

Umbau einer MX-16s auf 2.4Ghz mit einem Spektrum-Modul DM8/SPMM1000

Autor: Andreas Müller

(22. November 2008)

1) Allgemeine Hinweise:

- Für die Richtigkeit der gemachten Angaben kann keinerlei **Gewähr** oder **Haftung** übernommen werden!
- Der Umbau geschieht auf **eigenes Risiko!** Insbesondere sollte man sich darüber im Klaren sein, dass von nicht mehr beherrschbaren Modellen erhebliche Gefahren ausgehen können!
- Alle Angaben wurden nach bestem Wissen gemacht, es kann jedoch nicht ausgeschlossen werden, dass Fehler in dieser Anleitung enthalten sind!
- Sind Fragen zum Umbau vorhanden, sollte man einen Fachmann zu Hilfe holen. Insbesondere bei elektronischen Schaltungen im Zweifel immer noch mal nachmessen, bzw. überprüfen!
- Verpolen, oder falscher Anschluss des Spektrum-Moduls kann zur Zerstörung des Moduls und/oder der MX-16s führen! **Bei allen Umbau-Maßnahmen muss der Akku entfernt werden! Ausschalten der Fernsteuerung allein reicht nicht!**
- Die Modellspeicher sollten nach dem Umbau erhalten bleiben und können bis auf ein paar Anpassungen bei den Trimmungen weiter verwendet werden (das setzt natürlich die gleiche Servo-Kanalzuordnung usw. voraus)

2) Benötigte Teile:

- 1x DM8/SPMM1000 Spektrum Sendemodul-Kit, z.B. bei www.lindinger.at, BestNr: 72603 / Kostenpunkt ca. 149Eur. 1x AR7000 inkl. Satellitenempfänger ist bereits im DM8/SPMM1000 Kit dabei. Achtung! nicht verwirren lassen, dass das Modul für Futaba Sender ist, es funktioniert genauso gut und ist sogar noch billiger als das entsprechende Graupner/JR Modul
- 1x EFLH 1058 Ersatzantenne, z.B. bei www.hobbyzone.com, Artikel: Transmitter Antenna, 2.4GHz: BCX2 / Kostenpunkt ca. 10Eur
- 1x Satz elektronische Bauteile entsprechend Schaltplan
- 1x Satz Litzen/Kabel für die Verdrahtung entsprechend Schaltplan
- 1x Lötpunktrasterplatine, z.B. Conrad Nr. 529593
- 4x Schrauben und Muttern, z.B. Conrad Nr. 830414 + 830405
- 4x Distanzrollen, z.B. Conrad Nr. 526355
- 1x Kippschalter 4 polig EIN-EIN, z.B. Conrad Nr. 705139
- 1x Kipptaster 1 polig EIN-TAST, z.B. Conrad Nr. 705023
- 1x Superhelle LED 3mm (z.B. grün), z.B. Conrad Nr. 167002

3) Funktion:

Der Umbau stellt die MX-16s komplett auf 2.4Ghz um. Es ist kein Parallel-/Alternativbetrieb mit 35Mhz vorgesehen. Alle benötigten Verbindungen erfolgen über die DSC Buchse. Es werden keine anderen internen Anschlüsse verwendet. Es ist ein Alternativbetrieb per Kippschalter zwischen DSC SIM/Schüler Betrieb und 2.4Ghz vorgesehen. In der Stellung DSC Betrieb entspricht der Umbau elektrisch exakt dem original Auslieferungszustand der MX-16s. Es kann also wie gewohnt SIM/Schülerbetrieb (natürlich ohne aktiven 2.4Ghz Sender) durchgeführt werden. In der Stellung 2.4Ghz wird der Sender eingeschaltet und ist sendebereit. Die Kontroll-LED des Spektrum-Moduls ist an der Rückwand herausgeführt, um jederzeit die volle Information über das Spektrum-Modul zu haben. Ebenfalls ist der Bindtaster herausgeführt, um neue Empfänger (bzw. den Reichweitentest machen zu können) binden zu können (ohne den Sender aufzuschrauben zu müssen)

4) Vorbereitung MX-16s:

Zunächst muss die Antenne und das alte 35Mhz Modul aus der MX-16s entfernt werden. Dazu sind die hinteren 6 Gehäuseschrauben zu lösen. Nach dem Öffnen der Fernsteuerung sieht man das 35Mhz Modul in der Mitte des Senders. Nach dem Herausdrehen der 35Mhz Antenne und dem Lösen von 4 Schrauben kann man die Modul-Platine vorsichtig abheben. Vorher sind jedoch 3 Kabel(Stränge) zu lösen:

- erster Strang (6pol.) ist auf die Hauptplatine gesteckt und kann einfach abgezogen werden
- zweiter Strang (3pol.) ist mit der Hauptplatine verlötet. Daher muss das Kabel mit einem Seitenscheider durchtrennt werden. Anschließend empfiehlt es sich die 3 Kabel auf unterschiedliche Längen (wegen Kurzschlussgefahr) zu kürzen und mit Schrumpfschlauch (zur Isolation) zu versehen
- drittes Kabel ist der Antennenanschluß. Er kann einfach abgeschraubt werden

Hier zum besseren Verständnis das ausgebaute 35Mhz Modul:

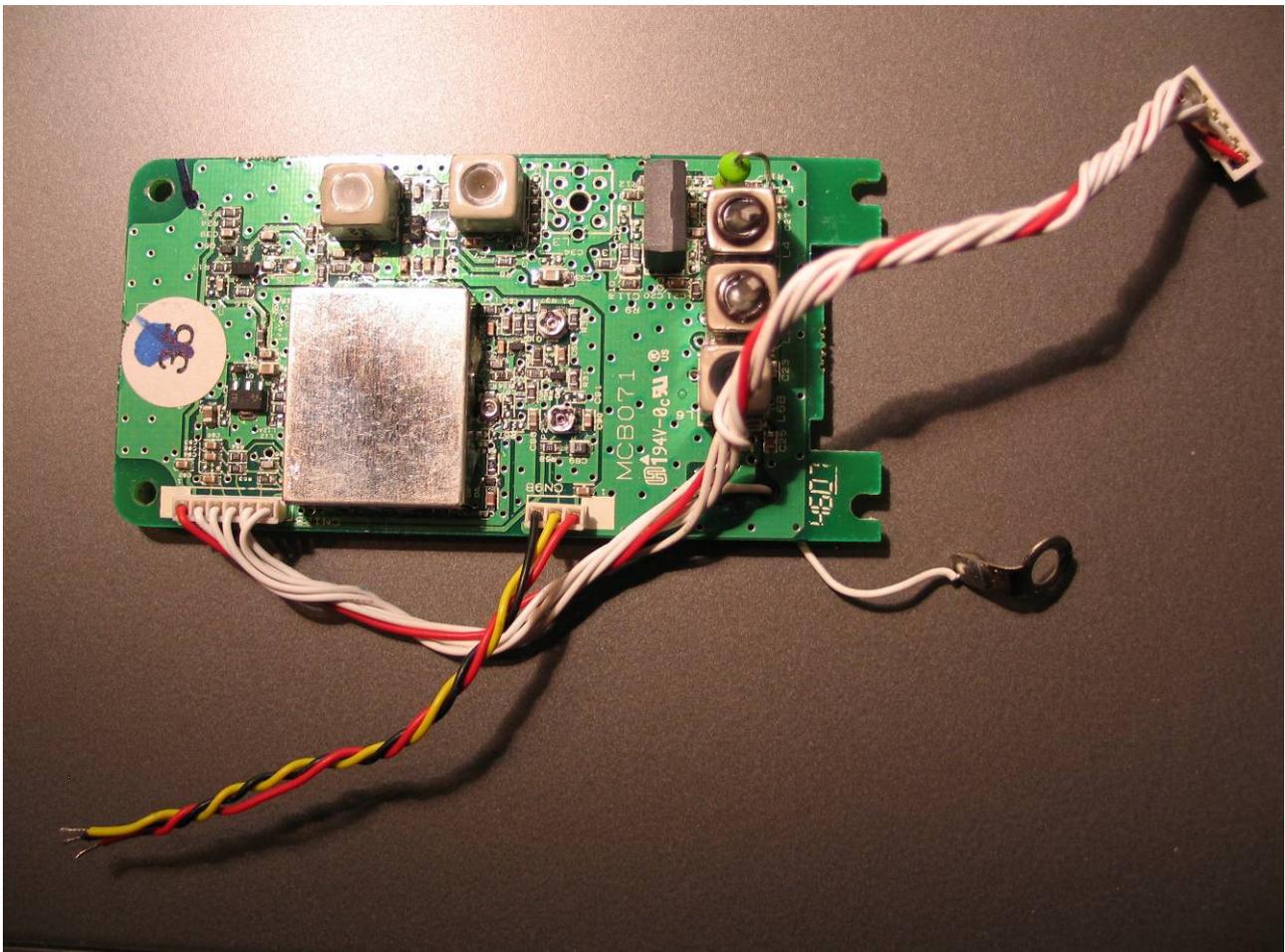


Bild 1 – ausgebautes 35Mhz Modul

5) Vorbereitung der Spektrum-Modul Aufnahme:

Zur Aufnahme des neuen Spektrum Moduls habe ich eine Lötpunktraster Platine entsprechend den Original-Maßen des 35Mhz Moduls verwendet. Dort finden alle Kabelanschlüsse, der Konverter und das neue Spektrum-Modul ausreichend Platz. Das Modul wird später kopfüber in die MX-16s montiert. Das Modul selbst habe ich mit Kunststoffschrauben und Kunststoff Distanzhülsen verschraubt, um jede Kurzschlußgefahr auszuschließen. Details hierzu finden sich auf Bild 4.

