

Modell Fallschirmspringer

Bruno

Version 4.1



Dokumentnummer: **UTENG-001665**
Stand: **Donnerstag, 17. November 2022**
Status: **freigegeben**
Bearbeiter: **Uwe Türk**



Änderungshistorie

Vers.	Datum	Bearbeiter	Änderung
-	25.11.2019	Uwe Türk	neu angelegt
A	07.01.2020	Uwe Türk	einige Rechtschreibkorrekturen
B	13.02.2020	Uwe Türk	Geänderte Oberarmteile
C	17.11.2022	Uwe Türk	Noch einmal Rechtschreibkorrekturen

Inhalt

1	VORWORT	3
1.1	NEU IN DER VERSION 4.1	3
1.2	LIZENZ	3
2	KONZEPT	3
3	UMSETZUNG	4
4	TECHNISCHE AUSRÜSTUNG	4
4.1	MODELLBAUSPEZIFISCHES BAUMATERIAL	4
4.2	SERVOS	5
4.3	STROMVERSORGUNG	5
4.4	SCHALTER	6
4.5	ORTUNGSPIEPSE	7
5	HINWEISE ZUM FRÄSEN	7
6	DER ZUSAMMENBAU	8
6.1	ZUSAMMENBAU DER GELENKARME	8
6.2	ZUSAMMENBAU DER BEINE	10
6.3	ZUSAMMENBAU DER FÜßE	13
6.4	ZUSAMMENBAU DES KÖRPERS	14
6.5	BEFESTIGUNG DER BEINE	17
6.6	DECKEL	18
6.7	FINISH	20
6.8	ENDMONTAGE	20
6.8.1	Beine	20
6.8.2	Einbau von Akku, Servos und Empfänger	21
6.8.3	Arme	21
7	VERBESSERUNGSVORSCHLÄGE	22



1 Vorwort

Für die zahlreichen Selbstbauer fasse ich hier Erkenntnisse im Bau von Modellfallschirmspringern in der Baubeschreibung für den Springer "Bruno" zusammen. Die hier veröffentlichte Version 4.1 ist aus den Erfahrungen der vergangenen zwei Jahre mit Bruno 3.2 entstanden. Mein Dank geht an alle, die mit Ihren Erfahrungsberichten, Fragen und Lösungsvorschlägen dazu beigetragen haben, das Bruno immer besser wird.

1.1 Neu in der Version 4.1

- Alle Teile können aus einer einzigen Materialstärke (4 mm) geschnitten werden
- Der Aufbau der Beine ist wesentlich einfacher und bietet mehr Bruchstabilität bei harten Landungen
- Der Anbau der Beine an den Körper wurde wesentlich vereinfacht. Zusätzliche Gummidämpfer im Hüftgelenk federn die Landung noch besser ab. Irgendwelche Hosenträgergummis oder Gummilappen sind nicht mehr erforderlich
- Bruno ist in der Breite wieder 4 mm gewachsen. So ist er jetzt wieder so breit, wie in der ersten Version. Gegenüber dieser hat er innen jedoch 4 mm gewonnen, weil der Korpus aus 4 mm - statt 6 mm - Material gebaut ist
- Die Servos lassen sich einfacher einbauen
- Der Körper ist innen durch die Materialauswahl etwas höher geworden, so dass der Einbau eines 5-Zellen AA Akkus zusammen mit einem GPS-Modul möglich ist
- Alternativ passt nun sogar ein 2300 mAh-LiFe 2S Receiverpack hinein – dann hat allerdings das Graupner GPS Modul keinen Platz mehr
- Der Hals mit dem darin enthaltenen Schalter ist um wenige mm höher geworden. Dafür ist nun eine ordentliche Kopfbefestigung vorhanden
- Für den Empfängerdeckel gibt es einen Verschluss
- In den Seitenwänden des Körpers sind oben neben den Schultergelenken Bohrungen, durch die man eine Antenne führen kann
- An den Unterarmen befindet sich eine Vorrichtung zum Festklemmen der Steuerleinen. So können diese leicht und präzise eingestellt werden, ohne mit Knoten hantieren zu müssen

1.2 Lizenz

Der vorliegende Bauplan darf von jedem genutzt, kopiert verändert und weitergegeben werden solange er öffentlich, kostenfrei zugänglich bleibt und der Ursprung genannt wird. Alle Kopien, ob verändert oder unverändert, unterliegen der gleichen Bestimmung.

Die ursprüngliche Version dieses Bauplans kann von <http://www.springer-bruno.de> heruntergeladen werden.

Das Verkaufen von neuen Teilen, Baugruppen, Rohbauten oder kompletten Springern nach diesem Bauplan ist genehmigt, wenn der Käufer spätestens mit dem Zahlungseingang unaufgefordert den Downloadlink zu dieser Baubeschreibung bekommt.

2 Konzept

Folgende Anforderungen sollten mit dem Bauplan erfüllt werden:

- Größenmaßstab ca. 1:4, Gesamtgewicht mit Fallschirm zwischen 1200 g und 1500 g
- Eigenbau mit möglichst wenigen modellbauspezifischen Zukaufteilen möglich
- Leichter Zusammenbau ohne aufwändige Justierungen
- Gelenkarme (für größere Fallschirme)
- Unkomplizierte Ausrüstung mit Servos, Empfänger und Akku
- Der Springer sollte einen Durchfaller auf nicht zu harten Untergrund (Wiese) aushalten
- Alle Servos innerhalb des Körpers
- Ein 5-Zellen-Akku der Baugröße AA, ein quaderförmiger LiFe-Empfänger-Akku-Pack der Größe 54x34x32 oder auch ein 2300 mAh LiFe Receiverpack sollten verwendbar sein.



3 Umsetzung

Der Aufbau erfolgt aus Birkensperrholz. Wer schon Flugzeuge gebaut hat, ist versucht, möglichst leicht zubauen. Beim Springerbauen ist **Leichtbau jedoch kontraproduktiv**. Wir brauchen Gewicht! Daher empfehle ich das 4 mm 8fach Flugzeugbau-Sperrholz.

Da die Teile so geformt sein sollen, dass der Zusammenbau automatisch passgenau und winkelgenau ist, ergeben sich leider relativ komplizierte Teile. Sie sollten gefräst werden. Mit Laubsäge, Dekupiersäge und/oder Feile wird es sehr aufwändig.

Für alle Sperrholzteile liegen Dateien im Format DXF R12 zum Download unter <http://www.springer-bruno.de> bereit. Damit lassen sich leicht Fräs-Programme für die CNC-Fräse erstellen (vgl. unten die Hinweise zum Fräsen).

Die Stückliste und die Zeichnungen zu den Einzelteilen können als PDF-Dateien von <http://www.springer-bruno.de> heruntergeladen werden.

4 Technische Ausrüstung

4.1 Modellbauspezifisches Baumaterial

Aus dem Modellbauladen werden gebraucht:

- Vier Stück Gabelköpfe mit M2,5 Gewinde
- Ca. 100 mm Gewindestange M2,5 für Gelenkarme
- Vier Stück Augenschrauben M4 für Gelenkarme
- Acht Stück Mini Kugellager 5x10x4
- Federstahldraht 1,5 mm Durchmesser (ca. 100 mm)
- Ein Pilotenkopf Maßstab 1:4 (oder selbst modellieren?)
- 5 Minuten-Epoxy (50 ml Harz + 50 ml Härter reichen für drei oder mehr Springer)
- Eine ähnliche Menge dünnflüssigen Epoxid, um die Oberfläche des Springers nach dem Zusammenbau und Verschleifen damit zu versiegeln

4 mm-Birkensperrholz muss man nicht im Modellbauladen kaufen, allerdings ist es dort leicht in der erforderlichen Qualität zu bekommen. Beim Holz **bitte auf die Stärke achten**. Selten gibt es das in genau 4 mm Stärke. Beim Zusammenbau passen jedoch einige Teile nur dann zusammen, wenn die Stärke passt.

Beispiel: Das "Flugzeugbausperrholz 4 mm" wird in 4,2 mm Stärke geliefert. Die Oberarme werden aus vier Lagen davon zusammengeklebt. Sie sind damit fast einen Millimeter (0,8 mm) zu dick.

Aus diesem Grund habe ich den Abstand der Schultergelenkplatten großzügig bemessen.

