

Baubericht Heli-Montageständer

Vorbemerkung:

Um besser an meinem Heli basteln zu können, habe ich mir einen Montageständer aus Aluminiumrohren aus dem Baumarkt gebaut. Dieser Baubericht schildert dem interessierten Leser, wie ich dabei vorgegangen bin.

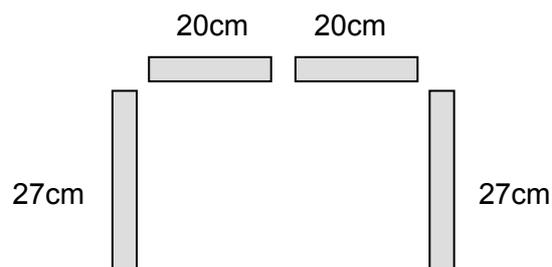
Verwendetes Material:

- 150cm Vierkantrrohr 24mm aussen
- 16cm Rundrohr 20mm aussen
- 22cm Rundrohr exakt darüberpassend 20mm innen, 23mm aussen
- 1 Befestigungswinkel für Rundrohr
- 2 Kunststoffwinkelstücke passend für Vierkantrrohr
- 1 T-Stück passend für Vierkantrrohr
- 3 Endkappen passend für Vierkantrrohr
- 2 Möbeluntersetzer Plexiglas
- 20cm Alu-U-Schiene 10mm Kantenlänge
- 42cm Alu-L-Schiene für Kufenhalter 10 & 20mm Kantenlänge
- Diverse Metallschrauben M3-M5
- Diverse Stopmuttern M3-M4
- Diverse Unterlegscheiben verschiedener Größen
- 5 Rändelmuttern oder Flügelmuttern M5
- Holz zum Herstellen der Kufenhalterungen oder Kabelbinder zum Wiederöffnen

Zusammenbau:

Das Material habe ich komplett aus dem Baumarkt. Ich habe vorwiegend Stopmuttern verwendet, da sich normale Muttern zu leicht lösen können, besonders wenn man den Helimotor auf dem Ständer laufen lässt.

Erstmal habe ich das Vierkantrrohr in die passenden Längen gesägt, so dass der Ständer mit montiertem Heli je nach Größe sicher steht. Da ich den Heli auf dem Ständer auch laufen lassen möchte, habe ich auf eine ausreichende Grundfläche geachtet. Ich habe folgende Maße verwendet:



Die Länge der vertikalen Stange ist bei mir 50cm.

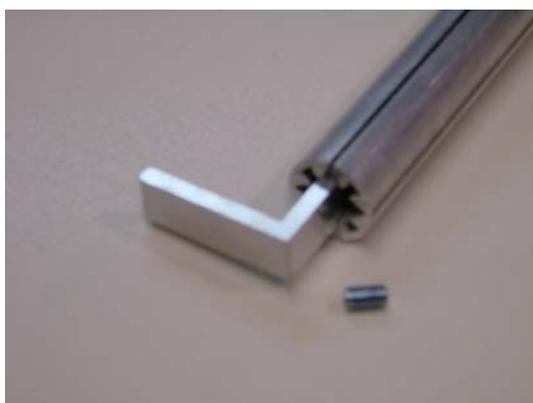
Die Kunststoffverbinder aus dem Baumarkt sind sehr praktisch, um die Vierkantrohre sicher und stabil miteinander zu verbinden:



Man kann die Rohre auch mit Stuhlwinkeln aneinanderschrauben, aber so gefällt es mir besser und ist sicher auch stabiler.

Ich habe den vertikalen Arm geteilt. In einen Teil kommt ein Schlitz, in den anderen zwei Löcher. Dort werden Schrauben M5 durchgesteckt und mit Flügelmuttern oder Rändelmutter festgeschraubt. In der Länge des Schlitzes kann ich nun den oberen Arm rauf oder runter stellen, je nach Bedarf. Im Nachhinein bin ich der Meinung, dass diese Verstellmöglichkeit eigentlich nicht nötig ist, wenn der Arm lang genug gemacht wird.

