den Boden tropfen kann. Vorher ggf. etwas unterlegen. Auch auf die eigenen Schuhe achten.

Ideal ist es eine Spritzenkanüle auf die Sekundenkleberflasche zu stecken und dann die Nut entlang fahren. Durch die Kapillarwirkung zieht der Sekundenkleber tief in die Nut.

Wenn alle vier CFK-Stäbe mit Sekundenkleber versehen sind, noch mal kurz den Rumpf auf Verzug checken und großflächig Aktivator sprühen.

### Bau der Leitwerke:

Beim Höhenleitwerk eine V-Nut schneiden in dem Bereich in dem das Ruder beweglich sein soll.

#### **Achtung!**

Nicht durchschneiden. Nur zwei schräg angesetzte Schnitte machen und das EPP entfernen.

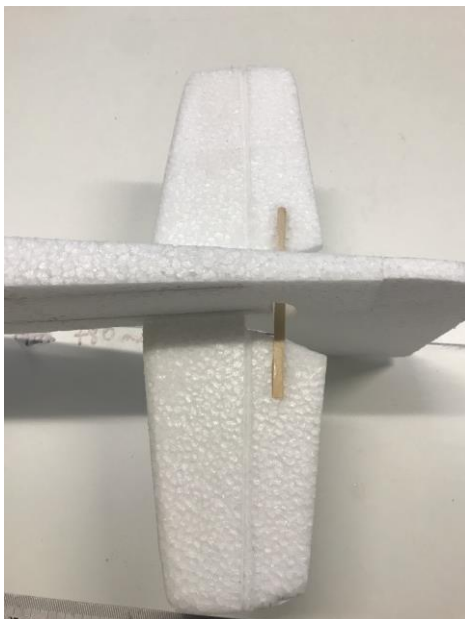
Zwei Ausschnitte für den Kiefernstab machen. Dazu die Position des Kiefernstabes durch Auflegen des Höhenleitwerkes auf den Rumpf ermitteln. Der Stab muss auf Höhe der Aussparung im Rumpf und des Seitenleitwerkes liegen.

Anschließend den Kiefernstab auf das Höhenleitwerk legen und rundherum ausschneiden. Den Stab mit Sekundenkleber verkleben. Vorher auf Verzug des Höhenruders prüfen.

#### **Me 109**

Das Leitwerk der Me 109 etwas dünner und abgestrebt. Dazu bitte den längeren der drei vorgesehenen CFK-Stäbe in das Höhenleitwerk ungefähr mittig einsetzen.

Danach werden die Leitwerke mit dem Rumpf verklebt. Erst das Höhenleitwerk, danach das Seitenleitwerk. Als Klebstoff kann Sekundenkleber verwendet werden. Evtl. auch Uhu Por.





Das Höhenruder sollte einigermaßen leichtgängig sein.

### Me 109

Anschließend die beiden kürzeren CFK-Stäbe als Abstrebung zum Rumpf einkleben. Möglichst so, dass eine Verklebung mit dem CFK-Stab im Höhenleitwerk möglich ist. Unbedingt vor dem Verkleben von vorne und von oben auf die korrekte Einhaltung aller Winkel achten.

### Bau der Tragfläche

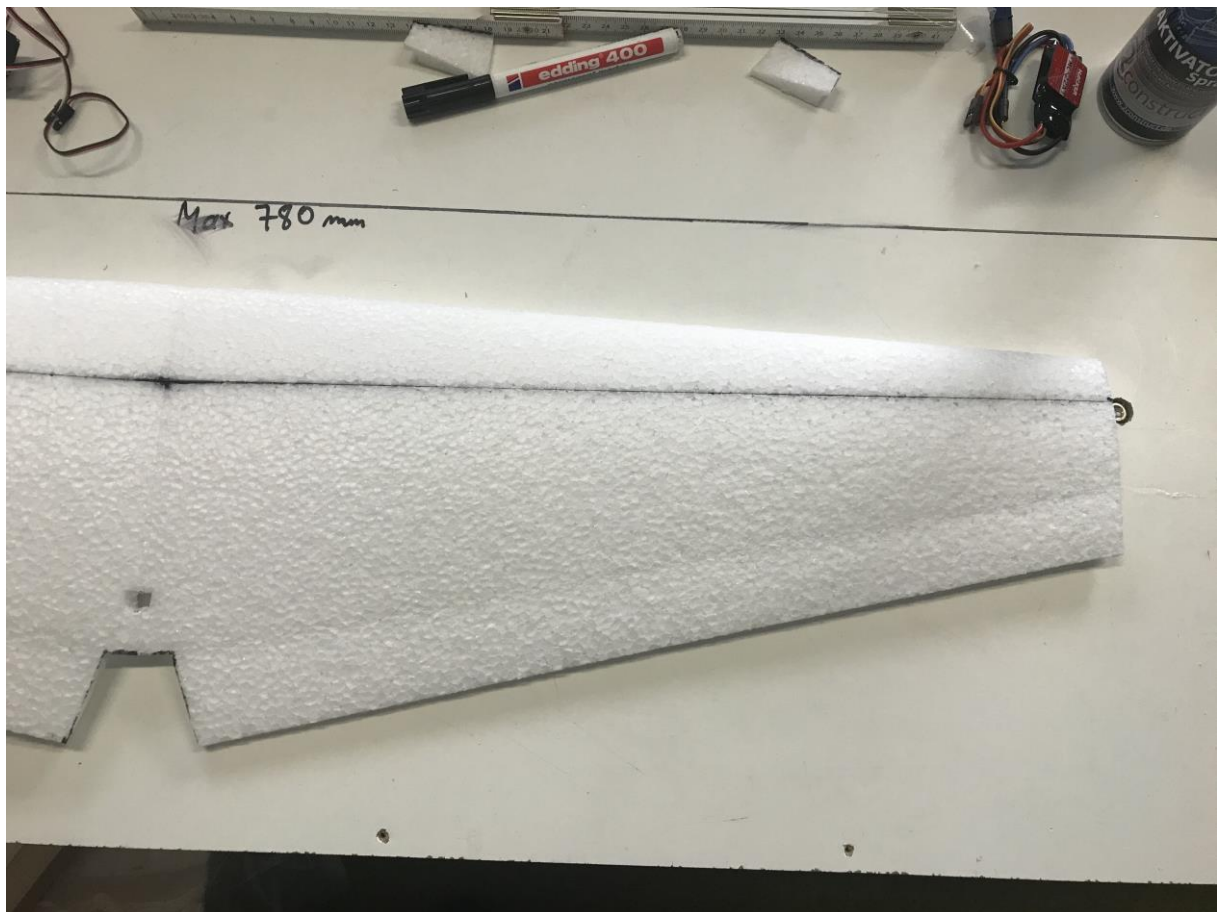
Die Tragflächen werden jeweils an der Ober- und Unterseite quer zur Flugrichtung auf der größten Höhe des Profils ca. 3-4mm tief geschlitzt. Der Schlitz geht bis zum äußeren Rand. Anschließend werden die Holme eingesetzt. Analog wie beim Rumpf.