Passt die Holzstärke genau, legt man einfach Unterlegscheiben DIN125 (ISO 7089) für M5 dazwischen.

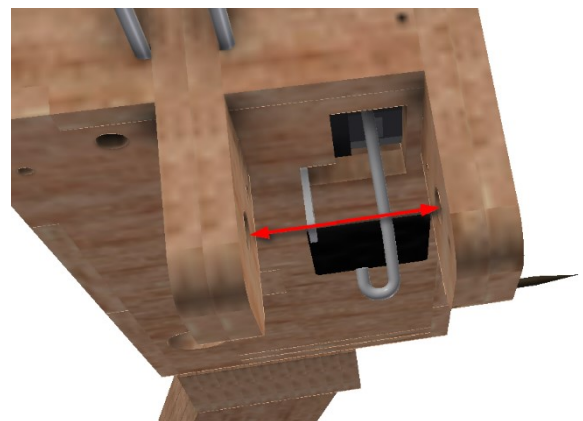


Abbildung 1

4.2 Servos

Es werden für die Bewegung der Arme Servos in Standardgröße verwendet (ca. 40 mmx20 mm) - je Arm ein Servo. Ein drittes Servo in Midigröße (13 mm breit) betätigt die Fallschirmauslösung (vgl. unten).

Gelenkarme sind für große Fallschirme, wie die von Christine Schuler (<http://www.rc-fallschirm-cs.de/>) oder für den Parafoil 96 von Paramax (<http://www.paramax.de/>) erforderlich.

Für die Servos ist ein Drehmoment ab ca. 150 Ncm (15 kg-Servo) angeraten, damit die Arme bis unten durchgezogen werden können.

Für die Auslösung ist ein Servo in Midigröße (30 mmx13 mm) vorgesehen. Das Servo-Drehmoment sollte wenigstens 30 Ncm (3 kg-Servo) betragen.

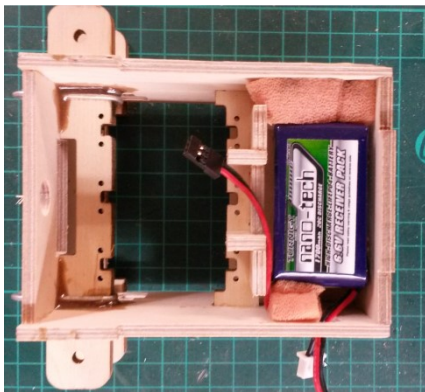
Ein kleiner Empfänger (Breite max. 26 mm, Höhe max. 14 mm) mit Anschlüssen in Längsrichtung ist zu wählen.

Es werden vier Kanäle benötigt.

- 1) Arm links
- 2) Arm rechts
- 3) Auslöser
- 4) Signalpiepser

Sehr hilfreich ist der Einbau eines GPS Moduls, welches Koordinaten zurückliefert. Sollte der Springer einmal abgetrieben werden oder wegen Fehlfunktion gar durchfallen, ist er erheblich leichter wiederzufinden.

4.3 Stromversorgung



Als Stromversorgung sollte in der Version 4.1 des Brunos nun ein LiFe-Empfänger-Akku-Pack verbaut werden, wie sie in der Größe ca. 54x32x34 (z.B. von Hobbyking oder cs-shop.de) angeboten werden.

Mit LiFe Akkus wurden in den vergangenen Jahren gute Erfahrungen gemacht. Diese Akkus brechen mit der Spannung nicht so leicht ein, wenn viel Strom gezogen wird. Von den Abmessungen passen sie nun bequem in den Springerkörper.

(Hier noch Bilder der Version 3.1)

Abbildung 2

Alternativ kann natürlich weiterhin auch ein NiMH Akku mit 5 Zellen der Baugröße AA gewählt werden. Den gibt es z.B. bei www.reichelt.de fertig konfektioniert.

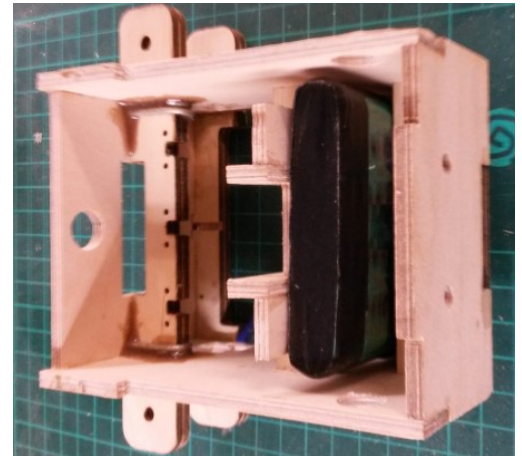


Abbildung 3

4.4 Schalter

Seit der Version 3.1 des Bruno ist ein einfacher Mikro-Schalter als Ein-/Aus-Schalter vorgesehen. Die Betätigung des Schalters erfolgt durch einen 6 mm-Stift, den man von hinten in den Nacken des Springers steckt. So hat man beim Packen des Springers bequem direkten Zugriff zum Schalter. (Stift herausgezogen = eingeschaltet)

Bitte beachten: In Europa MUSS der Springer beim Abwerfen vom Flugzeug bereits eingeschaltet und mit dem Sender gebunden sein!

Dringend abzuraten ist von Kabelsteckverbindungen als Schalterersatz vorne auf der Brust.

Erstens sind diese Verbindungen bei einem Aufprall ggf. kurzschlussgefährdet und

zweitens kommt es oft vor, dass man den Schirm schon fast fertig gepackt hat, bis man beim Versuch die Packsackschleife in die Auslösung zu hängen merkt, dass man den Springer besser vorher eingeschaltet hätte. Dann wird es umständlich.

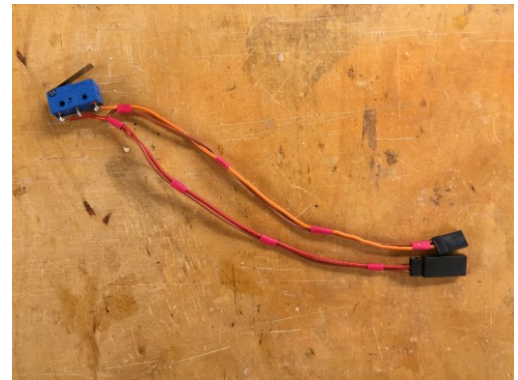


Abbildung 4

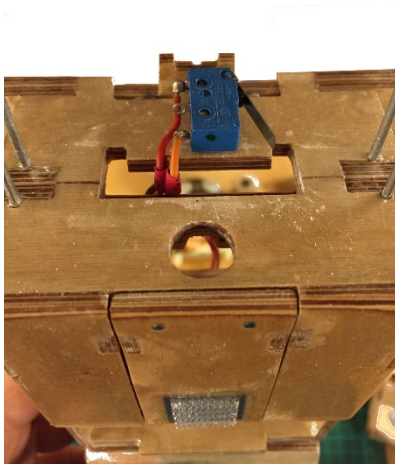


Abbildung 5

Von vorne ohne Kopf.

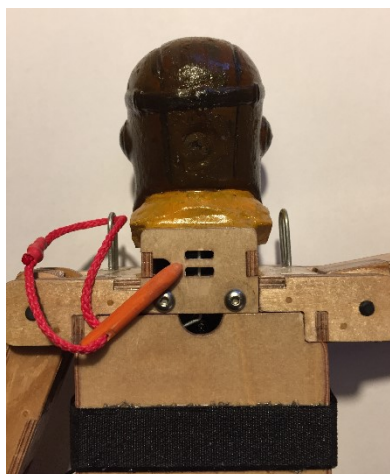


Abbildung 6

Von hinten mit Kopf.
Springer ist eingeschaltet.

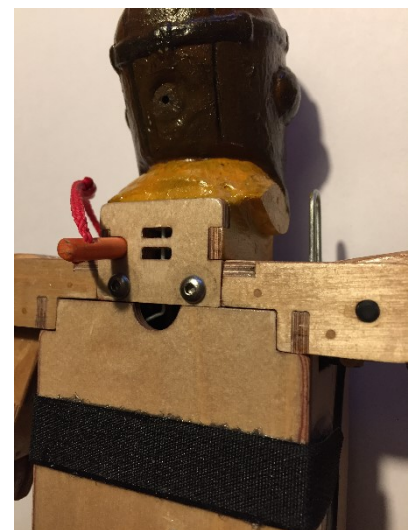


Abbildung 7

Springer ist ausgeschaltet.