6) Umbau des Spektrum-Moduls:

Als nächstes kommt nun das DM8/SPMM1000 Spektrum-Modul selbst an die Reihe. Um in der MX-16s mit dem vorhandenen Platz auszukommen, muss das eigentliche Spektrum-Modul aus seinem Plastikgehäuse entfernt werden. Dazu sind 4 Imbus-Schrauben an jeder Ecke zu lösen. Es muss beim Herausnehmen des Moduls unbedingt auf den Antennenanschluß geachtet werden, da dieser sehr filigran ist.

Hier die Vorder- und Rückseite des Spektrum-Modul Gehäuses (Hinweis: das eigentliche Modul ist schon ausgebaut):



Bild 2 – Vorderseite des 2.4Ghz Spektrum-Moduls

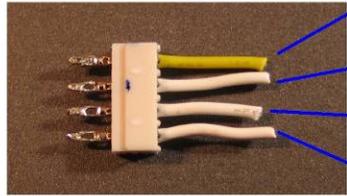


Bild 3 – Rückseite des 2.4Ghz Spektrum-Moduls

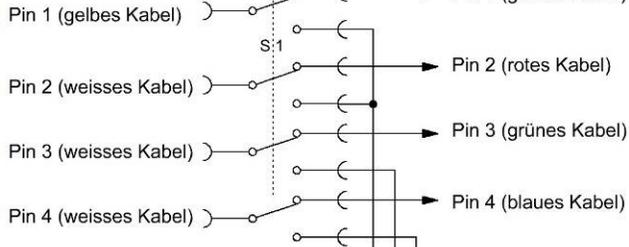
Nun können die Kabel (Stromversorgung incl. PPM Signal, Bind-Taster und Signal-LED Anschluß) an das Modul angelötet werden. Hierbei ist auf zügiges Lötten (also kein 'brutzeln') zu achten. Insbesondere das Entfernen der SMD LED auf dem Spektrum Modul sollte vorsichtig gemacht werden, da sonst die feinen Löt pads abgerissen werden können.

Wie das im Detail aussieht, ist auf dem folgenden Schalt/Verdrahtungsplan zu sehen:

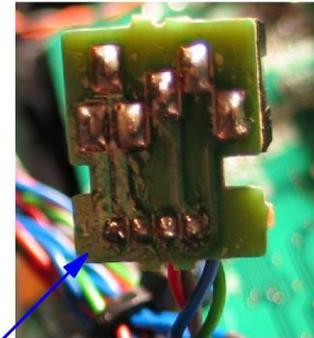
Umschalter DSC <-> 2.4Ghz



originaler MX16 Stecker zur DSC Buchse (hier schon ausgelötet)

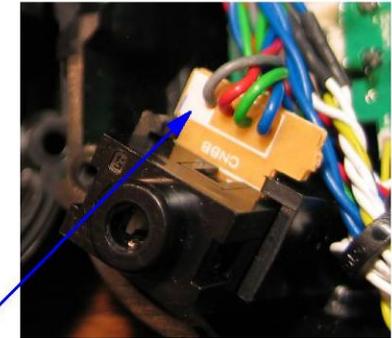


Kabelreihenfolge nach originalem MX-16 DSC Stecker !