Die Holme sind etwas länger als die Tragfläche. Nicht abschneiden. Der Überstand bleibt bei der Wurzel und soll in die jeweils andere Tragflächenhälfte gesteckt werden. Damit wird eine Kraftübertragung der Holme gewährleistet.

Das Einstecken ist etwas tricky. Evtl. muss der Schnitt an der Wurzel bei den ersten zwei bis drei Zentimetern etwas erweitert werden.

Die V-Form ist durch die schräg geschnittenen Wurzelrippen vorgegeben. Man kann eine Fläche plan auf das Baubrett auflegen und sollte dann an der Endrippe der anderen Rippe ca. 6cm Abstand zum Baubrett haben. Die V-Form lässt sich auch verringern. Je geringer die V-Form ist, umso mehr muss man beim engen Fliegen mit großen Schräglagen aussteuern. Da wäre ein Seitenrudernlenkung gut, um das Abkippen über die Fläche zu verhindern.

Auf dem Bild ist der Übergang in der Mitte der Tragfläche zu erkennen.



Sind die Tragflächenhälften zusammengesteckt, können diese etwas auseinandergezogen werden und der Klebstoff kann in der Mitte eingebracht werden. Dickflüssiger Sekundenkleber lässt Zeit für Verschiebungen. Düninflüssiger funktioniert auch. Da muss aber alles passen. Insbesondere die Holmstummel müssen in die Tragfläche gedrückt werden.

Wenn die Hälften verklebt sind, werden die Holme wie beim Rumpf verklebt.

### Hawker Seafury:

Die Tragfläche der Hawker Seafury ist vierteilig. Die beiden Mittelstücke werden ohne V-Form zusammengeklebt. Danach werden die CFK-Stäbe für die Mittelstücke eingeschnitten und eingeklebt. Dabei ca. 2cm Überstand zu den Außenteilen stehen lassen.

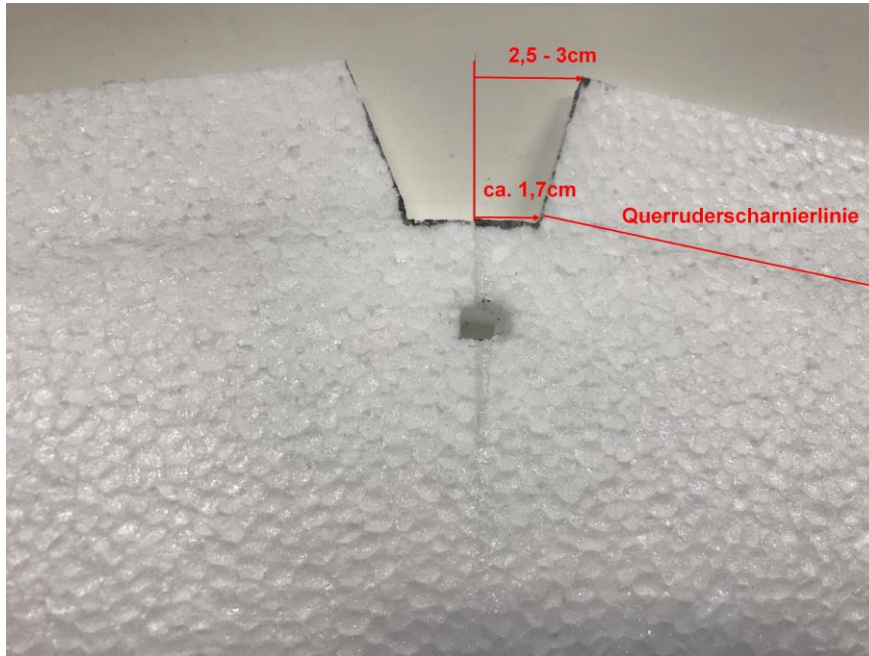
In den Tragflächenaußenteilen sind unter Umständen noch die Ouerruder auszuschneiden. Eine Tiefe von ca. 3cm genügt. Dazu auf der Unterseite einen entsprechenden V-Ausschnitt machen. Bitte eine neue Klinge verwenden!