Mittlerweile sind Packsäcke mit Sicherungs-Pin beinahe Standard geworden. Damit ist das Schleppflugzeug gegen ungewolltes Schirmöffnen gut gesichert auch wenn der Springer eingeschaltet ist.

4.5 Ortungspiepser

Ein Ortungspiepser sollte unbedingt eingebaut werden! Wer in einer hohen Wiese schon mal nach einem durchgefallenen Springer gesucht hat, weiß warum.

Es gibt die Möglichkeit einen Piepser im Kopf zu verbauen. Alternativ könnte der Piepser an einem Kabel getrennt von seiner Platine auch vor dem Hals eingeklebt werden. Die dort vorgesehene Bohrung passt mit 12 mm für die gängigen Piezopiepser.

Bei der Auswahl eines Piepser ist darauf zu achten, dass er ggf. für den Anschluss an einen 2,4 GHz Empfänger geeignet ist.

Den Piepser betätigt man über einen Empfängerausgang per Schalter. Da bei sollte unbedingt eine Failsave-Einstellung gesetzt werden, die bei Signalverlust den Piepser einschaltet.

5 Hinweise zum Fräsen

Der Fräserdurchmesser muss 2,0 mm oder kleiner sein (Die kleinsten Bohrungen sind für die Servo-Befestigungsschrauben bzw. Positionierungsbohrungen. Sie haben 2,0 mm Durchmesser).

Ein Ausfräsen der Innen-Ecken ist nicht unbedingt erforderlich. Da man die Teile nach dem Fräsen ohnehin noch einmal mit der Feile saubermachen sollte, ist diese auch schnell durch die Innen-Ecken gezogen, um die Fräser-Rundung wegzufeilen.

Zur Vereinfachung bei der NC-Programmierung wurden folgende Layerzuordnungen in den DXF-Dateien gewählt:

Außenkonturen liegen auf dem Layer `IV_OUTER_PROFILE` (Layerfarbe magenta)

Innenkonturen liegen auf dem Layer `IV_INTERIOR_PROFILES` (Layerfarbe blau)

In der DXF Datei für die Torso-Teile und bei den Oberarmteilen gibt es einige mit einer Kontur auf Layer `IV_FEATURE_PROFILES` (Layerfarbe weiß).

Hier bitte beachten:

Für die Oberarmteile (Abbildung 8) ist diese Kontur 2,0 mm tief einzufräsen, nicht durchzufräsen.

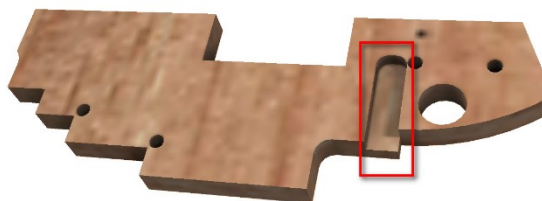


Abbildung 8

Für die "Kopfverriegelung Bruno" (Abbildung 9) und die "Gehäuseplatte Armlager hinten" (Abbildung 10) wird jedoch nur 1,0 mm tief gefräst.

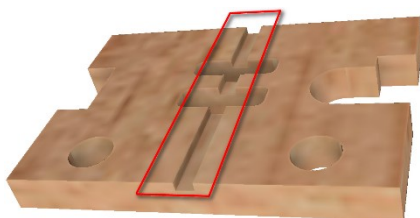


Abbildung 9

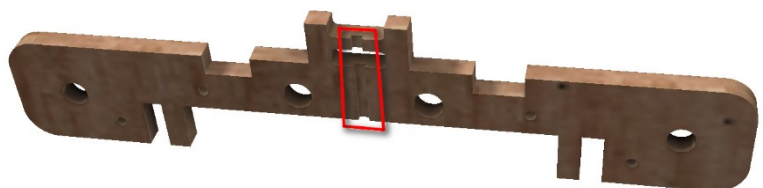


Abbildung 10

6 Der Zusammenbau

Die Holzteile werden mit Weißleim geklebt. Die Augenschrauben und Anlenkbleche werden mit 5-Minuten-Epoxy eingeklebt.

Alle Teile, die durch Übereinanderlegen von Einzelteilen entstehen, haben 2 mm Bohrungen genau übereinander. Steckt man einen Zahnstocher in die Bohrungen des ersten Teils, lassen sich die weiteren Teile durch Aufstecken auf den Zahnstocher ganz exakt positionieren.

Nach dem Trocknen werden die Zahnstocher mit einem Seitenschneider abgeknipst und plan verschliffen.



Beim Zusammenbau der Arme, der Beine und der Füße ist darauf zu achten, dass links und rechts zwar jeweils die gleichen Teile verwendet werden, jedoch spiegelbildlich zu einander zusammengebaut werden!