Jetzt habe ich den Befestigungswinkel für das Rundrohr an der vertikalen Stange mit zwei Schrauben M5 angeschraubt. Der Winkel hält in dem Rundrohr sicher mit 2 Madenschrauben.



Jetzt habe ich noch die Endkappen auf die Vierkantrohre draufgesteckt. Hier ein Bild vom bisherigen Baufortschritt:



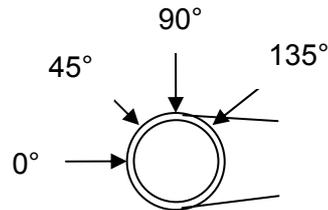
So, das war der einfache Teil. Jetzt ging es an die schwierigen Sachen, die beiden Gelenke.

Das größere Rundrohr wird auf das am Ständer montierte Rohr geschoben. Damit es sich nicht zu leicht dreht, habe ich je einen Streifen Gewebeklebeband vorn und hinten um das Innenrohr geklebt. Um das Aussenrohr in 45°-Schritten fixieren zu können, braucht man Löcher durch beide Rohre, durch die man einen passenden Splint oder eine Schraube stecken kann.

Den Splint habe ich mir aus einer Langschraube gemacht, deren Gewinde ich abgesägt habe.



Zunächst habe ich am Aussenrohr Bohrmarkierungen angebracht, die insgesamt 4 Löcher in gleichem Abstand markieren wie folgt:



Mit auf das Innenrohr aufgestecktem Aussenrohr habe ich ein Loch von 5mm Durchmesser durch beide Rohre an der 90°-Markierung gebohrt, so dass zum Schluss ein 5mm Splint von oben durch die entstandenen Löcher gesteckt werden kann. Dabei entsteht auch auf der der 90°-Markierung entgegengesetzten Seite des Aussenrohres ein Loch an genau der richtigen Stelle.

Nun habe ich die anderen Löcher gebohrt. Dazu habe ich erstmal das Aussenrohr vom Innenrohr abgezogen und die Löcher an den 0°, 45° und 135°-Markierungen gebohrt. Nun habe ich das Rohr wieder aufs Innenrohr aufgesteckt. Wenn man sorgfältig gearbeitet hat, kann man die neuen Bohrungen durch Drehen des Aussenrohres exakt über das im ersten Arbeitsschritt gebohrte Loch im Innenrohr positionieren. Nun habe ich durch das vorhandene Loch mit dem Bohrer das passende noch fehlende Loch auf der jeweils gegenüberliegenden Seite des Aussenrohres gebohrt und quasi die vorhandenen Löcher zur exakten Positionierung des Bohrers genutzt.

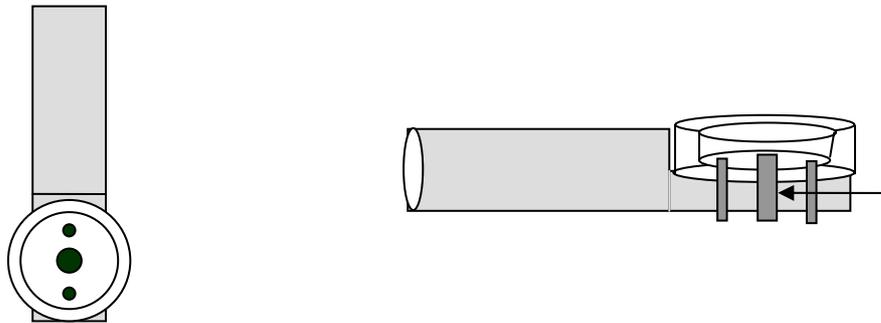
Am Ende hatte ich alle 8 Löcher in dem Aussenrohr und zwei Löcher in der 90° und 180°-Position im Innenrohr. Das Aussenrohr lässt sich somit in 45°-Schritten verdrehen und durch den Splint mit dem Innenrohr fixieren. Wichtig ist, dass man bei diesen Arbeitsschritten so exakt wie möglich bohrt, ich habe das mit einem Bohrständer gemacht. Die beim Bohren entstandenen scharfen Grate habe ich noch abgefeilt und die erste Drehachse des Ständers war fertig.



