

# Die Modellflug Technikseite

[Homepage](#) [Modellflug](#) [Technik](#) [MC-30x0 Poti tauschen](#) [hier als PDF zum downloaden](#)

[E-Mail](#)

**Hinweis : Die folgenden Angaben sind ohne Gewähr.**

**Ich übernehme keinerlei Verantwortung für Schäden die durch die Verwendung dieser Anleitung entstehen.**

Ich beschreibe hier den Austausch der Knüppelpoties eines Multiplex Kreuzknüppels. Diese Anleitung gilt für alle MC-20xx, MC-30xx, und alle Anlagen mit den gleichen Aggregaten. Die Unterschiede liegen nur in der Anschlussart an der Platine, einmal sind es Stifte, einmal sind es Buchsen.

### Folgendes Werkzeug wird benötigt :

Für alle Anlagen : Maul- oder Ringschlüssel oder Nuss oder Steckschlüssel mit 9 mm,  
Schlitzschraubendreher 3 mm und 5 mm Breite,

LötKolben ca. 15 Watt, Federhaken, für jedes Knüppelaggregat 2 neu Poties,  
Sicherungslack für die Potiachsen ( es geht auch dickflüssiger Sekundenkleber )

Je nach Anlagenalter entweder Kreuzschlitzschraubendreher klein oder Torxschraubendreher T6  
Ohmmeter für den mechanischen Abgleich und zwei Kabel mit kleinen Krokodilklemmen an jedem Ende.

Optional für das Kalibrieren : Jeti Box mit Empfänger oder Unitest 2 mit Empfänger

Optional für die Drehzapfen : Modellbaufett (Das gleiche, das man auch für Servogetriebe benutzt)

### Vorbereitung für die Kalibrierung der neuen Poties

Als Vorbereitung für die Kalibrierung der neuen Poties nehmen wir einen absolut leeren Modellspeicher ohne irgendwelche programmierungen. In diesem Modellspeicher werden nur vier Zuordnungen getroffen, die ohne Umwege an die entsprechenden Servoausgänge des Empfängers gehen müssen.

Geber A = QUER und Servo 1 = QUER entspricht Kanal 1

Geber B = HÖHE und Servo 2 = HÖHE entspricht Kanal 2

Geber C = SEITE und Servo 3 = SEITE entspricht Kanal 3

Geber D = GAS und Servo 4 = GAS entspricht Kanal 4 (Leerlauftrimm auf 0 stellen)

Die Anlage gleich auf diesem Modellspeicher eingestellt lassen.

Zur genauen Einstellung der Poties nach dem Tausch kann man sich die derzeitigen Einstellung notieren und die neuen Poties beim späteren Abgleich genau wieder auf diese Werte einstellen.

Als erstes nehmen wir den Empfänger zur Hand, versorgen ihn mit Strom und schliessen die JetiBox zur Impulsmessung an den Ausgang 1 an.

Ist der Geber A in Mittelstellung die angezeigte Impulsbreite der JetiBox notieren.

Zur Kontrolle wird der Knüppel bewegt und die angezeigte Impulsbreite muss sich verändern.

Jetzt die JetiBox an den Ausgang 2 anschliessen und den Wert für Geben B notieren.

Das Gleiche noch für die Geber C und D durchführen.

Nimmt zur Impulsmessung den Unitest 2, so kann man diesen auf "MPX" oder "MPX Uni" einstellen.

Zusätzlich kann man hier auch die Prozentangaben der Knüppelwege ablesen.

Diese Methode hat den Vorteil, das man nach dem Umbau die neuen Poties auf die gleichen Werte einstellen kann, dadurch erspart man sich die Kalibrierung der Knüppel über die Software, was nur ab der Version 3.x selbst zu machen ist.

## 1. Ausbau der Knüppelaggregate

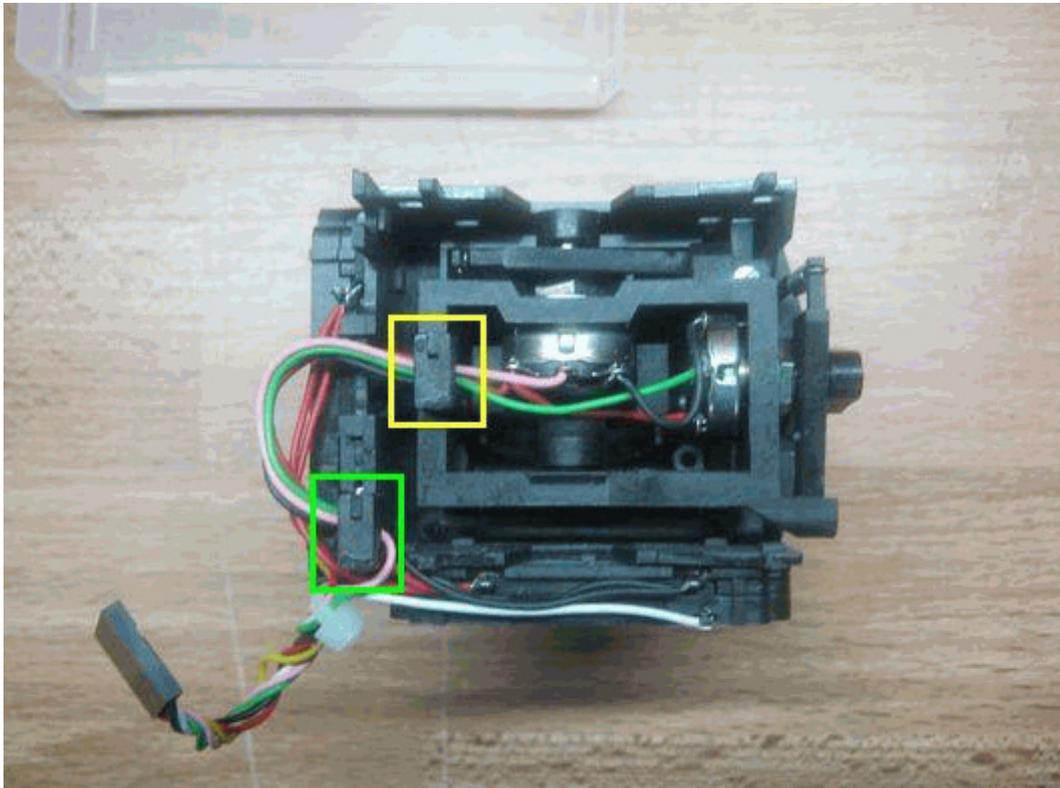
Als erstes bauen wir die Knüppelaggregate aus, wie das geht, habe ich unter "Anlage Zerlegen" genauer beschrieben. Hier nochmal die notwendigen Arbeitsschritte :

1. Öffnen der Anlage
3. Akku abstecken
6. Beschriftung der Stecker ( Hier reichen die der beiden Kreuzknüppel )
7. Entfernen der Kabel von der Hauptplatine ( Hier reichen die der beiden Kreuzknüppel )
19. Ausbau der Kreuzknüppel

Es ist nicht notwendig die Kreuzknüppel mit "rechts / links" zu markieren, da diese nicht vertauscht eingebaut werden können.

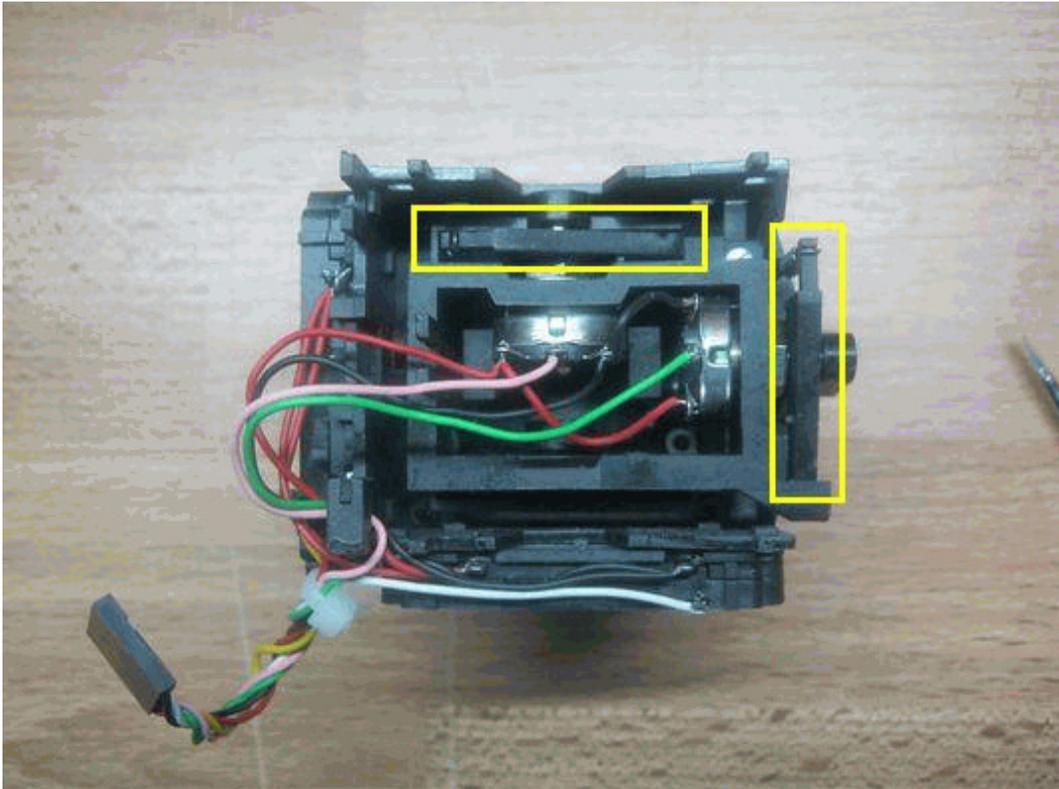
Als erstes bauen wir uns eine kleine Montagehalterung aus etwas Schaumstoff oder Styropor, hier stecken wir die Achse des Kreuzknüppels hinein und können so bequem daran arbeiten.