6.1 Zusammenbau der Gelenkarme

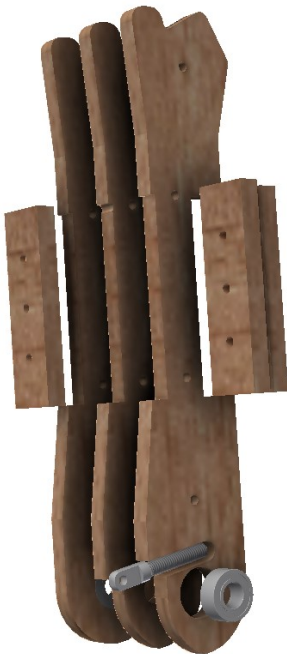


Abbildung 11

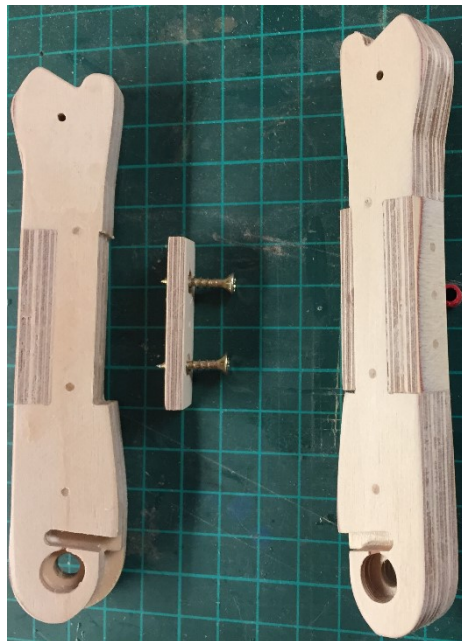


Abbildung 12



Abbildung 13

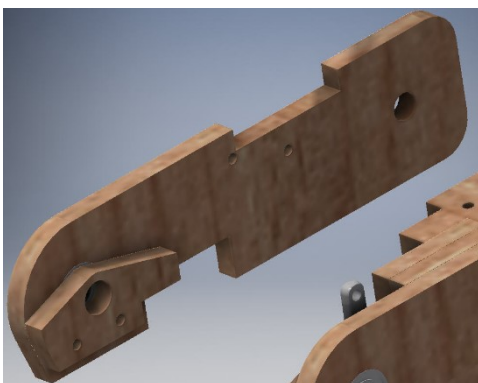


Abbildung 14

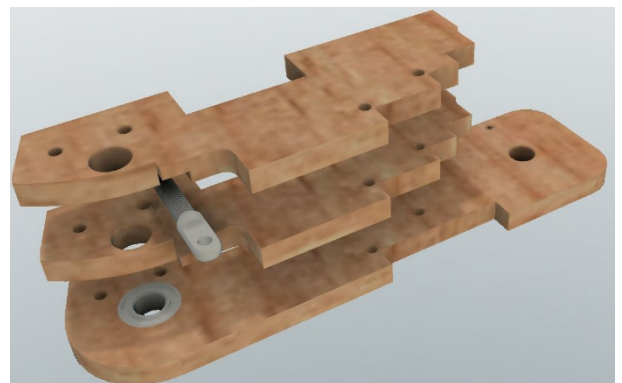


Abbildung 15

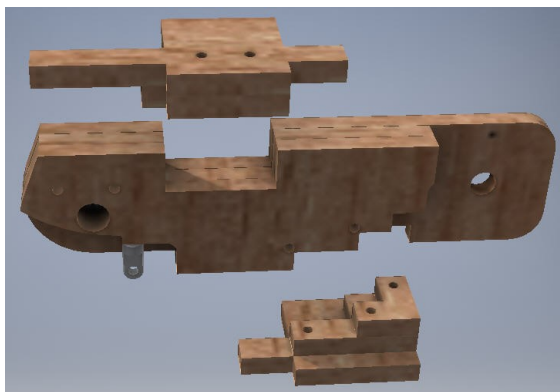


Abbildung 16

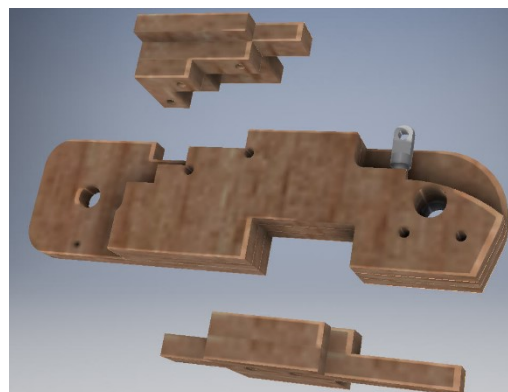


Abbildung 17

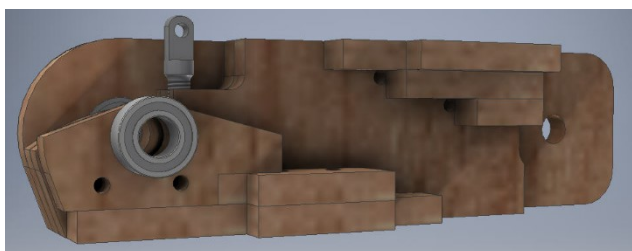


Abbildung 18

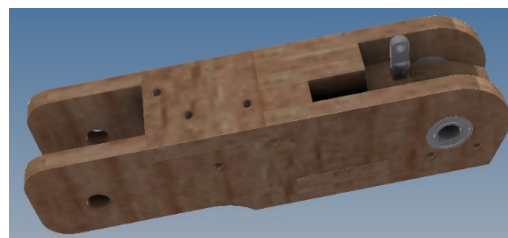


Abbildung 19

Zum Einbau der kleinen Kugellager in die Oberarme und Unterarme verstreicht man einen ganz dünnen Film 5-Minuten-Epoxy in der Bohrung und setzt das Lager ein. Steckt man dabei gleich eine Achse durch beide Lager beugt man Winkelfehlern beim Einbau vor, bevor der Kleber getrocknet ist.

Die Anlenkung zum Servo erstellt man aus 1,5 mm Federstahldraht. Der Abstand der Anlenkpunkte sollte ca. 34 mm betragen.

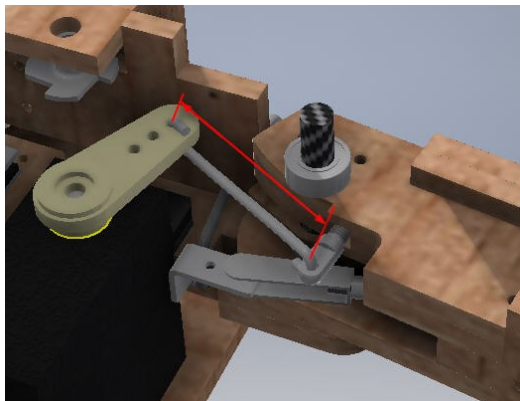


Abbildung 20

Im Kapitel 6.8.3 Arme ist das Montieren der Arme am Springer beschrieben

Für das Anlenkgestänge zwischen Unterarm und dem Gehäuse verwendet man je zwei 2,5 mm Gabelköpfe und ca. 50 mm Gewindestange (Abbildung 21). Als erster Einstellwert hat sich 70 mm Abstand bewährt.

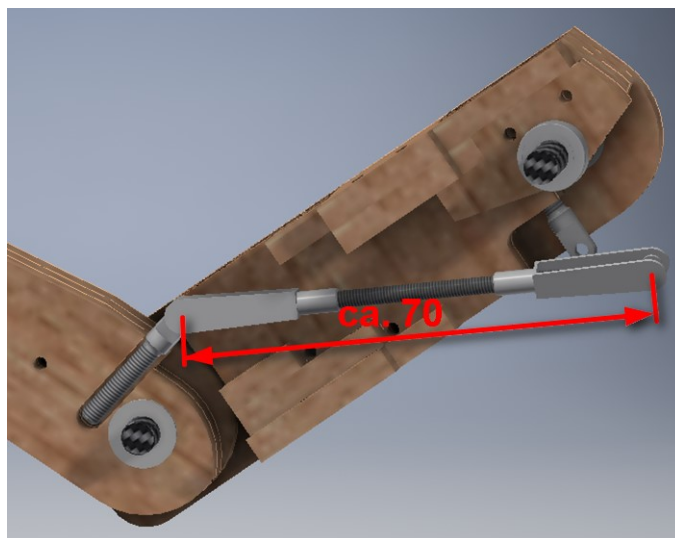


Abbildung 21

6.2 Zusammenbau der Beine

Das linke und das rechte Bein werden separat zusammengebaut (auch hier wieder Zahnstocher zum Positionieren verwenden) bevor sie mit dem Mittelteil verklebt werden.

Es empfiehlt sich, rechtes und linkes Bein erst einmal trocken zusammen zu halten, damit man kontrollieren kann, dass alle Teile richtig herum montiert werden.



Abbildung 22

Nach dem Zusammenkleben der einzelnen Beine werden sie verschliffen und dann erst mit dem Mittelteil zusammengeklebt.

Nach dem Zusammenkleben werden in die Waden 2 mm Löcher gebohrt, um dort je einen Bügel aus 2 mm Draht anzubringen. (Abbildung 23)



Abbildung 23

An diesen Bügel werden später die Gummis befestigt, die die Beine im freien Fall nach hinten ziehen und den Packsack nach dem Auslösen schnell aufziehen.

Für das Mittelteil der Beine werden die Teile in der hier gezeigten Reihenfolge verklebt.