Die Tragflächenaußenteile werden auf gleicher Höhe wie bei den Mittelteilen mit den CFK-Stäben versehen und wie oben beschrieben angesteckt und mit der entsprechenden V-Form an das Mittelteil angeklebt.



Alle Modelle außer Hawker Seafury:

Die Querruder werden im Bereich der Rumpfaufgabe ausgeschnitten. Die Maße können variieren und angepasst werden. Gleichzeitig kann man bereits das Loch für die Servo-Kabelführung schneiden.

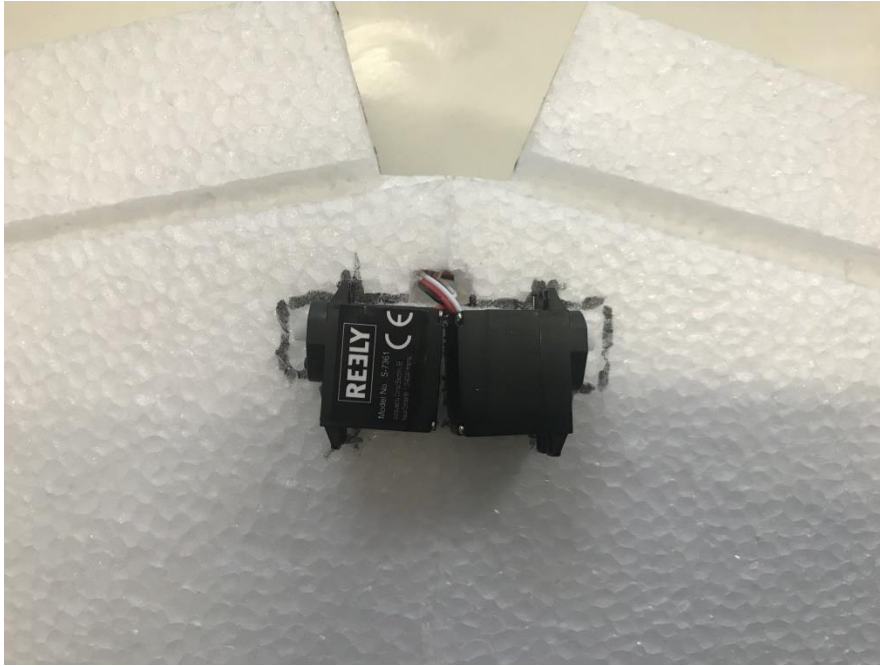


Die Servos für die Querruder werden auf der Unterseite der Tragfläche eingebaut.  
Die Servos werden positioniert und angezeichnet.

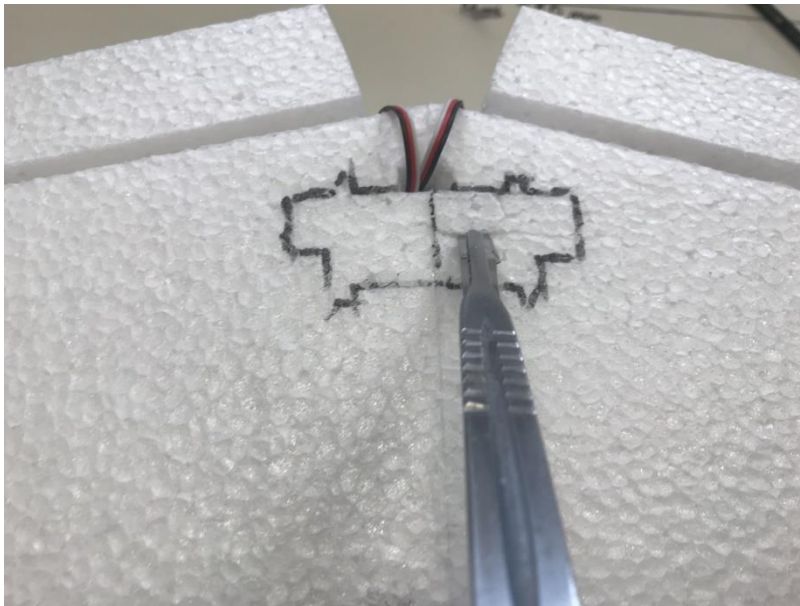
**Neuer Tipp:**

Es hat sich bewährt die Servos in der Tragflächenmitte einzubauen. Die Rollrate ist dadurch höher, da so garantiert das gesamte Querruder mitgenommen wird.