## 2. Entfernen der Kabelfixierung



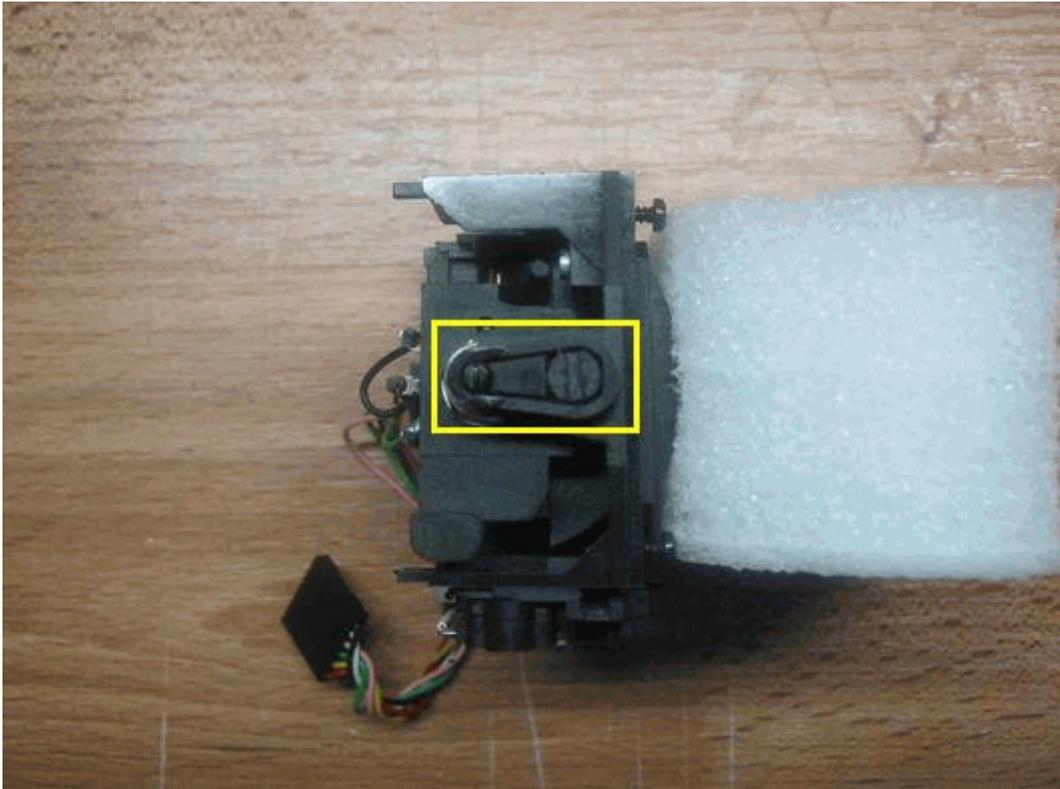
Die gelb markierte Kabelfixierung muss nach oben abgezogen werden. Es kann sein, dass diese mit Sicherungslack oder ähnlichem gegen Herausfallen gesichert ist. Nun die Kabel aus der Führung nehmen, etwas auseinander ziehen, so dass man den Verlauf der Kabel erkennen kann. Die zweite Kabelfixierung, grün markiert, braucht nicht entfernt zu werden.

### 3. Entfernen der Federn und Federbügel

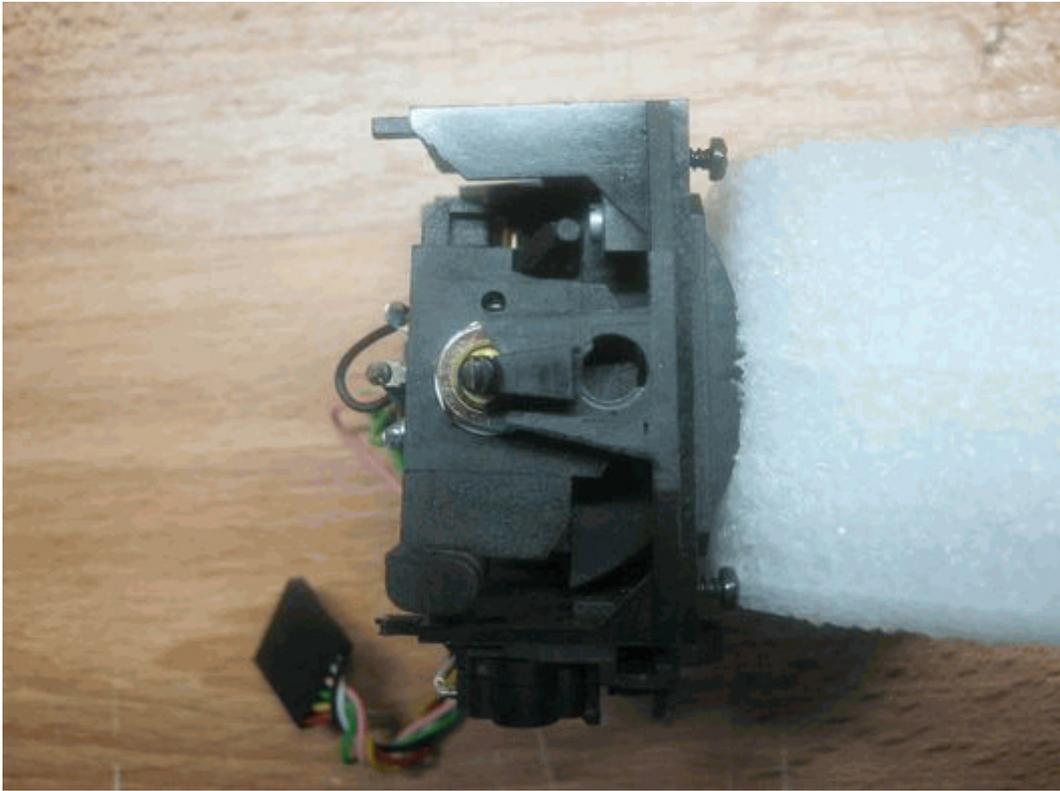


Jetzt werden die beiden Federn und die Federbügel entfernt. Die Federn sind in kleinen Nuten auf den Bügeln eingehängt und werden im Idealfall mit einem Federhaken aus der Nut entfernt. Alternativ geht auch eine kleine Flachzange, wichtig dabei ist, die Federn nicht zu verbiegen. Unten sind die Federn auf einen Bolzen gesteckt und fallen dort im Prinzip von alleine ab. Die Federbügel werden nach oben abgenommen. Sie sind wie die Federn identisch aufgebaut und müssen nicht markiert werden.