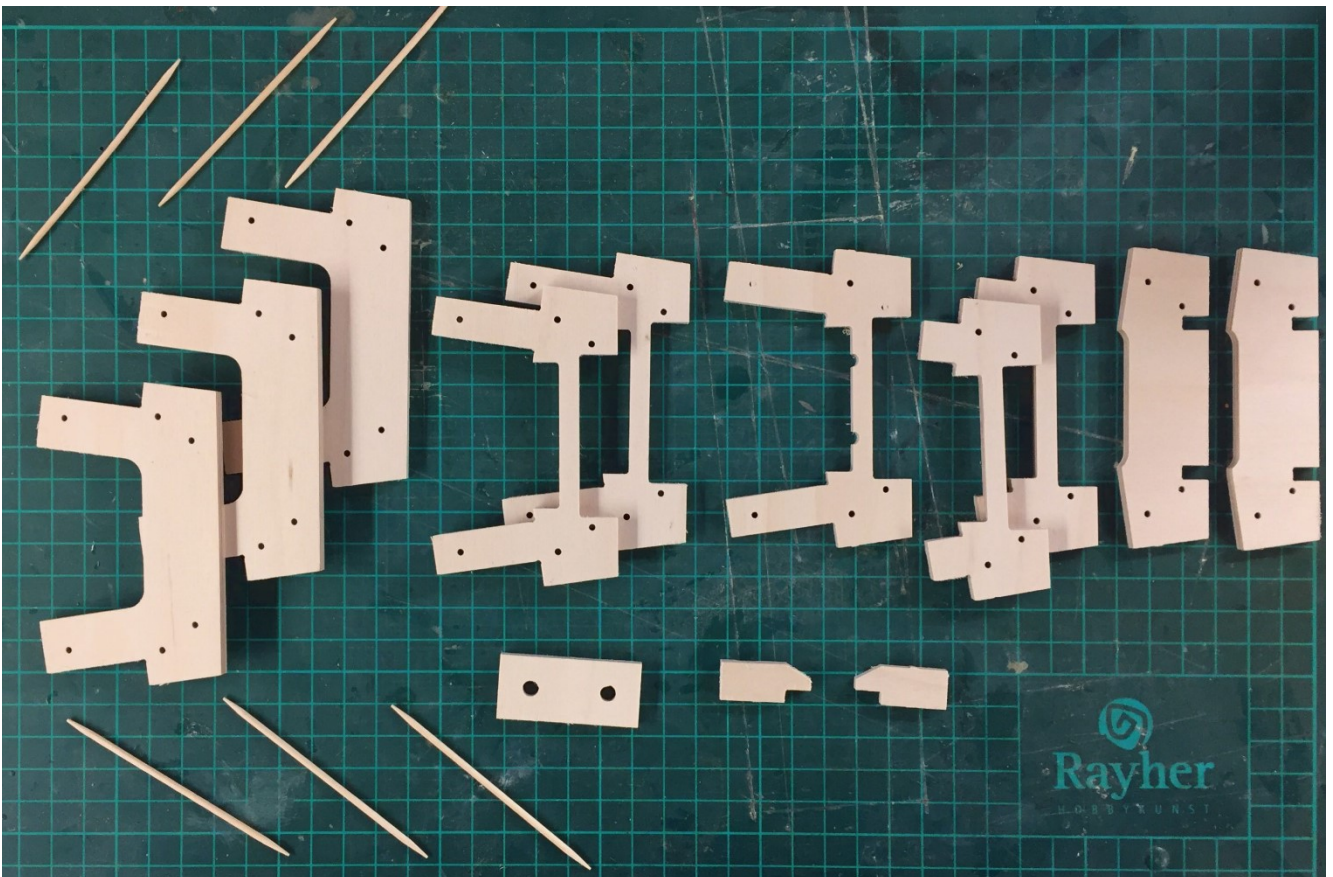


Abbildung 24

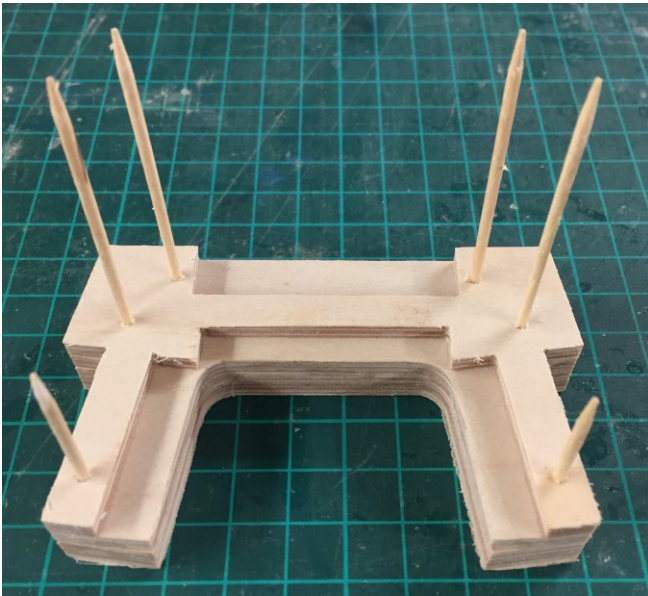


Abbildung 25

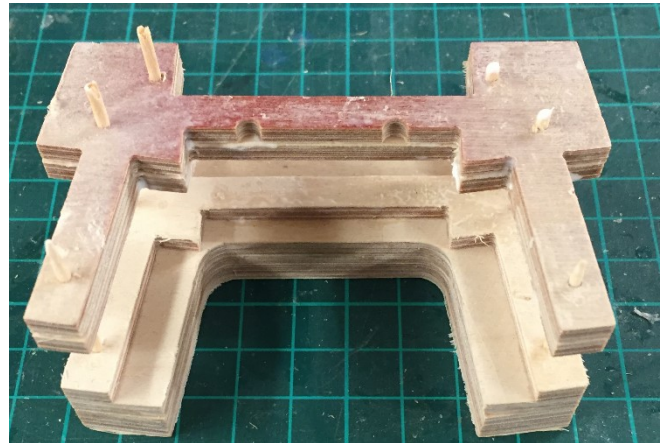


Abbildung 26

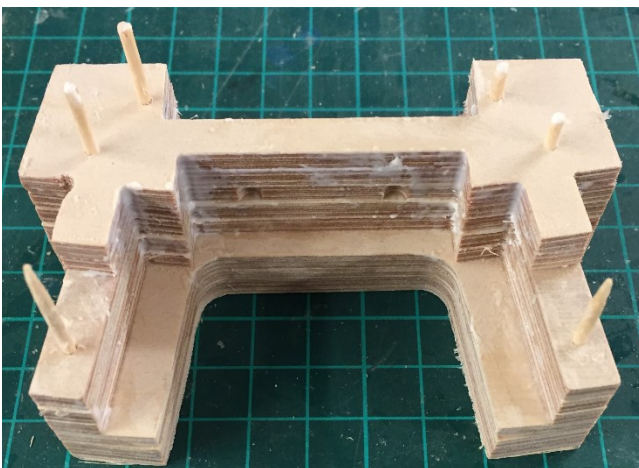


Abbildung 27

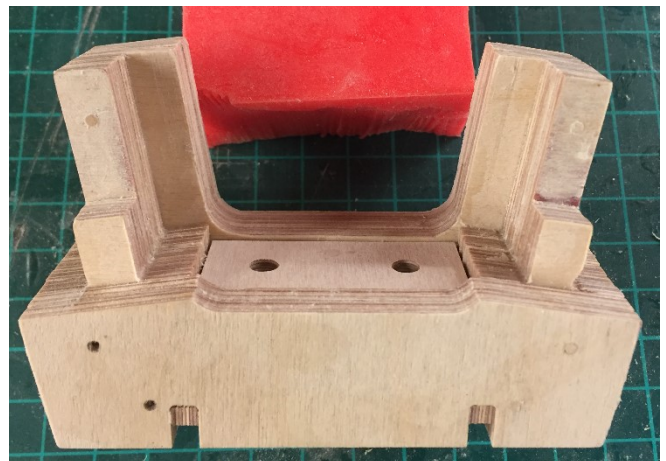


Abbildung 28

Beim Verschleifen wird die hintere Kante soweit angefast, dass sie mit den beiden Positionierungsplatten abschließt.



Abbildung 29

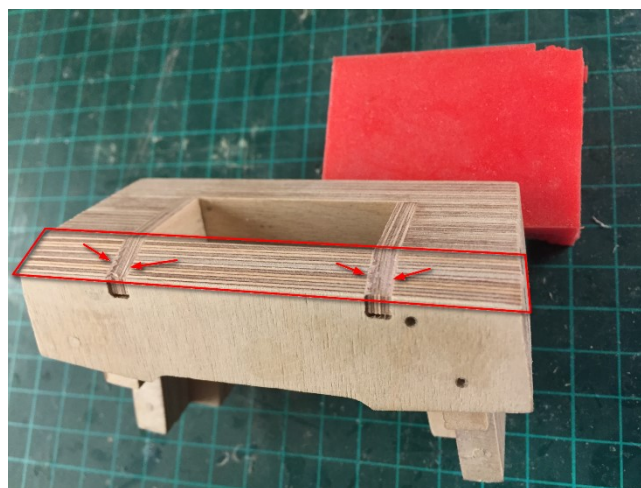


Abbildung 30

Mit einem 5 mm Bohrer werden die Befestigungsbohrungen für die Beine komplett durchgebohrt.

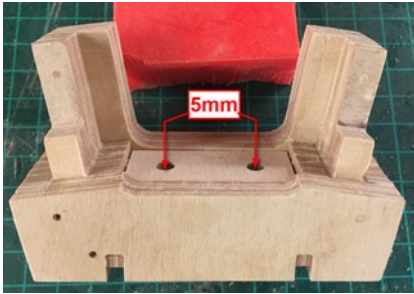


Abbildung 31

Mittelteil und Beine werden nun mit reichlich Weißleim verklebt.



Abbildung 32

6.3 Zusammenbau der Füße



Abbildung 33

Je drei der Holzteile werden zusammengeleimt und die Einschlagmutter M4 von unten eingesetzt.



Auch hier bitte darauf achten, dass links und rechts zwar jeweils die gleichen Teile verwendet werden, diese jedoch spiegelbildlich zu einander zusammengebaut werden!