Viele haben die Querruderservos senkrecht stehend auf der Rumpfoberseite eingebaut.



Mit einem scharfen Messer wird der benötigte Platz ausgeschnitten. Dabei möglichst nicht durch die Tragfläche schneiden. Hilfreich kann auch ein LötKolben sein und das Material aususchmelzen. Dabei aber vorsichtig sein.



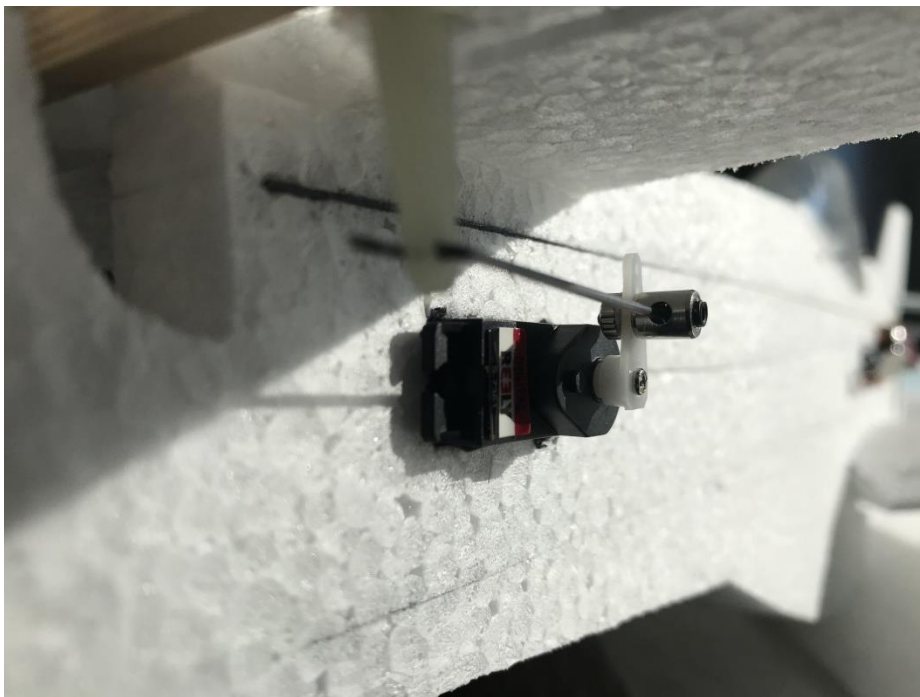
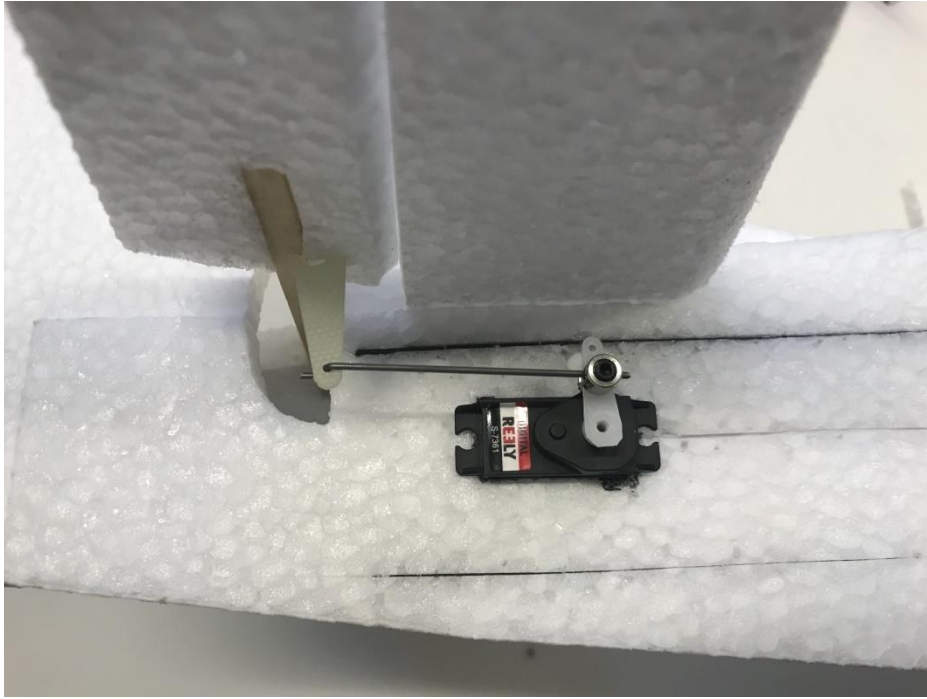
Anschließend werden die Servo eingesetzt. Diese können mit Heißkleber verklebt werden. Das Anbringen der Anlenkungen ist dann nur noch Routine. Nicht vergessen die Neutralstellung der Servos vorher durchzuführen.



Damit sind die wesentlichen Arbeiten an der Tragfläche erledigt.