#### 4. Lösen der ersten Klemmung

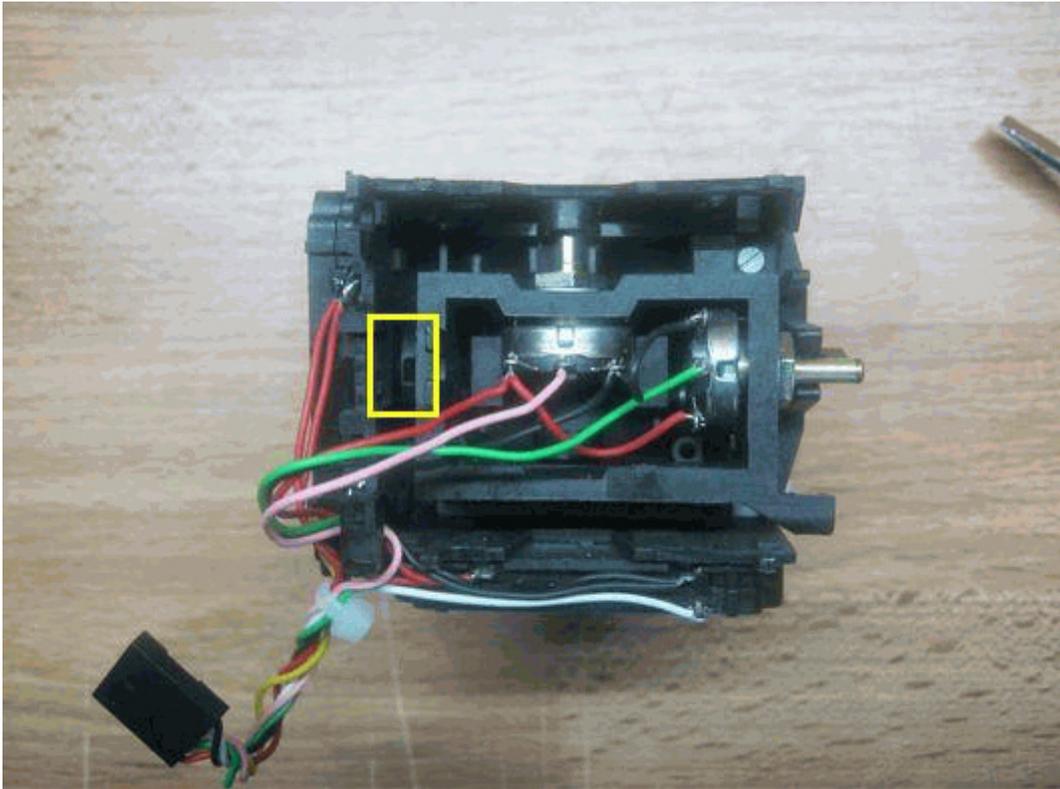


Zuerst kratzt man vorsichtig den Sicherungslack ab, links innerhalb der gelben Markierung. Nun die grosse Schraube, rechts innerhalb der gelben Markierung, um 90 Grad nach links, gegen den Uhrzeigersinn, drehen. Dadurch wird die Klemmung der Potiachse gelöst und man kann den umlaufenden Kunststoffring nach oben abnehmen. Hierzu mit einem Messer oder kleinen Schraubendreher vorsichtig und abwechselnd rechts und links von unten nach oben hebeln. Wenn der Ring abgezogen ist, kann auch die Spannschraube nach oben abgezogen werden.

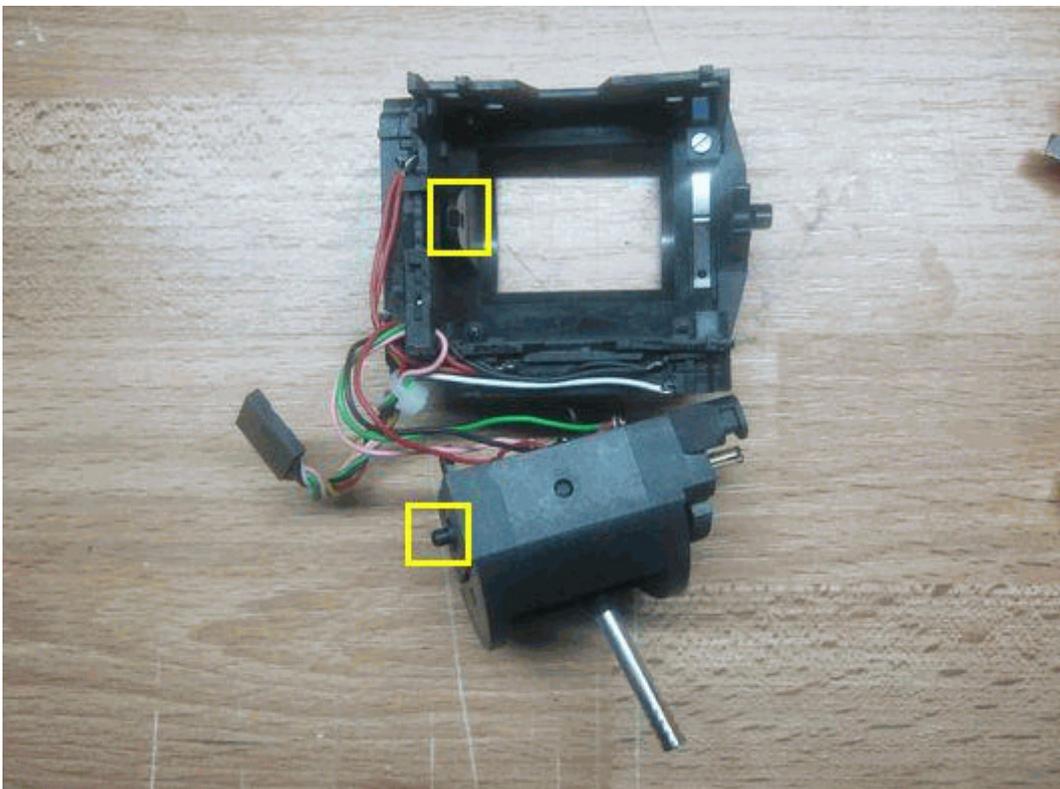


So sieht das Ganze dann zerlegt aus.

## 5. Ausbau des beweglichen Teils

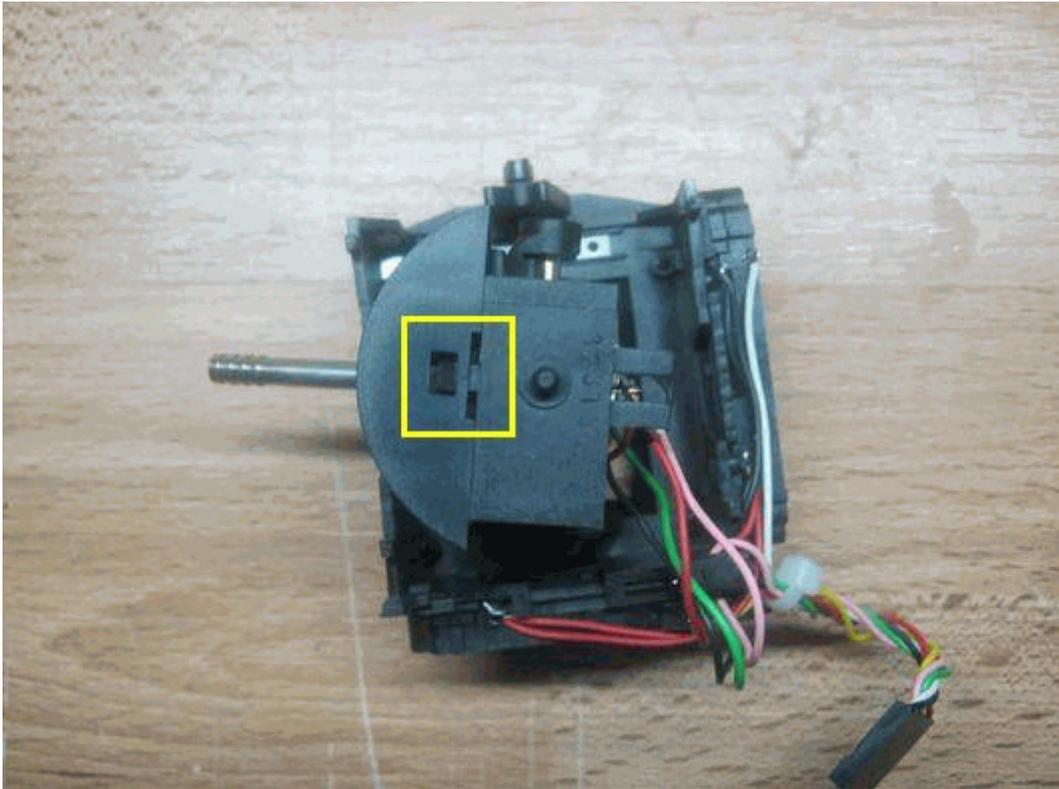


Nach der Entfernung der Klemmung, jetzt rechts im Bild, kann dort schon der bewegliche Teil angehoben werden. Zum Ausbau nun mit einem Schraubendreher, bei der gelben Markierung, zwischen dem Haltesteg, der von unten kommt und dem beweglichen Teil durch auseinander drücken einen so grossen Zwischenraum schaffen, dass die Haltenase sichtbar wird und der bewegliche Teil nach oben aus dem Gehäuse genommen werden kann.



Nach dem Ausbau des Innenteils ist oben die Haltelasche und unten der Lagerstift zu sehen.