Mit einem Stück Klebeband wird die Gewindebohrung von unten verschlossen. Nun füllt man die Bohrung von oben zur Hälfte mit 5-Minuten-Epoxy auf und schraubt den Gummipuffer Typ A hinein. Damit ist dieser verdrehgesichert.

Zur Montage der Füße an den Beinen wird das Gewinde des Gummipuffers mit 5-Minuten-Epoxy in die dafür vorgesehene Öffnung unten am Bein eingeklebt.



Abbildung 34

6.4 Zusammenbau des Körpers

Den Zusammenbau des Körpers beginnt man mit den Teilen, die gedoppelt werden.



Abbildung 35

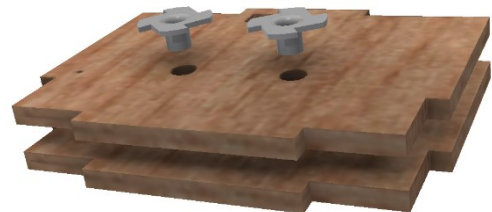


Abbildung 37

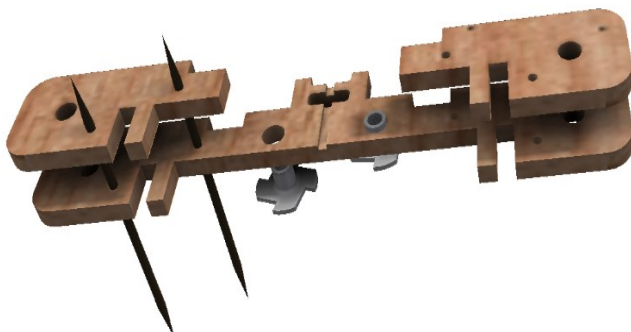


Abbildung 36

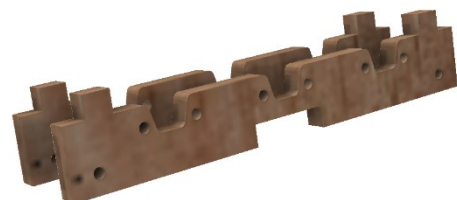


Abbildung 38

Zuerst werden Bodenplatte (Abbildung 37) und "Servobrücke unten" (Abbildung 38) mit den beiden Seitenwänden zusammengeleimt.

Hier bitte unbedingt darauf achten, dass beim Zusammenbau die rechten Winkel eingehalten werden.

Nachdem die Drahtschlaufen für die Fallschirmbefestigung auf die "Gehäuseplatte für Armlager" (Abbildung 35) aufgefädelt wurden, leimt man die Platte in den Torso ein. Vorerst werden dabei die Drahtschlaufen noch nicht fixiert!



Abbildung 39

Es lohnt sich, die Innenkanten mit 5-Minuten-Epoxy auszusteifen bevor die Kopfplatten und die zweite Armlagerplatte rückenseitig montiert werden.

Nun werden die Kopfplatten, die Armlagerplatte hinten und die Rückenplatte unten am Rücken unten verklebt. Holz auf Holz wird mit Weißleim verklebt und die Drahtschlaufen werden mit 5-Minuten-Epoxy fixiert.

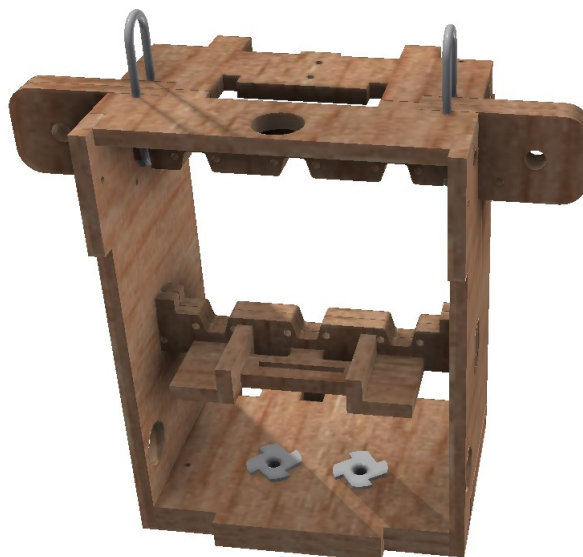


Abbildung 40



Rückenansicht

Abbildung 41



Vorderansicht

Abbildung 42

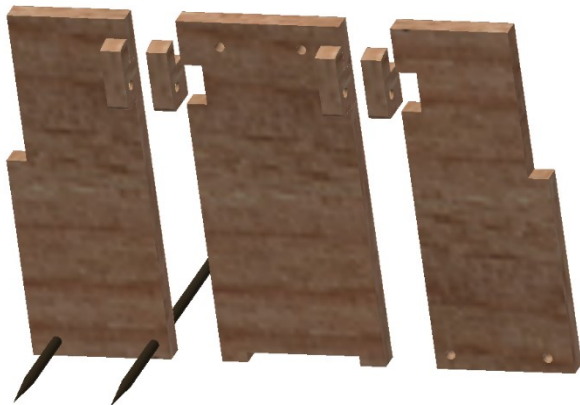


Abbildung 43



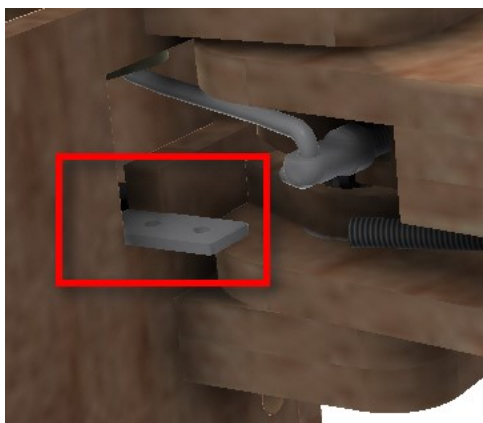
Abbildung 45



Abbildung 44



Beim Fixieren der Drahtschlaufen und Einkleben der Anlenkbleche (Abbildung 46) bitte darauf achten, dass kein Kleber dahin fließt, wo später die Servos montiert werden



werden (Abbildung 47)!

Abbildung 46

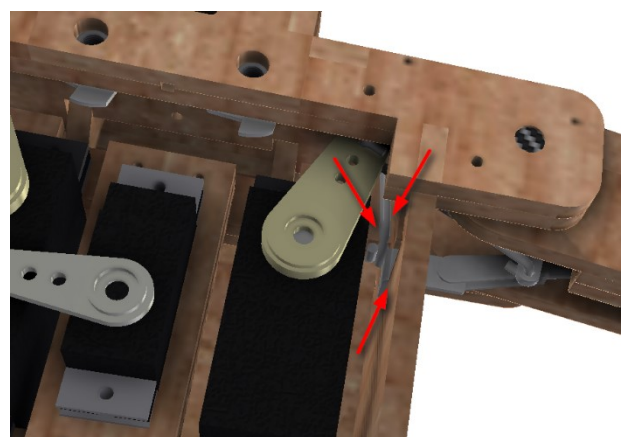


Abbildung 47

Das Schaltergehäuse wird wie ein Hals auf den Körper gesetzt. Auf diesen Hals kann ein Kopf geschraubt oder geklebt werden. (Achtung: Soll der Signalpiepser im Kopf platziert werden, ist hier noch eine Kabeldurchführung zu bohren!)