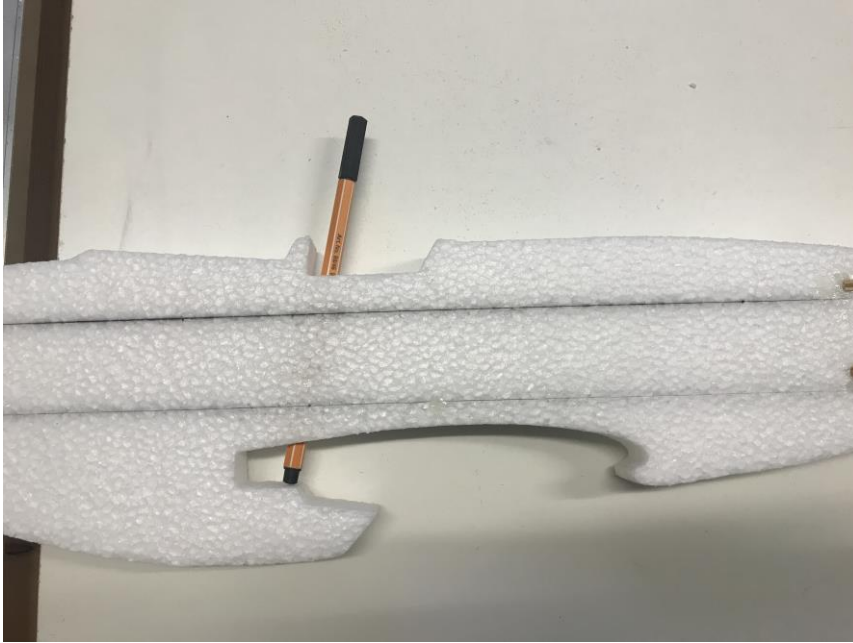
### **Einbau des Höhenruderservos**

Das Höhenruderservo soll möglichst nahe am Höhenruder erfolgen. Je kürzer die Anlenkung ist, umso spielfreier wird diese. Für das Servokabel wird ein Schlitz in den Rumpf geschnitten und das Kabel in den Schlitz gedrückt. Die Aussparung für das Höhenruderservo kann durch den ganzen Rumpf geschnitten werden. Je nachdem wie hoch das Servo ist.

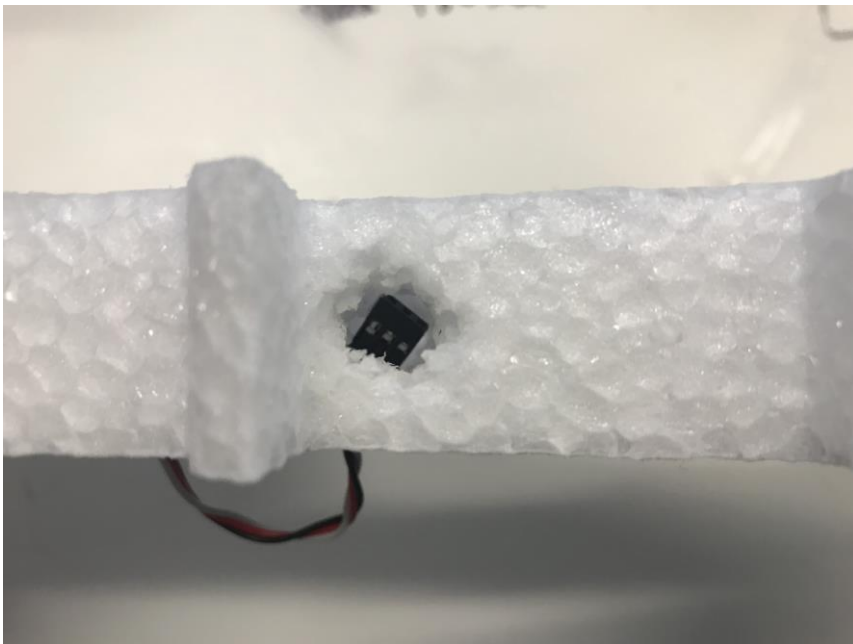


### **Kabeldurchführung im Rumpf**

Damit die Kabel einigermaßen unsichtbar verlegt werden können, benötigt man ein Loch senkrecht durch den Rumpf. Im ungefähren Winkel wie auf dem Bild zu sehen, ein Loch mit einem 8-10mm Bohrer durch das EPP bohren. Anschließend die Reste des EPP ausräumen. Der Einsatz des Staubsaugers vermeidet „EPP-Schneefall“.



Ist das Loch durchgängig, wird von außen das Kabel vom Höhenruderservo seitlich in das Loch geschoben. Vorher entsprechend mit dem Messer von der Außenwand in das Loch schneiden, damit das Kabel eingeschoben werden kann.



Dann noch oben etwas Platz schneiden für den Empfänger. Die Kabel der Tragfläche werden mit dem Verkleben der Tragfläche ebenfalls in das senkrechte Loch eingezogen. Dazu evtl. einen Drahthaken biegen. Das ist etwas Fummelarbeit.

### **Tragfläche verkleben**

Die Kabel der Querruderservos in den Rumpf einfädeln, die Tragfläche korrekt positionieren und mit Sekundenkleber verkleben. Es ist auch die Verwendung von Uhu Por möglich. Dann ist aber die Ablüftezeit und Trockenzeit zu beachten. 5 Minuten Epoxi funktioniert ebenfalls. Die Prototypen wurden alle mit dickflüssigem Sekundenkleber und Aktivator verklebt.