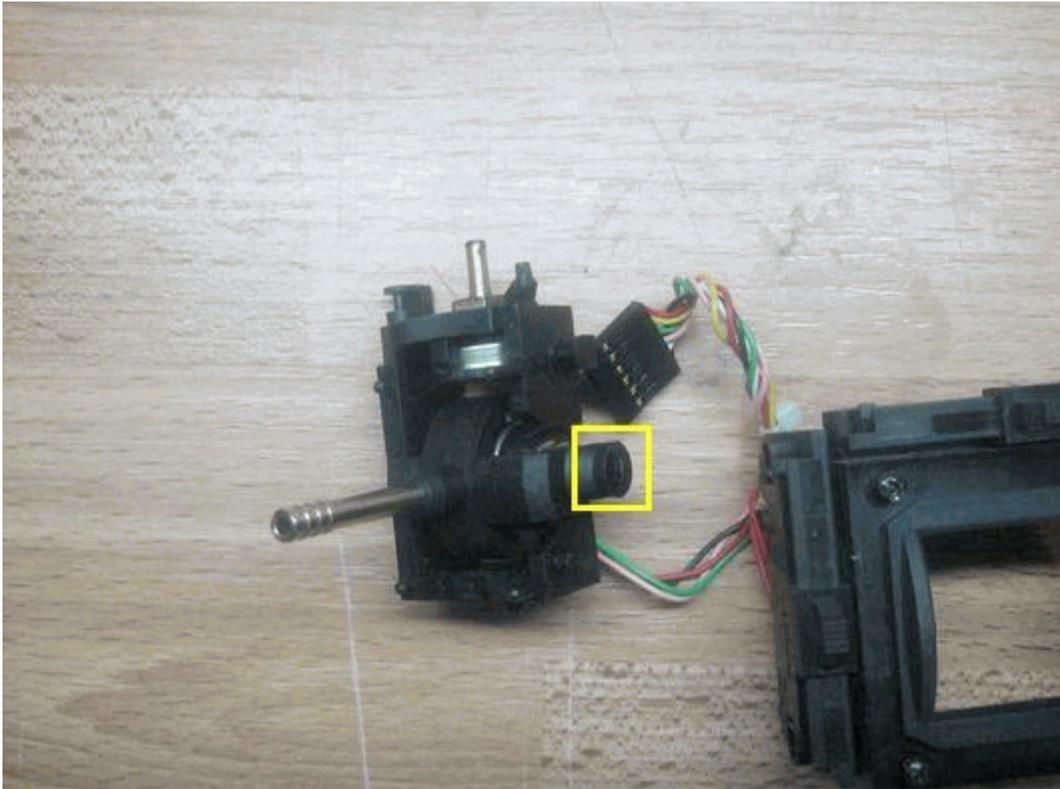
## 6. Abnehmen der runden Abdeckung



Jetzt wird es knifflig. Die runde Abdeckung, links im Bild muss entfernt werden. Sie ist mit zwei Haltenasen verriegelt. Die Erste, in der Markierung links, muss nach innen gedrückt werden. Bei der Zweiten, genau gegenüber auf der anderen Seite, muss das runde Teil nach innen gedrückt werden. Hier sehr vorsichtig hantieren, da die beiden Stege extrem leicht abbrechen. Zuerst die eine Seite entriegeln, dann die andere Seite, danach erst nach oben abziehen. Das Teil sitzt auf vier Stiften, die aus dem viereckigen Rahmen heraus stehen.

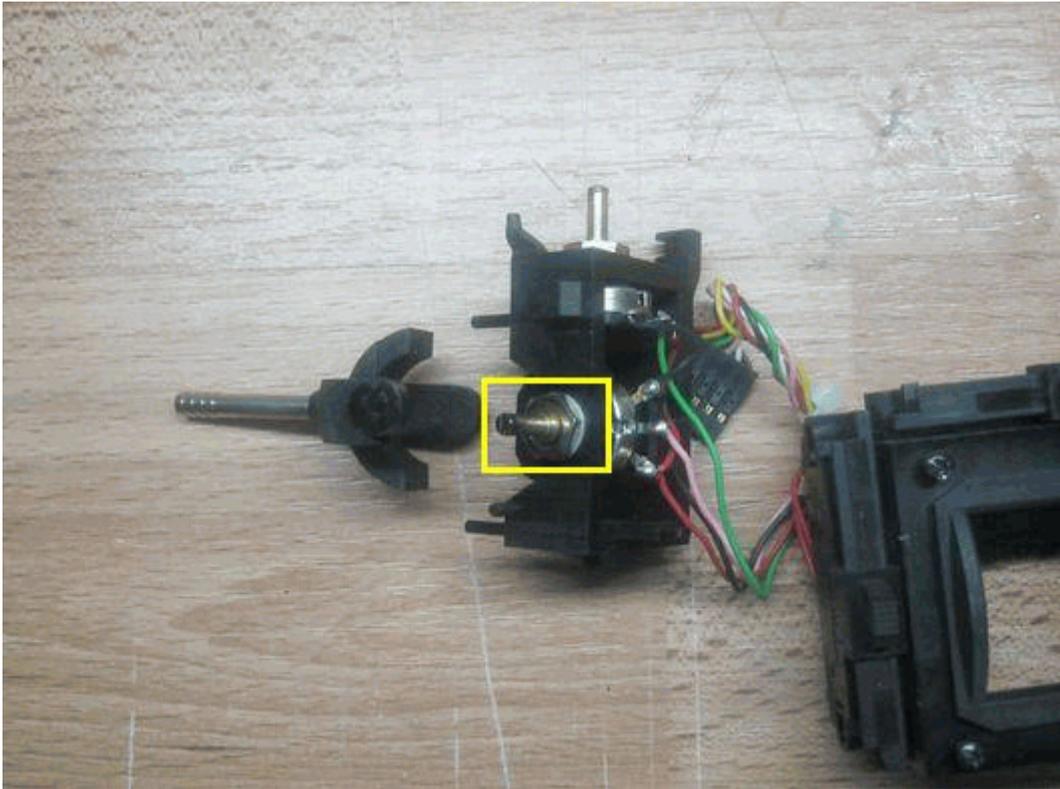
Sollten die beiden Haltestege doch abbrechen so ist das auch kein Beinbruch, man kann es beim Zusammenbau mit etwas Sekundenkleber wieder fixieren.

## 7. Ausbau des Knüppelgriffes



Nun wird mittels eines Messers auch der Sicherungslack von der zweiten Potiachse vorsichtig entfernt. Danach mit einem passenden Schraubendreher die Potiachse bewegen, damit es keine feste Verbindung mehr zwischen Poti und Kunststoffteil gibt. Danach den Griff mit dem Kunststoffteil in Richtung der Potiachse von der Achse schieben.

## 8. Ausbau der Poties

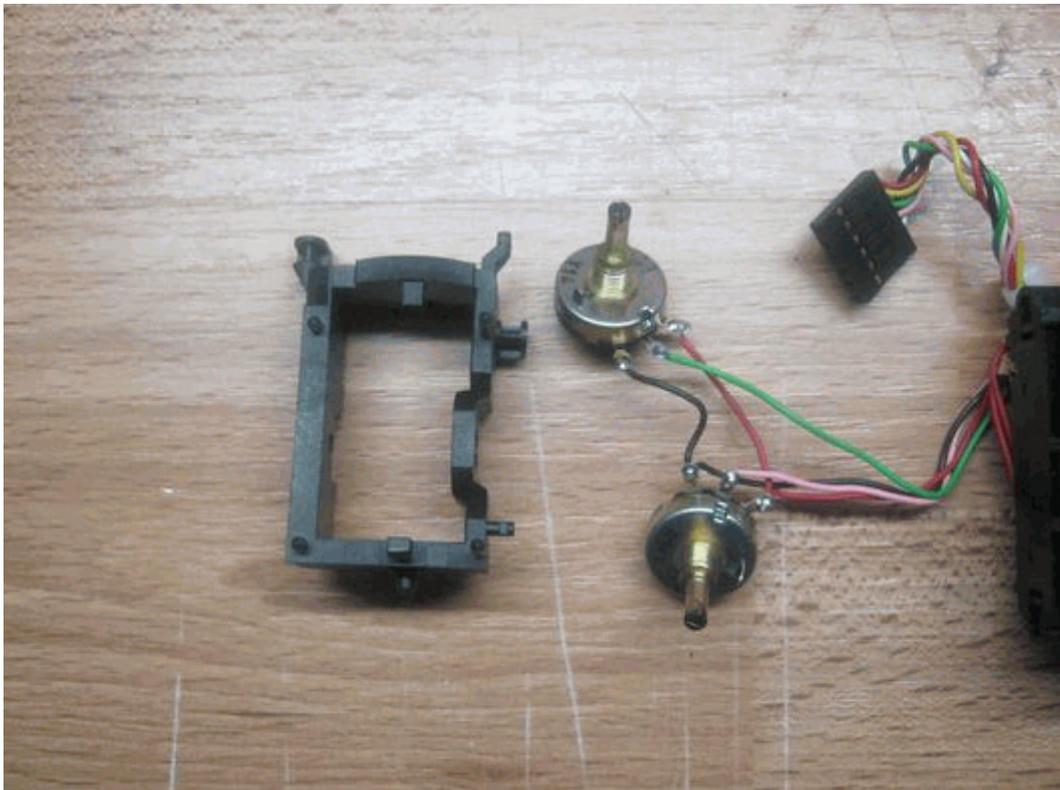


Das erste Poti kann nun ausgebaut werden. Man löst mit einem Ringschlüssel, 9 mm, die Mutter, alternativ geht auch eine kleine Kombizange verwendet werden, nimmt die Mutter und die Unterlegscheibe ab und schiebt das Poti in den Rahmen hinein.



Das zweite Poti wird in gleicher Weise wie das Erste ausgebaut.