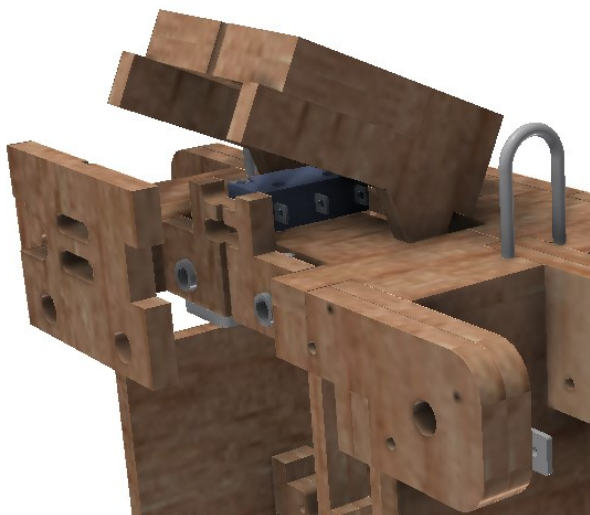


Abbildung 48

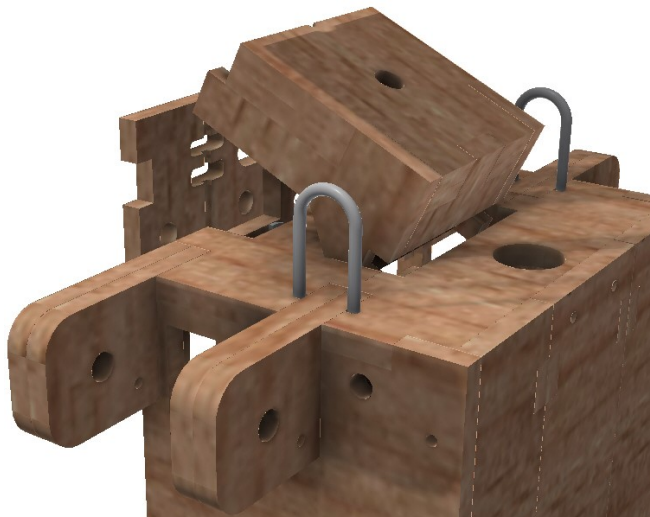


Abbildung 49

6.5 Befestigung der Beine

Die Beine haben keine Achse im Sinne von Rundmaterial, um das sich die Beine drehen. So kann bei harten Landungen auch nichts verbiegen oder ausschlagen.

Im Bruno 4.1 übernehmen zwei Gummipuffer D15xH15 der Bauform B die Beinbefestigung. (Abbildung 51)

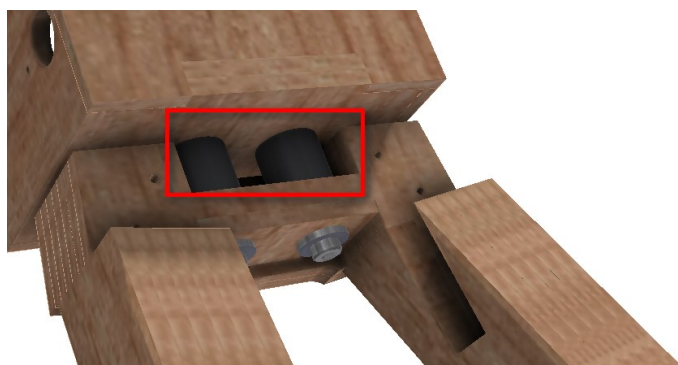


Abbildung 50



Abbildung 51

Mit den 15 mm langen Puffern haben wir zwischen Beinen und Körper noch 3 mm Platz zum Abfedern bei der Landung.

Darüber hinaus ist damit Platz, um die Beine für den freien Fall nach hinten zu biegen.

6.6 Deckel

Der Springerkörper von Bruno wird mit drei Deckeln verschlossen.

Durch den Brustdeckel vorne kann der Empfänger montiert werden.



Empfängerdeckel:

Abbildung 52

Am Körper werden 20 mm lange, 20 mm breite Kletthakenstreifen mit Epoxy festgeklebt. (Abbildung 54)

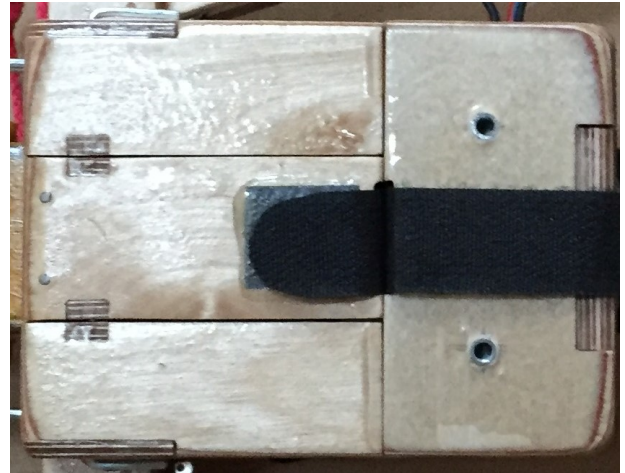


Abbildung 53

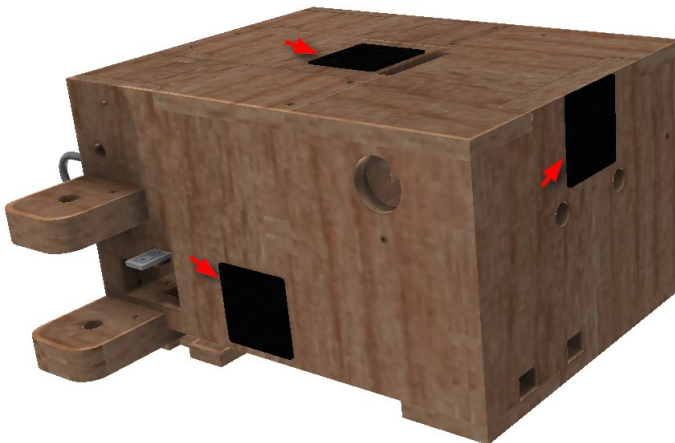


Abbildung 54

Zur Fixierung von Empfängerdeckel und Akkudeckel verwenden wir einen ca. 120 mm langen Klettflauschstreifen von 20 mm Breite. Dieser wird durch die Mittelstütze geführt (siehe Abbildung 55).

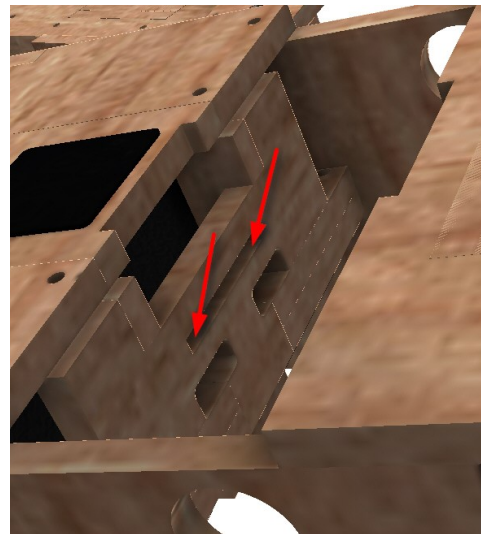


Abbildung 55

Er fixiert mit dem einen Ende den Empfängerdeckel, mit dem anderen Ende den Akkudeckel. (vgl. Abbildung 53)

Der Empfängerdeckel wird oben mit zwei von außen eingeschobenen 2 mm Drahtbügeln verschlossen.

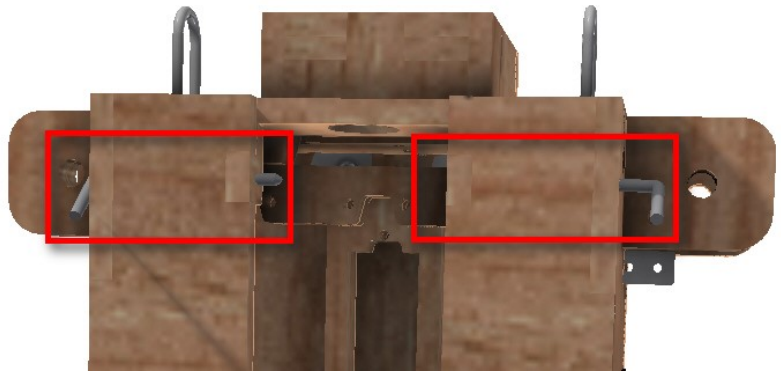


Abbildung 56

Akkudeckel:

In Abbildung 53 ist der Akkudeckel mit zusätzlichen Einschlagmuttern (M4) von innen versehen. Daran kann ggf. zusätzliches Gewicht montiert werden, um das optimale Abfluggewicht für den gewählten Fallschirm zu erreichen.

Rückendeckel:

Die beiden Bohrungen im Rückendeckel sind so platziert, dass sich darunter ein Graupner GPS-Modul platzieren lässt. Zwei Stifte in den Bohrungen, die innen ca. 6 mm hervorstehen, halten das Modul am Platz.