## Kabinenhaube befestigen

Die Kabinenhaube ist aus dünnem Schrumpfschlauch und daher etwas empfindlich. Sie muss aber nie geöffnet werden. Gesichert wird sie durch zwei quer durch den Rumpf gesteckte Stäbe. Das können Zahnstocher sein, CFK-Stäbe oder dünne Eisendrähte. Was man gerade zur Verfügung hat.

Es hat sich bewährt die Kabinenhaube an den Stäben mit einem Tropfen Kleber zu sichern. Öffnen muss man sie ja nur wenn man an den Empfänger muss.

Im rauen Flugbetrieb fliegt die Haube nicht davon.



## Akku und Regler positionieren

Der **Schwerpunkt** liegt bei **ca. 61mm**, gemessen ganz innen am Übergang vom Rumpf zur Tragfläche. Dazu den Flieger auf den Kopf legen und auswiegen. Akku und Regler werden so positioniert, dass

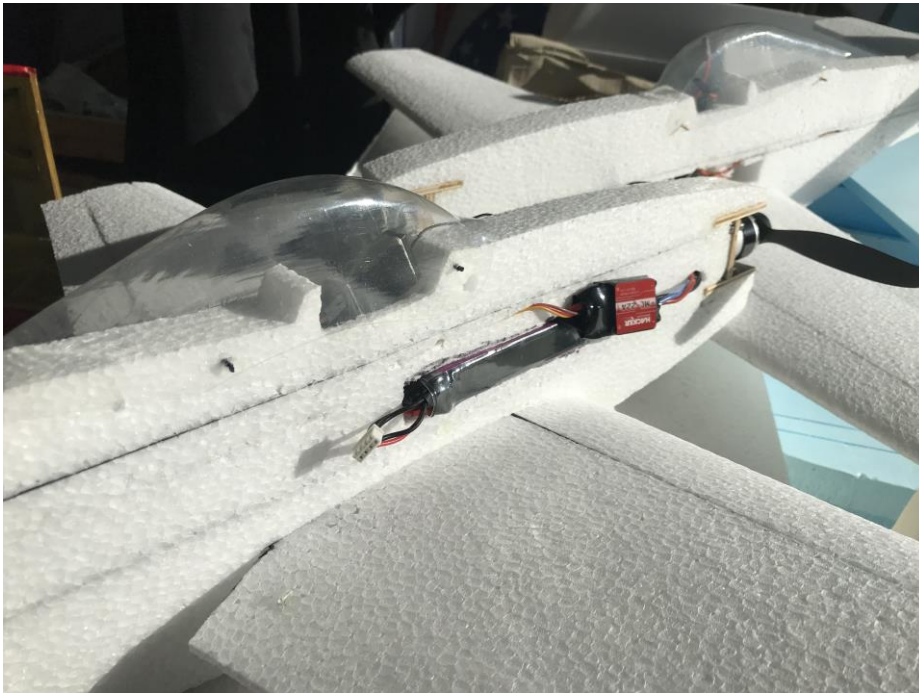
der Schwerpunkt stimmt. Dazu den Regler provisorisch mit Klebeband am Rumpf befestigen und den Akku auf die Tragflächenunterseite legen, also oben auf während der Messung. Die Position des Akkus auf der Unterseite markieren.

Den Flieger umdrehen und die angezeichnete Akkuposition auf die Rumpfseite übertragen.

Den Akku die Rumpfseite legen und anzeichnen. Dabei darf die Höhe geringfügig kleiner sein, damit eine gute Klemmung des Akkus im EPP möglich ist. Evtl. kann man auch den Einschnitt etwas länger machen um den Akku noch verschieben zu können. So hat man die Möglichkeit, den Schwerpunkt nach eigenen Vorlieben zu verändern.

Der Regler kann theoretisch auch in den Rumpf geschnitten werden. Allerdings ist zu beachten, bei hohen Außen-Temperaturen ist die Kühlwirkung des Kühlkörpers gering. Das EPP isoliert die Wärme. Man kann den Regler auch außen befestigen. Je nach Kabellänge zwischen Motor und Regler ist ein Seitenwechsel der Kabel vorteilhaft.

So wie auf dem Bild zu sehen, laufen die Kabel vom Regler auf die andere Rumpfseite zum Motor. Das verkürzt den Abstand.



### **Ruderausschläge**

Bei den Querruderausschlägen alles was geht wenn die Servos in der Mitte eingebaut sind. Sind die Servos in den Flächen eingefür die ersten Flüge +- ca. 5 – 6mm.

Eine Differenzierung muss erfolgen werden.

Beim Höhenruder evtl. 30% Expo setzen. Da reichen ca. 5-6mm Ausschlag in beide Richtungen.

### **Finish**

EPP lässt sich mit vielen Farben lackieren.

Dazu gibt es einen guten Blog:

<http://www.rc-modellflugzeug.de/epp.html>

### **Zum Schluss**

Die Mustang will erflogen werden und nach den eigenen Wünschen angepasst werden. Das Modell hat in Anfängerhänden nichts verloren. Dann lieber an die Decke hängen und mit anderen Modellen Flugerfahrungen sammeln.