Nun kam das zweite Gelenk, das am Ende des Aussenrohres montiert wird. Ich habe dafür zwei Möbeluntersetzer aus Plexiglas genommen. Die Dinger sind ziemlich stabil und können gut bearbeitet werden. Die Untersetzer bestehen aus einer glatten runden Fläche, auf die an der Oberseite wie bei einem Topf dicke Seitenwände sind, damit der Möbelfuss darin stehen kann. Den oberen Untersetzer habe ich umgedreht und so auf den Unteren gelegt, dass die Wülste der Seitenwände aufeinander stehen und in der Mitte ein Hohlraum zwischen beiden Untersetzern entsteht. Der ist sehr praktisch, weil hier Platz für die Muttern und Schraubenköpfe ist, die die Konstruktion am Montageständer festhalten.

Als erstes habe ich das im letzten Arbeitsschritt gebohrte Aussenrohr am Ende mit der Metallsäge so gesägt, dass das Rohr in der für die Untersetter geeigneten Länge quasi halbiert wird, wobei die untere Hälfte am Rohr verbleibt. Jetzt habe ich die aufeinandergelegten Untersetter draufgelegt und exakt durch die Mitte der Untersetter und durch das Aussenrohr 5mm Löcher gebohrt.

Danach habe ich den oberen Untersetter wieder entfernt und durch den unteren Untersetter und das Aussenrohr zwei 3mm Löcher gebohrt. Hier eine kleine Schemazeichnung, von oben und von der Seite gesehen:



Mit grossen Unterlegscheiben, die über die Ränder des Aussenrohres reichen, aber das Loch in der Mitte freilassen, habe ich dafür gesorgt, dass beim Festschrauben keine Spannung auf den Möbeluntersetter durch den Hohlraum darunter entsteht. Den Untersetter habe ich mit M3-Schrauben und Stopmuttern auf dem Aussenrohr festgeschraubt.

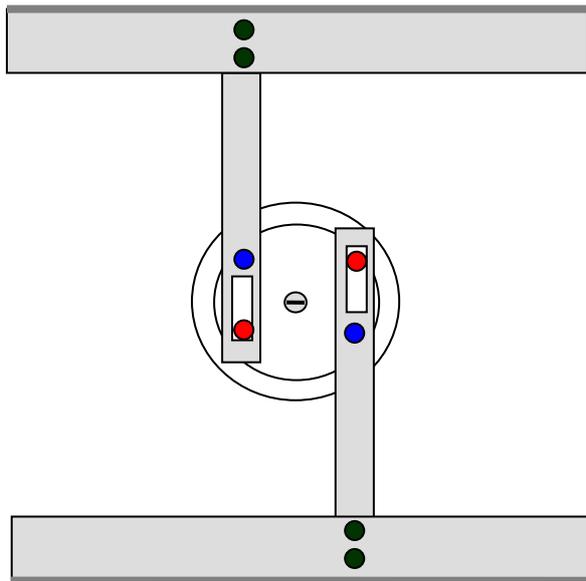
Nun habe ich eine lange M5-Schraube von der Seite ohne den Wulst durch den anderen Möbeluntersetter gesteckt und, mit Unterlegscheiben versehen, fest verschraubt. Der Untersetter kann jetzt mit dem Wulst nach unten mittels der Schraube durch das große Loch in der Mitte des anderen Untersetzers und durch das Aussenrohr gesteckt werden. Unten am Aussenrohr kommt die Schraube raus und wird mit einer Rändelmutter fixiert.