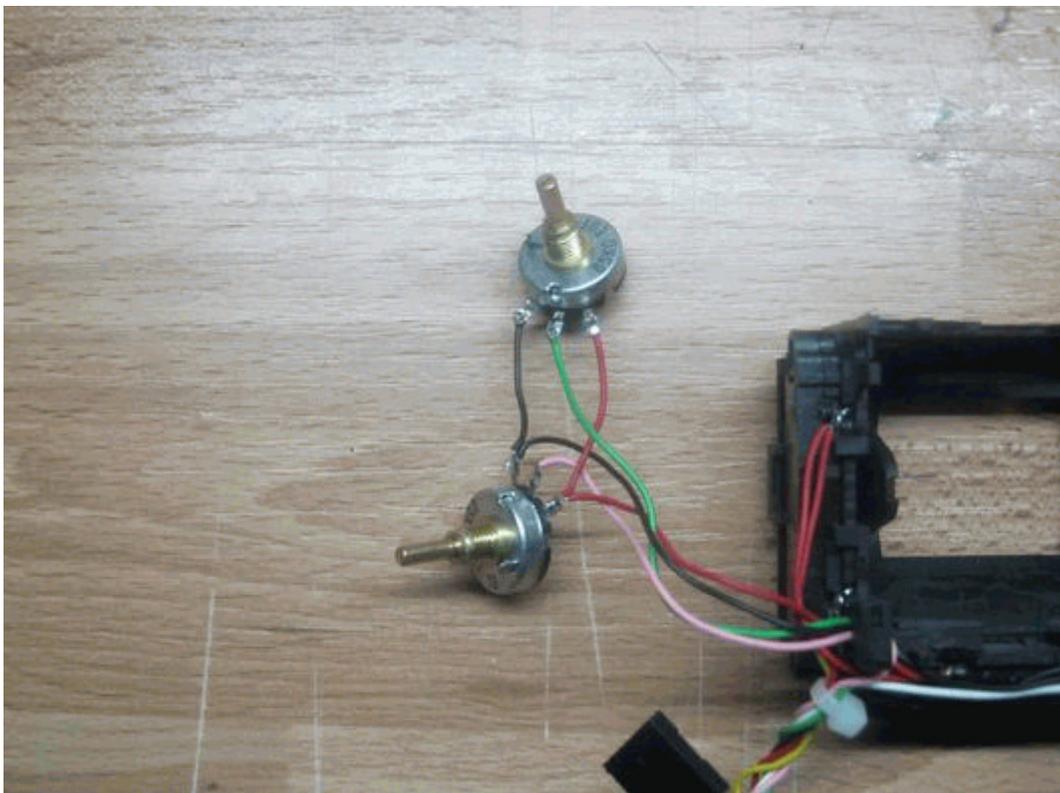
Beide Poties sind nun ausgebaut und können durch die Neuen ersetzt werden.



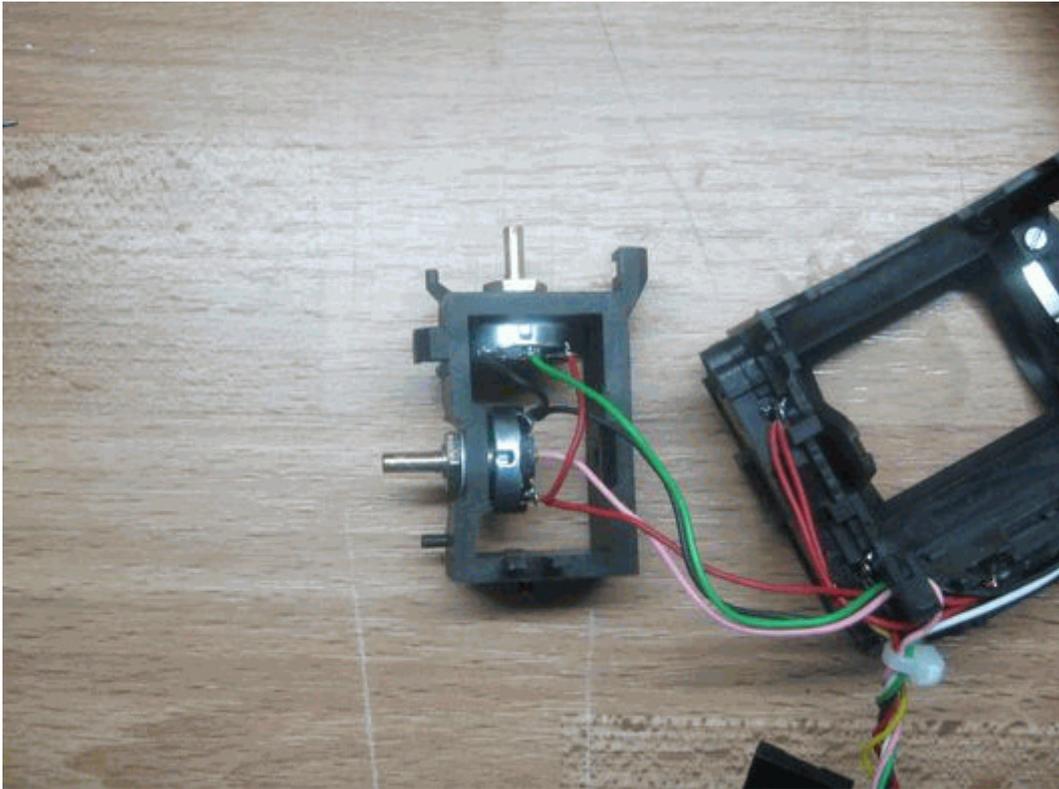
Hier am besten das neue Poti mit der 3. Hand halten und Kabel für Kabel von den alten Poties auf die Neuen umlöten, so gibt es zumindest keine Kabelvertauschungen.

Hinweis : Die Reihenfolge der Kabel an den Poties der beiden Knüppelaggregate ist NICHT identisch, Deshalb bei jedem Aggregat die Kabel an die neuen Poties genau so anlöten wie sie waren.

Alternativ können die Kabel natürlich auch angelötet werden, nachdem die neuen Poties im Rahmen eingebaut sind.



## 9. Einbau der Poties in den Rahmen

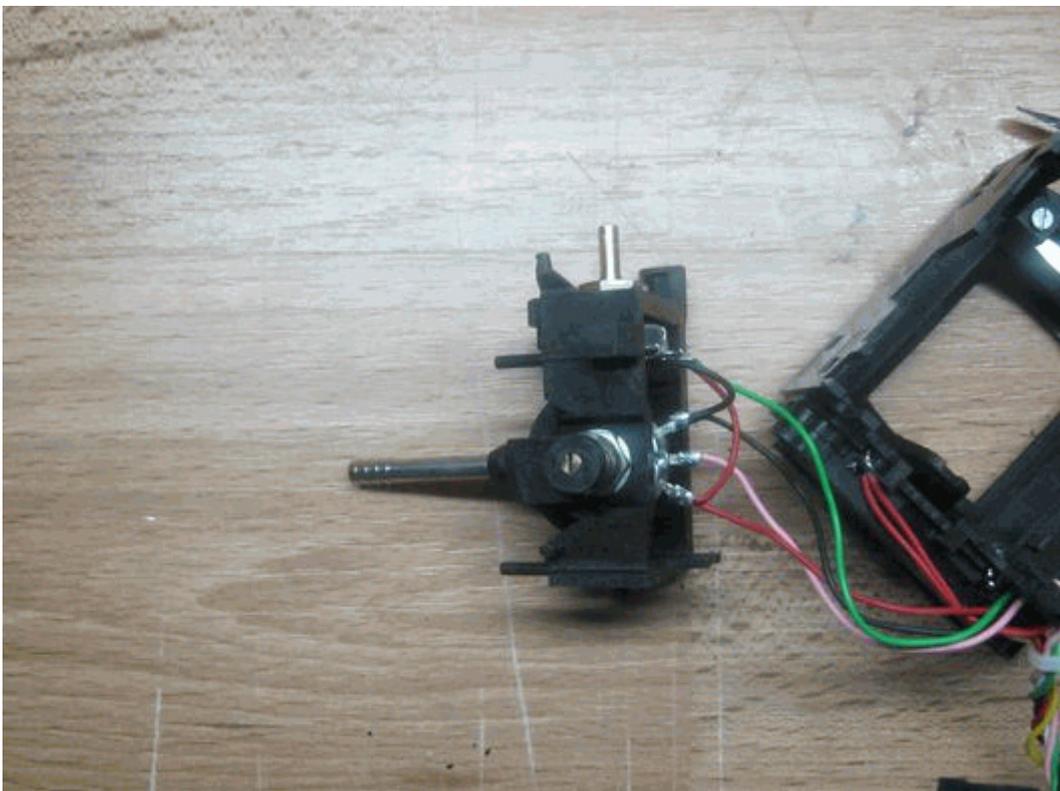


Nun werden die neuen Poties wieder in den Rahmen eingebaut.  
Zuerst das Poti mit nur drei Kabeln in die kurze Seite einbauen. Danach dann das zweite Poti in die lange Seite einbauen. Umgekehrt ist es nicht möglich.  
Beim Einsetzen unbedingt darauf achten, das die Metallnase am Potigehäuse in das kleine Loch im Rahmen gesteckt wird, damit sich das Potigehäuse nicht mehr drehen kann.  
Zusätzlich können die Potimuttern mit Sicherungslack gesichert werden.