Alle anderen Piloten bekommen für kleines Geld viel Flugspaß.



**Fragen? Jederzeit an mich:**

[Claus.Eckert@t-online.de](mailto:Claus.Eckert@t-online.de)

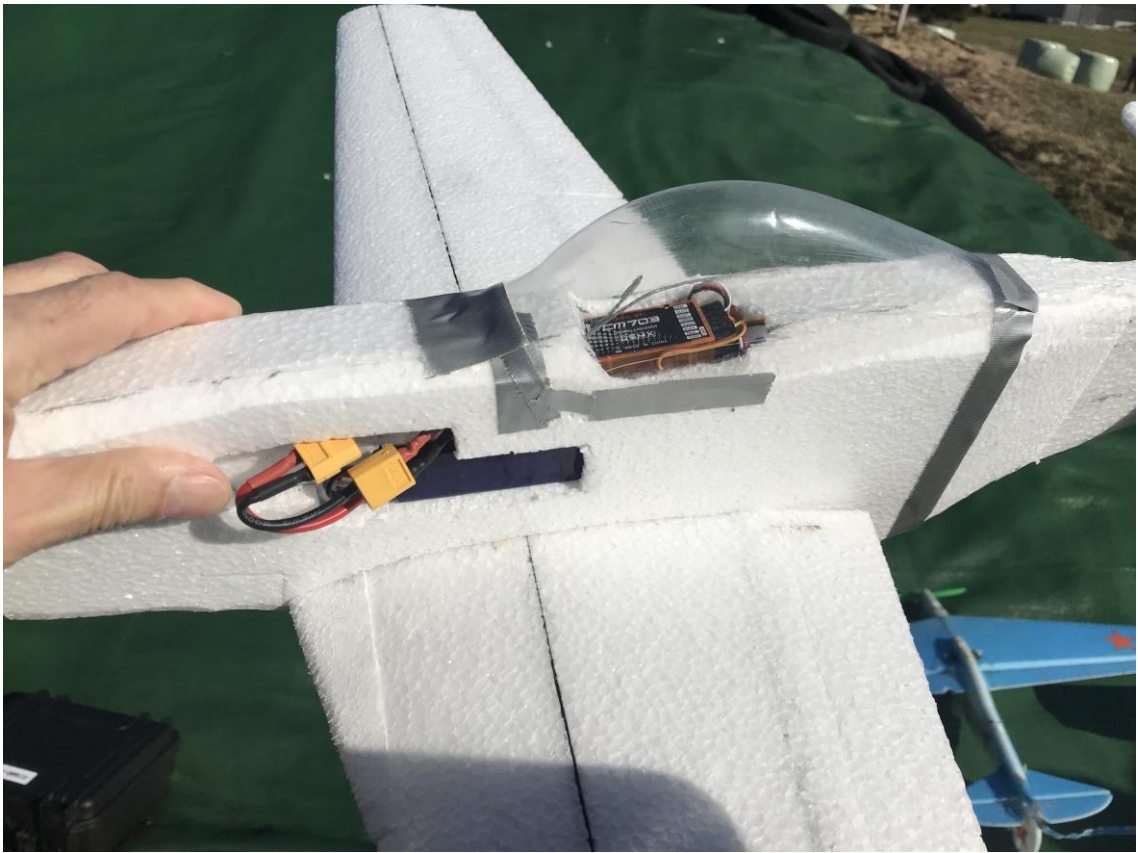
Weitere gebaute Variationen:

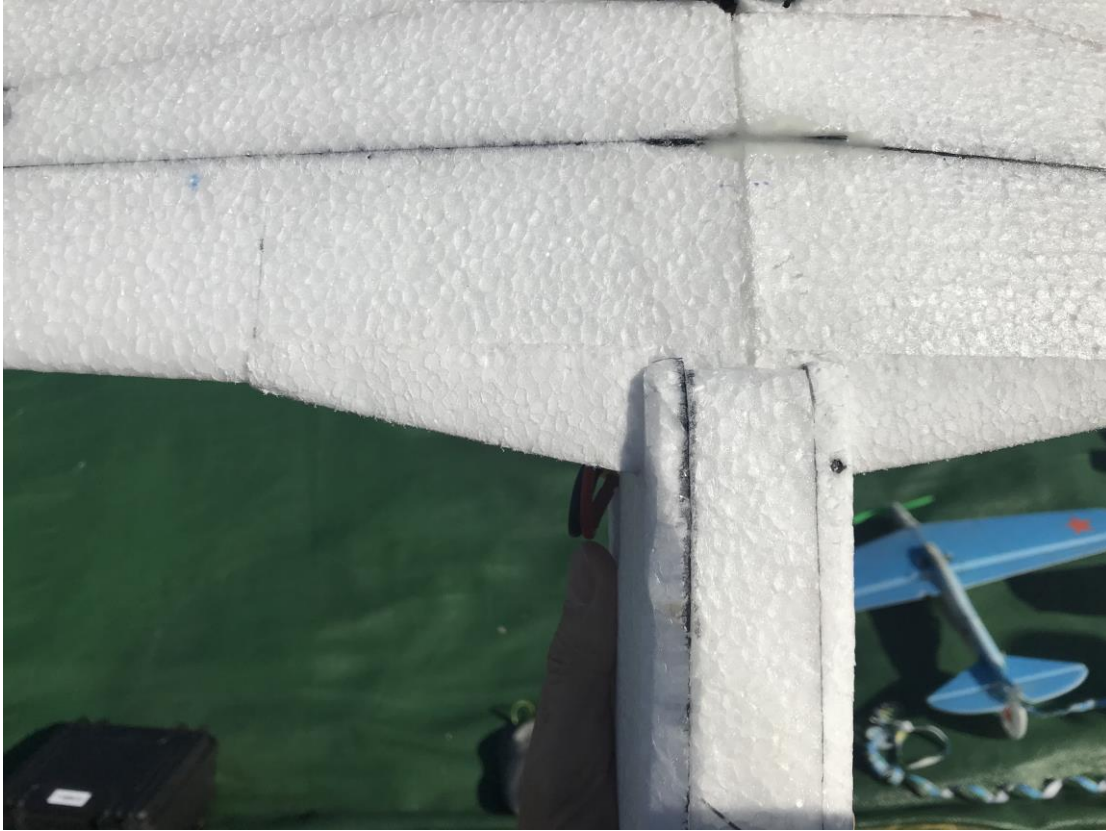
Christoph Kirsch hat seine Mustang mit Seitenrudder, Landeklappen, einer Rumpfaufdickung, einem selbst gedrucktem Spinner und einer Scale-Flächenwurzel gebaut.











Die Variante der ersten Mustang von Michael und Raphael von Heimendahl, hat ebenfalls ein angelenktes Seitenruder und die Querruderservos in den Tragflächenhälften eingebaut.





Und weitere EPP-Modelle  
Mustang von Tobi Hofinger:





Mustang von Stefan Metzenroth:



Mustang P 51 D von Matthias Aigner:



Mig 3 Prototyp von Udo Engelhardt:

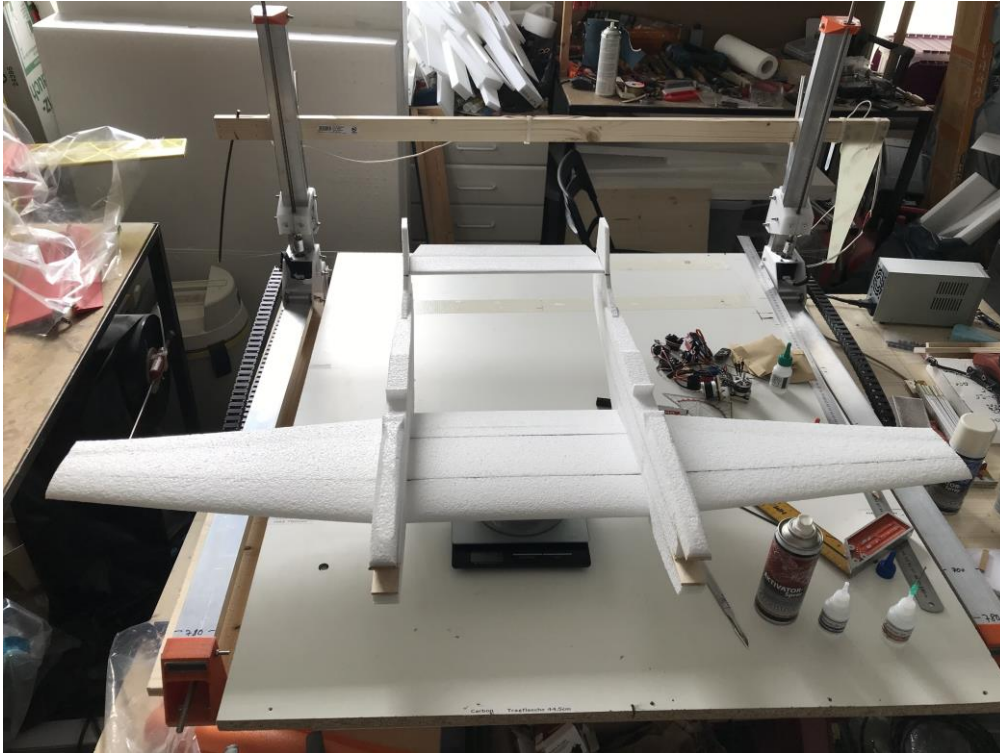




Me 109 Prototyp von Christoph Hofinger:



Mustang F 82 Twin Prototyp in der Bauphase von mir. Fliegt wie auf Schienen sehr kraftvoll mit 2 x 3s 1300mAh. Ich habe sie mit zwei Empfängern als komplett unabhängige Rumpfe ausgelegt.



Mustang F 82 Twin von Andreas Wagner:

Der Bau erfordert Kenntnisse und eigene Lösungen. Orientiert sich aber an der Bauweise wie in dieser Anleitung beschrieben.



F7F Tigercat Prototyp in Bau. Erstflug war Anfang Juni.