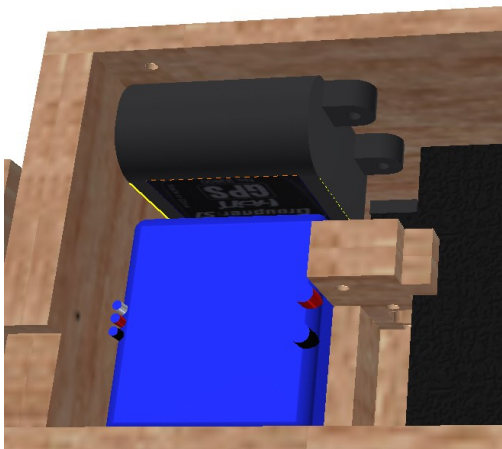


Abbildung 57

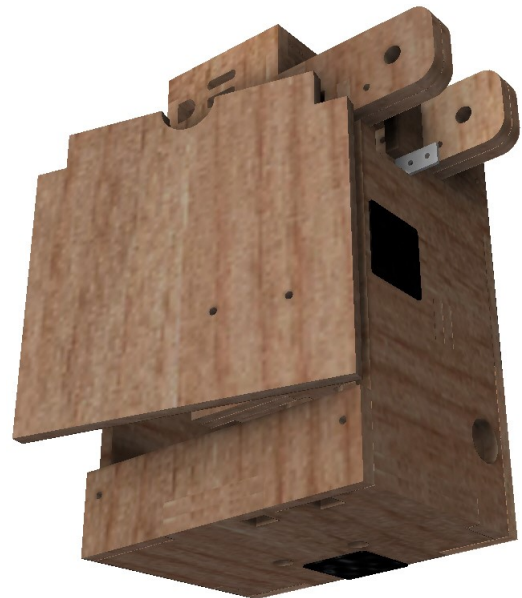


Abbildung 58

6.7 Finish

Sind alle Holzteile miteinander verklebt, werden die Kanten verschliffen und gerundet.

Anschließend streicht man die Teile mit einem dünnflüssigen Epoxidharz ein. Dadurch wird die Oberfläche hart und der Springer erhält insgesamt eine höhere Festigkeit.

Die Bohrungen für die Lager und Achsen klebt man vorher ab.

Ist das Epoxidharz getrocknet, schleift man eventuell Tropfnasen weg und feilt die Ecken aus, in die später die Deckel passen müssen.



Bitte unbedingt darauf achten, dass kein Harz in die Lager der Arme gelangt!!

Wenn nicht schon geschehen, wird der Kopf angeklebt. Wer den Ortungspiepser im Kopf unterbringen möchte, sollte vorher die Kabel verlegen!

6.8 Endmontage

6.8.1 Beine

Zuerst werden die Beine an den Körper montiert. Dazu werden die Gummidämpfer Typ B von unten angeschraubt und anschließend die Beine mit M4 x 12 mm Schrauben in die Dämpfer geschraubt.

Bevor nun auch die Arme an den Körper kommen, montieren wir Schalter, Akku, Piepser und Servos.

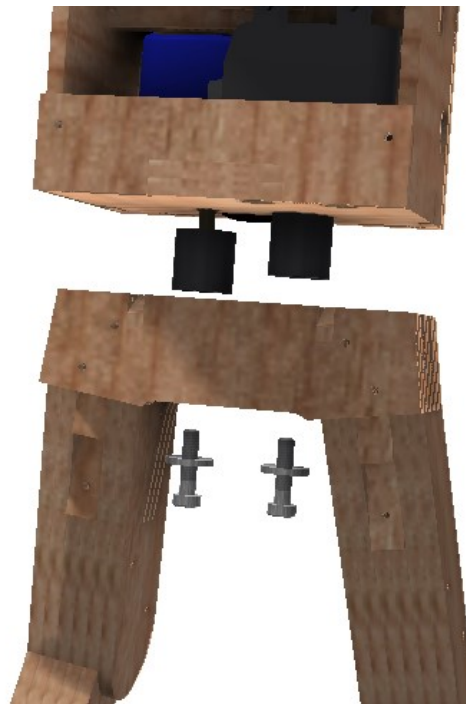


Abbildung 59

6.8.2 Einbau von Akku, Servos und Empfänger

Wir beginnen mit dem Einbau des Schalters und dem Akku. Die zugehörigen Kabel verlegt man einfach mit Heißkleber. Nun wird der Signalpiepser platziert,

Es folgen die Armservos links und rechts.

Das Auslöseservo wird zuerst in seinen Rahmen dann zwischen die beiden Armservo montiert.

Die mit Servos üblicherweise mitgelieferten Schrauben schauen ggf. unten etwas heraus. Damit keine Kabel Schaden nehmen, sollten die Schrauben entweder entsprechend gekürzt werden oder die überstehenden Enden mit Schrumpfschlauch überzogen werden.

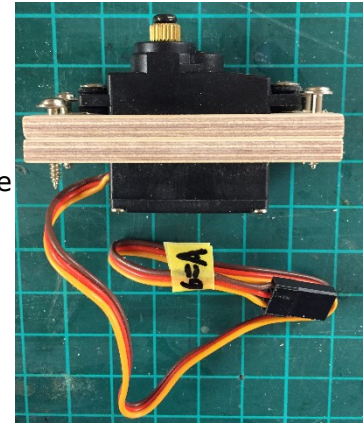


Abbildung 60

6.8.3 Arme

Anlenkdraht und Servohebel werden an den Arm montiert und erst dann wird dieser an den Körper montiert. Die Achse lässt sich leicht mit einer kleinen 2,2 mm Holzschraube sichern. Dazu bohrt man ungefähr an der Position des roten Pfeils in Abbildung 62 von oben ein für die Schraube passendes Loch durch bis zur Armachse und klemmt die Armachse mit der Schraube fest.

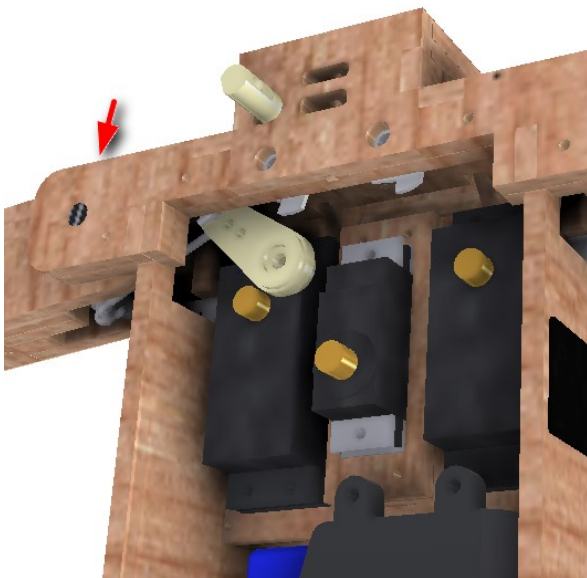


Abbildung 61

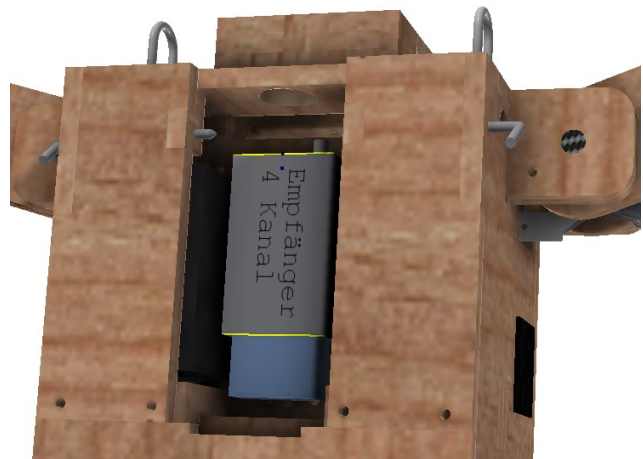


Abbildung 62



7 Verbesserungsvorschläge

Kaum ist die neue Version des Springers fertig, so fallen mir und dem Leser sicher schon weitere Verbesserungsvorschläge ein. An diesem Punkt hier möchte ich den Stand jedoch wieder einmal einfrieren und öffentlich zugänglich machen.

Neue Verbesserungsvorschläge erbitte ich per Email an springer.bruno@tuerk-web.de

Und nun: auf in die Werkstatt!