## 10. Einbau des Knüppelgriffes

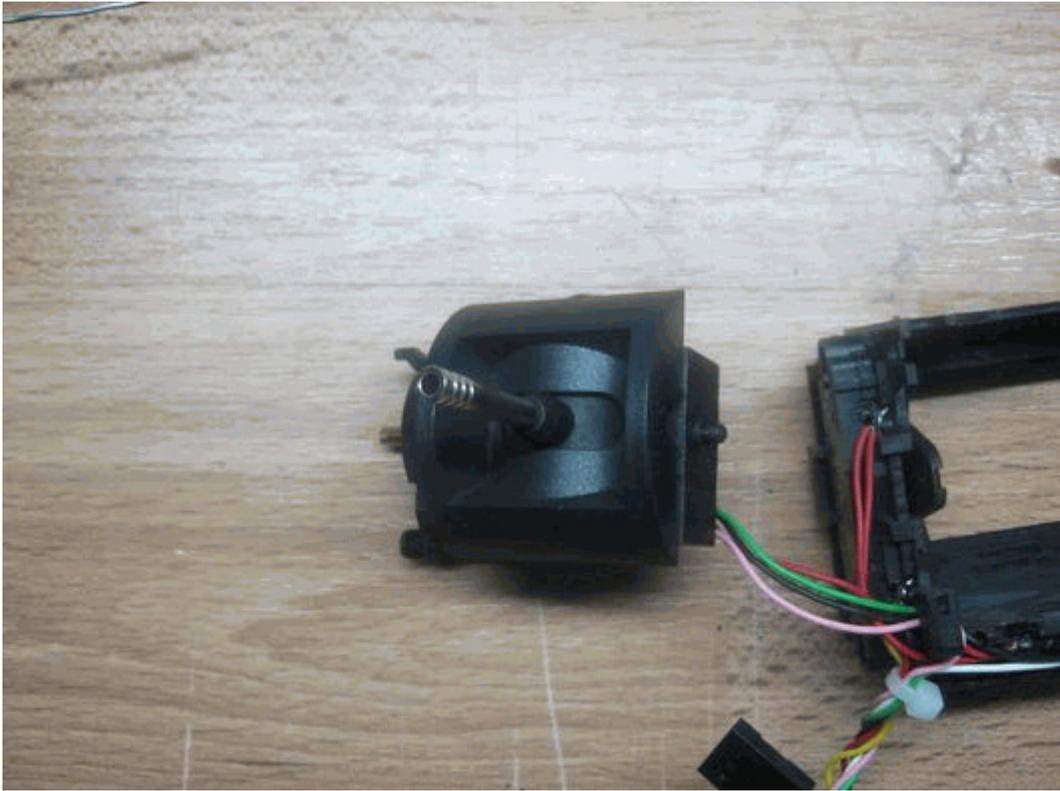


Als nächstes drehen wir die Achse des Poties der langen Seite so weit, das der Schlitz parallel zum Rahmen in Längsrichtung verläuft. Ob man die Mitte hat, nochmal durch Rechts- und Linksdrehen kontrollieren. Jetzt wird der Knüppelgriff wieder auf die Potiachse aufgeschoben. Auf der gegenüber liegenden Seite muss der kleine Zapfen ( eventuell einfetten ) in ein Loch im Rahmen gesteckt werden.



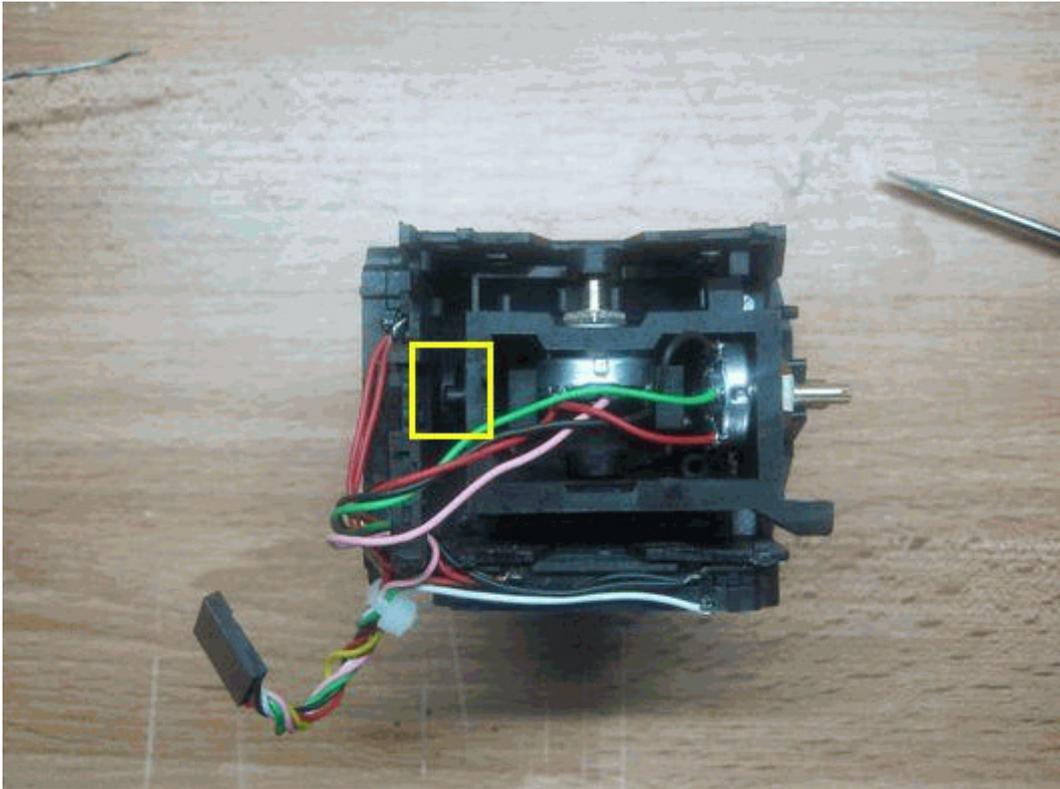
Nach dem Aufschieben des Knüppelgriffes kann dieser leicht nach oben unten bewegt werden. Nach diesem Arbeitsschritt noch keinen Sicherungslack auf die Potiachse aufbringen, das kommt erst später.

## 11. Anbringen der runden Abdeckung

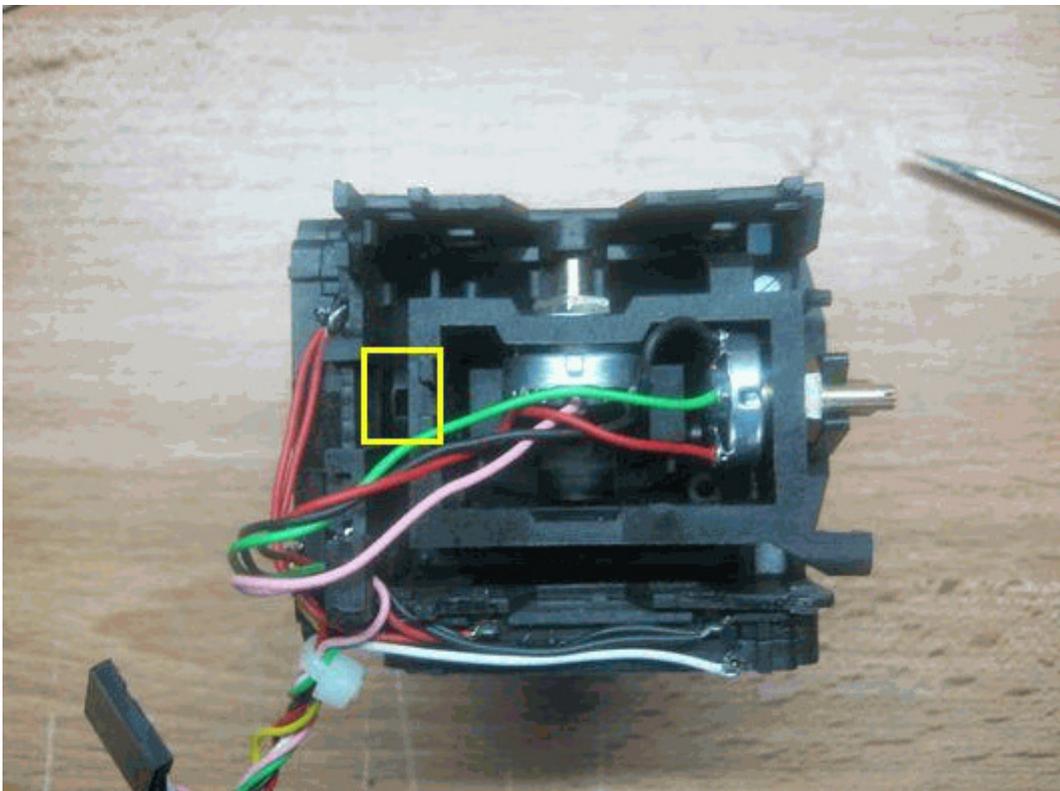


Nun wird die runde Abdeckung wieder aufgesteckt. Bei den vier Bolzen sind je zwei Lange und zwei Kurze, wobei die Abdeckung auch anders herum aufgesetzt werden kann. Auf das korrekte Einrasten am Rahmen achten, sollten die Haltestege noch intakt sein. Andernfalls an den kurzen Seiten mit einem kleinen Tropfen Sekundenkleber sichern.