Wenn die Rändelmutter gelöst wird, kann man den oberen Untersetter leicht auf dem unteren drehen und hat damit das zweite Drehgelenk fertig. Es gibt hier ein Problem: wenn man aus Versehen die Rändelmutter zu stark rausdreht oder der Heli beim Motorlauf die Rändelmutter rausvibriert, dann hält nichts mehr den oberen und den unteren Untersetter zusammen. Im schlimmsten Fall kann der Heli runterfallen, wenn er über Kopf steht oder mit laufendem Motor nach oben rausfliegen. Deshalb habe ich durch die mittlere Schraube zwischen unterem Untersetter und Innenrohr (siehe Pfeil in der obigen Zeichnung) eine Stopmutter gedreht. Diese darf nicht angezogen werden, sonst drehen die Untersetter nicht mehr aufeinander. Sie dient nur zur zusätzlichen Halterung, falls die Rändelmutter unten ab ist.



Bevor ich das alles zusammengeschraubt habe, habe ich auf dem oberen Untersetzer noch die Kufenhalterungen befestigt. Hier musste ich mich entscheiden, ob die Kufenbreite variabel verstellt werden soll oder ob ich mit einer festen Breite auskomme. Ich habe 2 Helis mit unterschiedlicher Kufenbreite und habe deshalb eine Verstellung bevorzugt. Hätte ich das nicht gebraucht, hätte ich die Halter einfach an dem oberen Untersetzer festgeschraubt.

Als Halterungen habe ich ein U-förmiges Aluprofil verwendet, das ich mit der offenen Seite nach unten auf den oberen Möbeluntersetzer montiert habe. Hier eine Schemazeichnung von oben:



Um die Breite verstellen können, habe ich zunächst ausreichend lange Schlitze, wie in der Schemazeichnung zu sehen, in den Kufenhalter geschnitten. Das geht gut mit einem Dremel und kleinen Trennscheiben. Dabei nicht vergessen, die Schutzbrille aufzusetzen, da die Trennscheiben dabei zerbrechen können und wie kleine Geschosse wegfliegen, vorzugsweise ins Auge. Die Länge der Schlitze bestimmt den Grad der Verstellbarkeit.

In den rot gezeichneten Löchern ragen die Schrauben oben aus den Schlitzen heraus und werden mit Rändelmuttern gehalten. Die Schrauben in den blauen Löchern habe ich so mit Schrauben versehen, dass die oben aus dem Untersetzer herausstehende Schraube mit zwei Muttern fixiert wird, über die weitgehend spielfrei der Hohlraum des U-förmigen Kufenhalters läuft. Dadurch kann sich der Kufenhalter nicht mehr gegenüber dem Untersetzer verdrehen, lässt sich trotzdem verschieben und kann durch Anziehen der Rändelmuttern festgestellt festgezogen werden.

In der obigen Zeichnung sind schon die L-förmigen Profile eingezeichnet, auf denen die Helikufen zur Montage gestellt werden. Diese habe ich mit zwei Schrauben und Stopmuttern am U-Profil festgeschraubt (schwarz in der Zeichnung).

Diese gesamte Konstruktion ist jetzt durch Drehen der beiden Untersetzer aufeinander drehend gelagert, womit das zweite Gelenk inklusive des Kufenhalters fertig ist.



Zunächst habe ich einfach Kabelbinder zum Wiederöffnen zum Festmachen des Helis auf dem Ständer verwendet. Da das unpraktisch war, habe ich mir noch kleine L-förmige Holzklötzchen gesägt, die ich mit einer Schraube auf dem Kufenhalter drehbar festgeschraubt habe. Diese können über die Helikufe gedreht werden, um sie festzuhalten. Außerdem habe ich mir die Auflagefläche der Helikufe mit Moosgummi gepolstert und die Holzklötzchen schwarz lackiert.

Unten im Bild sieht ihr meinen fertigen Ständer. Über Verbesserungsvorschläge, Lob und Kritik freue ich mich natürlich .