## 12. Einbau des beweglichen Teils in den Montagerahmen

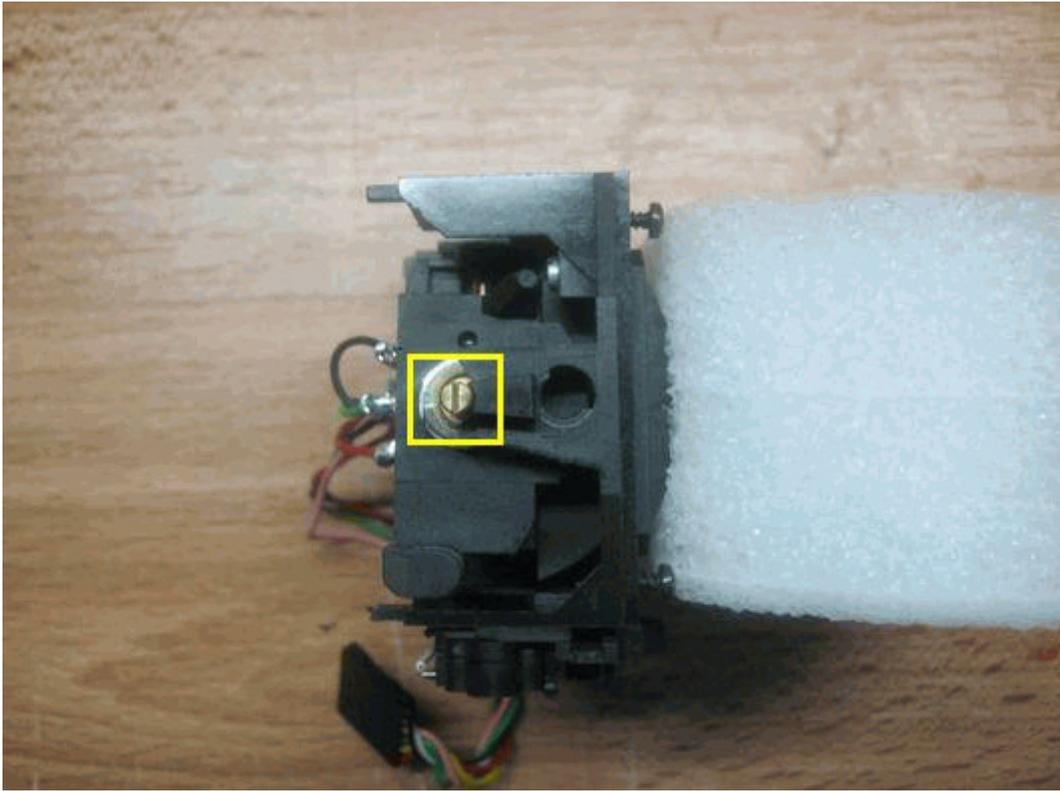


Jetzt das Innenleben so in den Rahmen einlegen, das die Nase ( eventuell etwas einfetten ) auf dem Haltesteg liegt, siehe gelbe Markierung.  
Dann vorsichtig nach unten drücken, bis das Innenleben im Steg eingerastet ist.



Das Innenleben ist im Haltesteg eingerastet. Nun muss sich der Knüppel schon wieder in alle Richtungen bewegen lassen.

### 13. Fixierung des beweglichen Teils im Montagerahmen

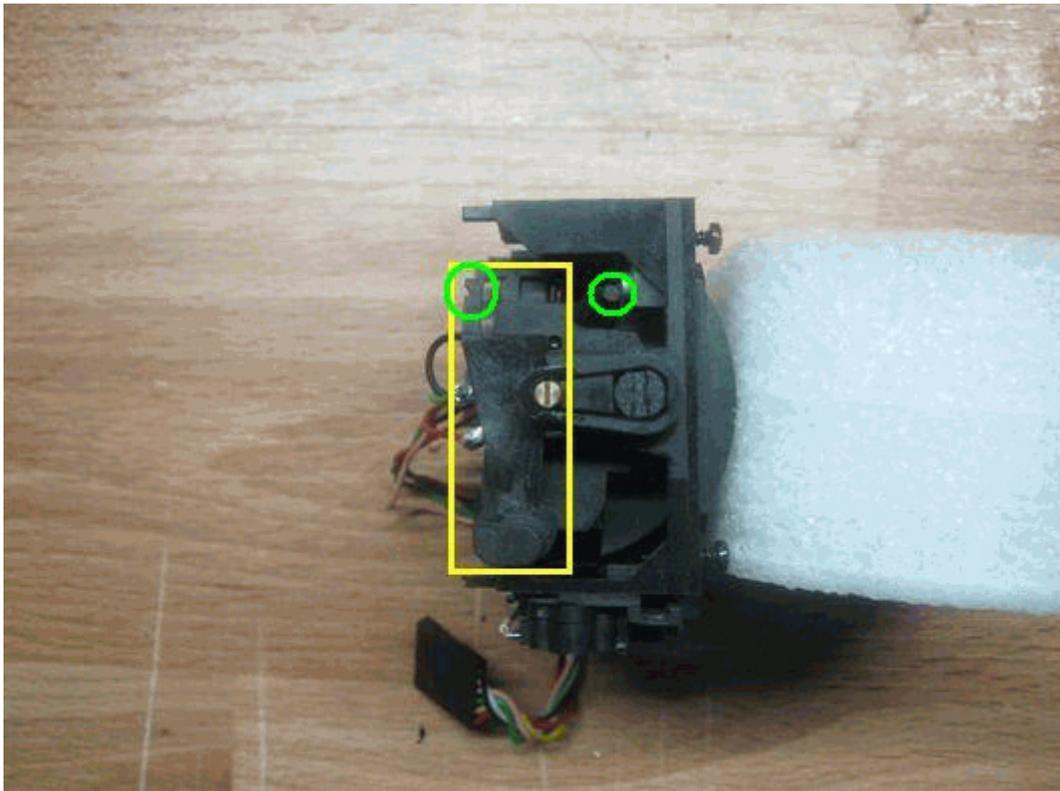


Als nächstes drehen wir die Achse des Poties der kurzen Seite so weit, das der Schlitz parallel zum Rahmen in Längsrichtung verläuft. Ob man die Mitte hat, nochmal durch drehen nach rechts und links kontrollieren. Nun wird die Spannschraube so eingesetzt, das deren Schlitz um 90 Grad verdreht steht, im Bild also von rechts nach links. Danach den Spannring aufsetzen und die Spannschraube um 90 Grad nach rechts, im Uhrzeigersinn, verdrehen und die Potiachse damit festklemmen.

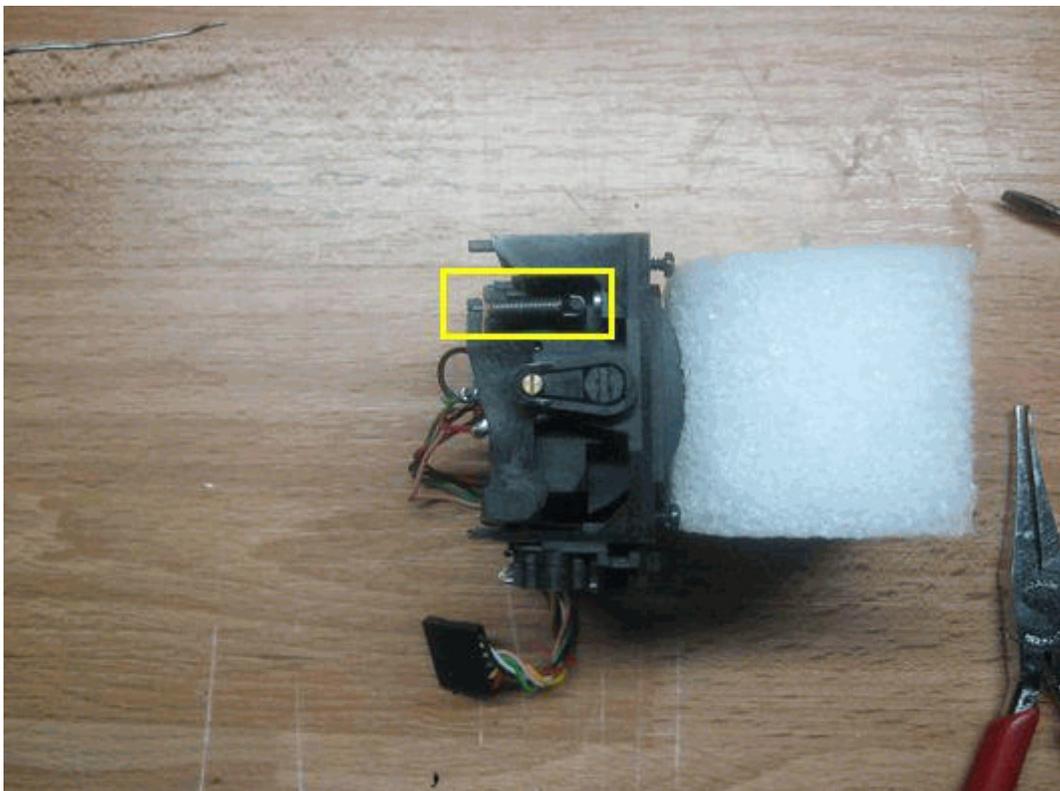


Fertig eingebautes Innenleben.

## 14. Einbau der Federn und Federbügel



Zuerst einen der Federbügel so einsetzen, das er mit seinem "grossen" Haken im Bild unten eingehängt wird, wenn es passt, sollte er mit seiner Vertiefung passgenau auf der Potiachse aufliegen. Jetzt wird eine der Federn wieder eingesetzt. Den Haltebolzen und die Nut sind im Bild grün markiert. Ob man die Feder zuerst auf den Haltebolzen steckt und dann im Bügel einhängt oder umgekehrt, spielt keine Rolle. Das kann jeder machen, wie er besser zurecht kommt.

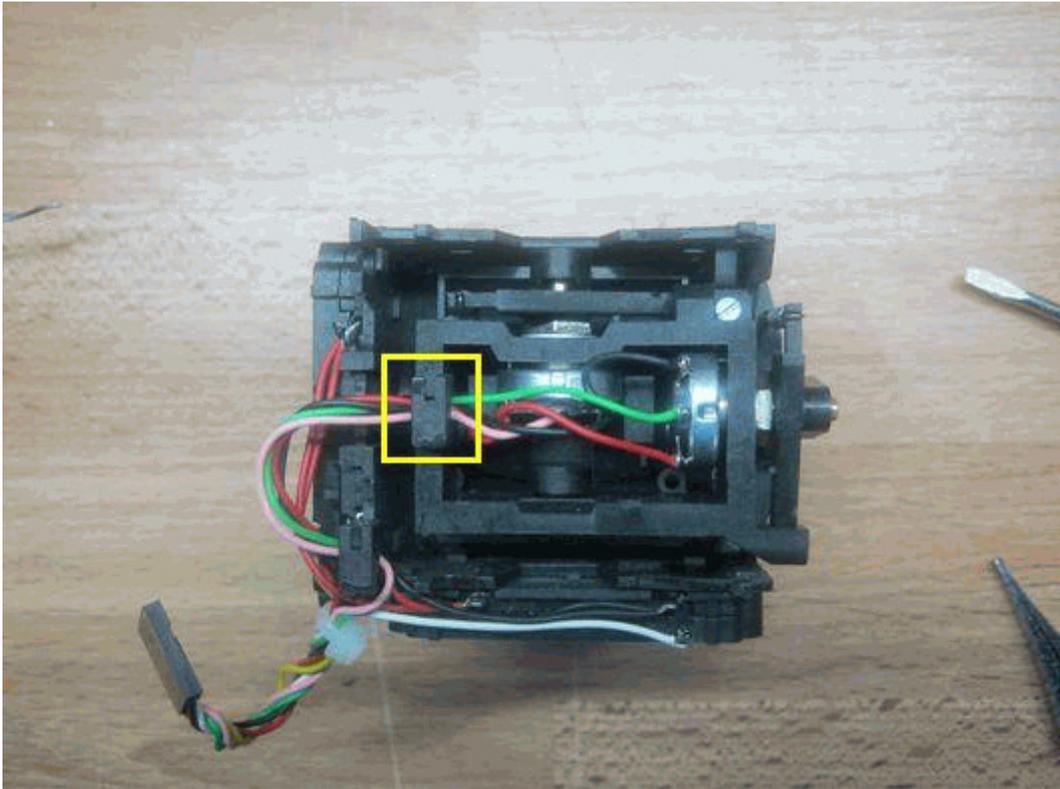


Haltebügel mit eingehängter Feder.



Beim Einbau des zweiten Federbügels und dessen Feder wird es dann leicht schwierig, weil der Haltebolzen nur von oben zugänglich ist. Erfahrungsgemäß dauert dieser Einbau doppelt so lange wie der des anderen Federbügels.

## 15. Einbau der Kabelfixierung



Zum Abschluß noch die Kabel in die Kabelführung einlegen und die Kabelsicherung wieder aufstecken. Sollte diese sehr leichtgängig sein, kann sie mit etwas Sicherungslack gegen abrutschen gesichert werden.

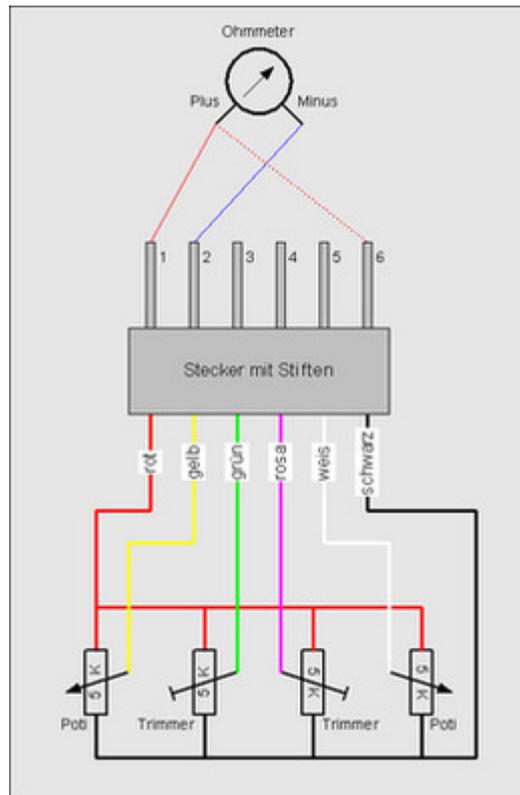
## 16. Einstellung der neuen Poties

Die Einstellung der neuen Poties kann auf zwei Arten geschehen :

**16 a :** Einstellung mit einem Ohmmeter und Kalibrierung im Servicemenue der Anlage.

**16 b :** Einstellen mit der JetiBox auf die vorher notierte Impulsbreite.

## 16 a. Mechanische Einstellung der neuen Poties und Kalibrierung im Servicemenue des Senders.



Im oberen Schaltplan ist die Beschaltung der Knüppelaggregate dargestellt. Nach dem Austausch der Poties müssen diese zuerst mechanisch in die Mittelstellung gebracht werden.

Wir benötigen dazu ein Ohmmeter, der am besten geeignete Messbereich beträgt 2 KiloOhm. Dazu wenn vorhanden zwei Kabel mit kleinen Krokodilklemmen an jedem Ende.

Da die Poties durch Fertigungstoleranzen nicht zu 100 Prozent gleich sind, kann als Standartwert 1,5 KiloOhm grob eingestellt werden.

Hier muss nur beim Nachjustieren unter Umständen der Spannung wieder gelockert werden. Nach dem Einstellen das Spannen nicht vergessen.

Die Einstellung des ersten Poties ( im Bild oben dargestellt ) :

1. Messung zwischen Stift 2 und 1, den Wert merken oder notieren.
2. Messung zwischen Stift 2 und 6, den Wert merken oder notieren.

Da davon auszugehen ist, dass die beiden Messwerte nicht gleich sind, muss nun die Potiachse entsprechend so verdreht werden, bis bei den nun folgenden mehrfachen Messungen beide Messwerte gleich sind.

Nun zur Einstellung des zweiten Poties :

1. Messung zwischen Stift 5 und 1, den Wert merken oder notieren.
2. Messung zwischen Stift 5 und 6, den Wert merken oder notieren.

Die weitere Einstellung wie beim ersten Poti durchführen.

Sind beide Poti-Einstellungen in Ordnung, können die Potiachsen mit Sicherungslack oder dickflüssigem Sekundenkleber gesichert werden.

Ist alles eingestellt, können beide Kreuzknüppel wieder in die Anlage eingebaut werden.

Nun müssen die Knüppel per Anlagensoftware neu kalibriert werden, dies ist jedoch erst ab einer Software Version 3.x möglich und habe ich auf dieser Seite hier beschreiben : [Service-Stecker](#)



## **16 b. Einstellung auf die richtige Impulsbreite**

Nun beginnt das Feintuning der Potieinstellungen.

Als erstes nehmen wir den Empfänger zur Hand, versorgen ihn mit Strom und schliessen die JetiBox zur Impulsmessung an den Ausgang 1 an.

Nun die Anlage auf die Oberseite legen, so das man ins Innere sehen kann. Jetzt den von innen rechts sitzenden Kreuzknüppel ( Geber A und B ) nur anstecken, nicht einbauen, den Akku anstecken und die Anlage einschalten.

Jetzt sollte auf der JetoBox die Impulsbreite des Gebers A angezeigt werden. Zur Kontrolle wird der Knüppel bewegt und die angezeigte Impulsbreite muss sich verändern.

Wenn man sich am Anfang die Werte der Impulsbreite notiert hat, jetzt das Poti auf der Längsseite durch verdrehen der Achse mit einem Schraubendreher wieder auf diesen Wert einstellen.

In gleicher Weise wird mit Geber B verfahren. Dazu die JetiBox an den Ausgang 2 des Empfängers anschliessen. Hier muss nur beim Nachjustieren unter Umständen der Spannring wieder gelockert werden.

Nach dem Einstellen das Spannen nicht vergessen.

Sind beide Poti-Einstellungen in Ordnung, können die Potiachsen mit Sicherungslack oder dickflüssigem Sekundenkleber gesichert werden.

Das Gleiche wird nun mit dem anderen Kreuzknüppel durchgeführt. Ist alles eingestellt, können beide Kreuzknüppel wieder in die Anlage eingebaut werden.

## **17. Einbau der Knüppelaggregate in Anlage**

Hier orientieren wir uns wieder an der Zerlegeanleitung :

19. Einbau der Kreuzknüppel

7. Anstecken der Kabel an der Hauptplatine

3. Akku anstecken

1. Schliessen der Anlage

**Da ich bereits mehrere Poties erfolgreich getauscht habe, bin auch gerne bereit zu helfen.**