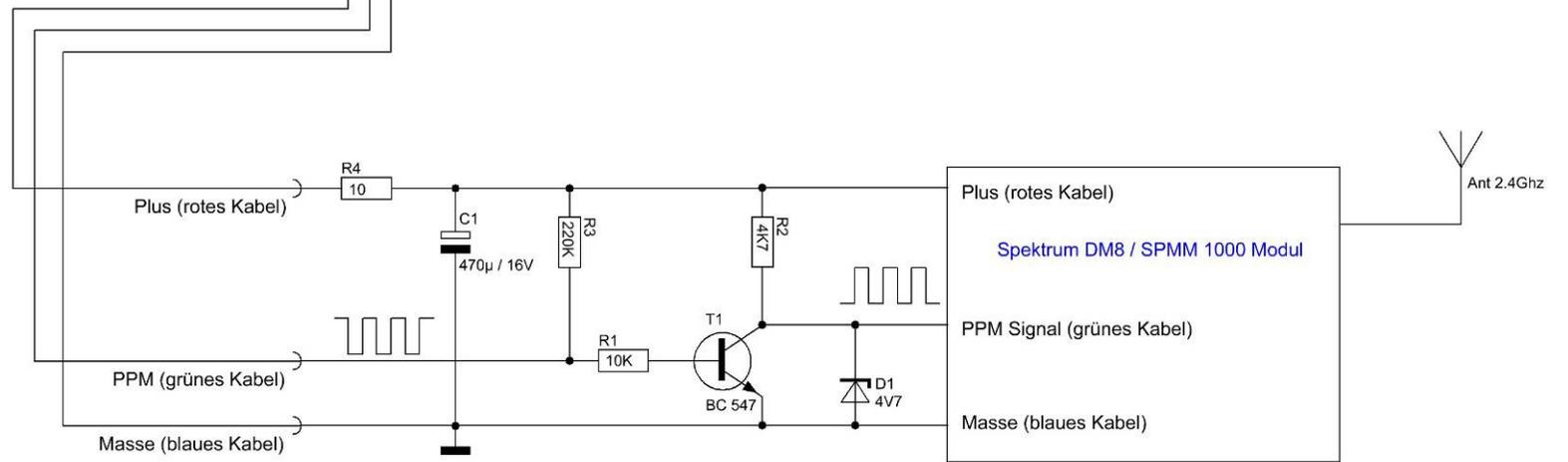
Pin 1

DSC Buchse Rückseite

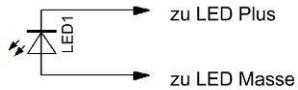


Pin 1

DSC Buchse von oben



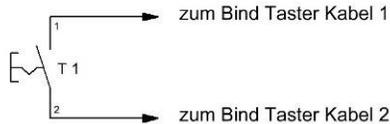
Signal LED (superhell, z.B. 3mm grün) (original LED aus Modul ausgelötet)



zu LED Plus

zu LED Masse

Bindtaster (parallel zu original Taster)



zum Bind Taster Kabel 1

zum Bind Taster Kabel 2



LED Plus (rotes Kabel)
LED Masse (blaues Kabel)

Bind Taster (Kabel 1) Bind Taster (Kabel 2)

PPM Signal (grünes Kabel)
Plus (rotes Kabel)
Masse (blaues Kabel)
Antennenanschluß zur 2.4Ghz Antenne

Anschließend kann der Konverter auf die Löt-punkt-raster-platine gelötet werden. Am Ende sollte das Ganze dann etwa so aussehen:

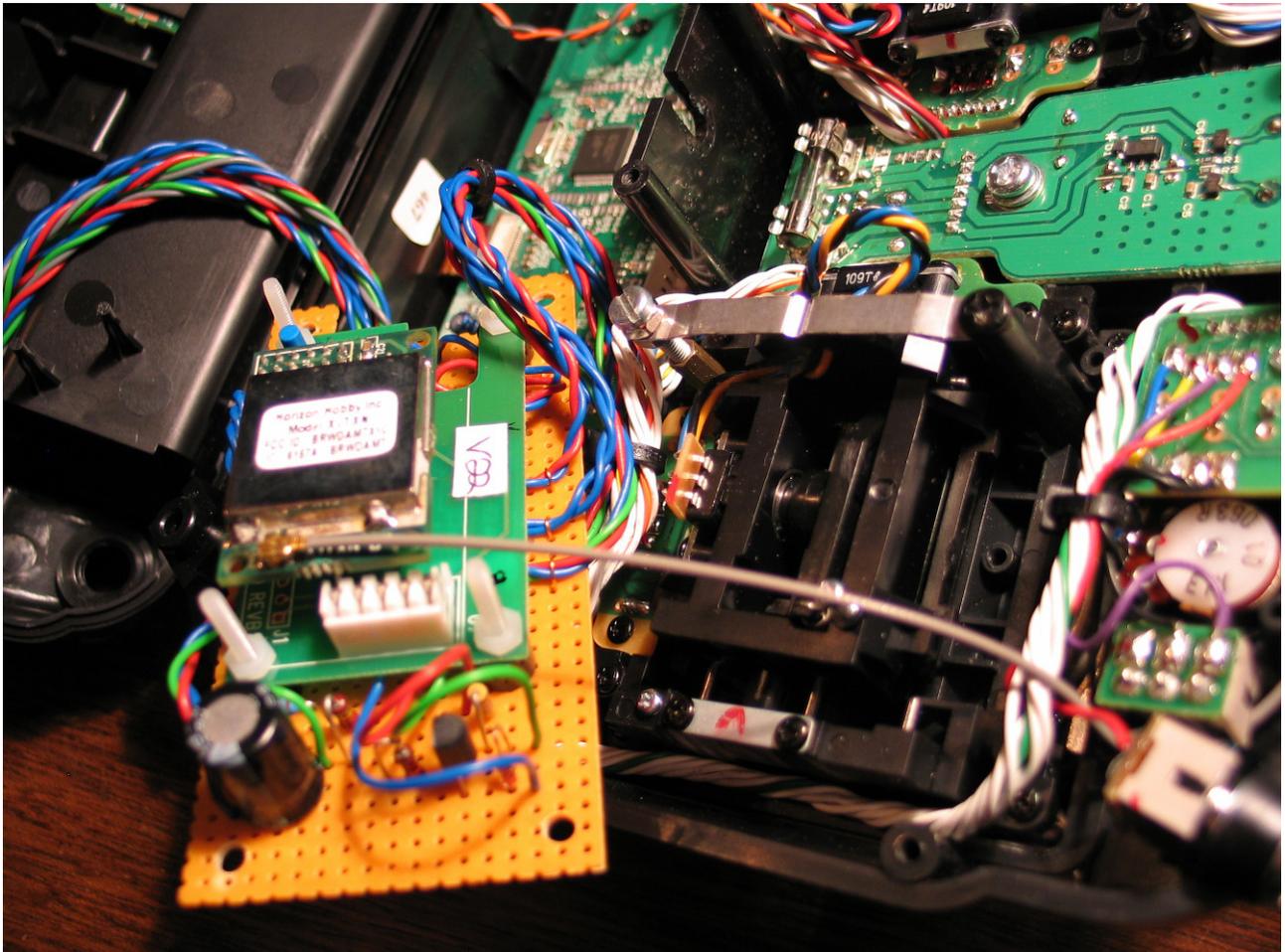


Bild 4 – Detailansicht der Löt-punkt-raster-platine mit Konverter, 2.4Ghz –Modul und allen Anschlusskabeln

Fertig eingebaut sieht das neue Spektrum-Modul dann so aus:

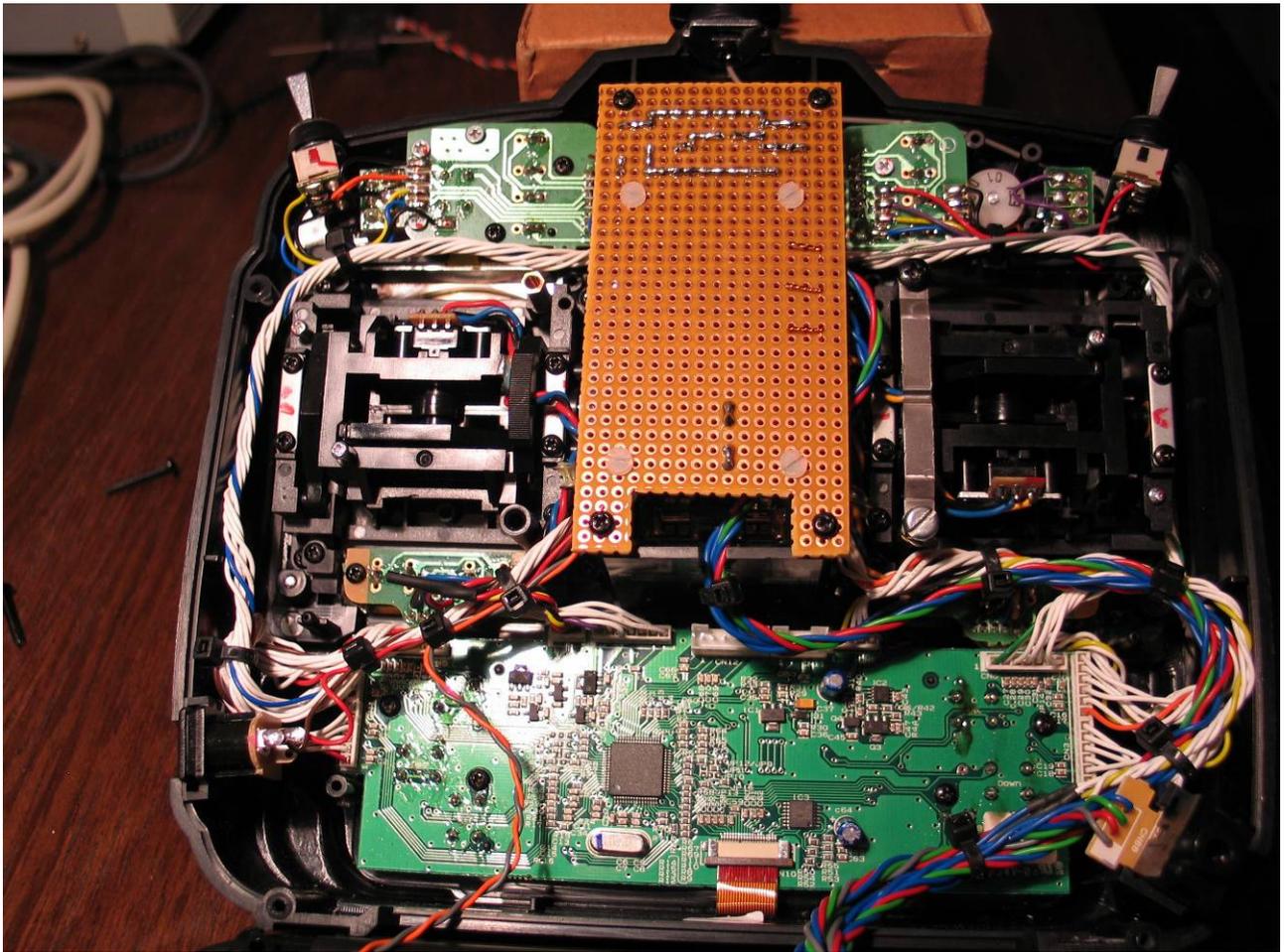


Bild 5 – Einbau des Spektrum-Moduls

7) Umbau MX-16s:

Um nun zwischen dem DSC und dem 2.4Ghz Betrieb umschalten zu können, ist ein 4 poliger Umschalter nötig. Das hat den Vorteil dass keinerlei Masse, oder sonstige Verbindungen im DSC Betrieb zwischen der MX-16s und dem 2.4Ghz Modul aktiv sind (entspricht also dem MX-16s original Schaltzustand).

Der Schalter wird nach Schaltplan verlötet. Er wurde in die Rückwand der MX-16s wie folgt verbaut:

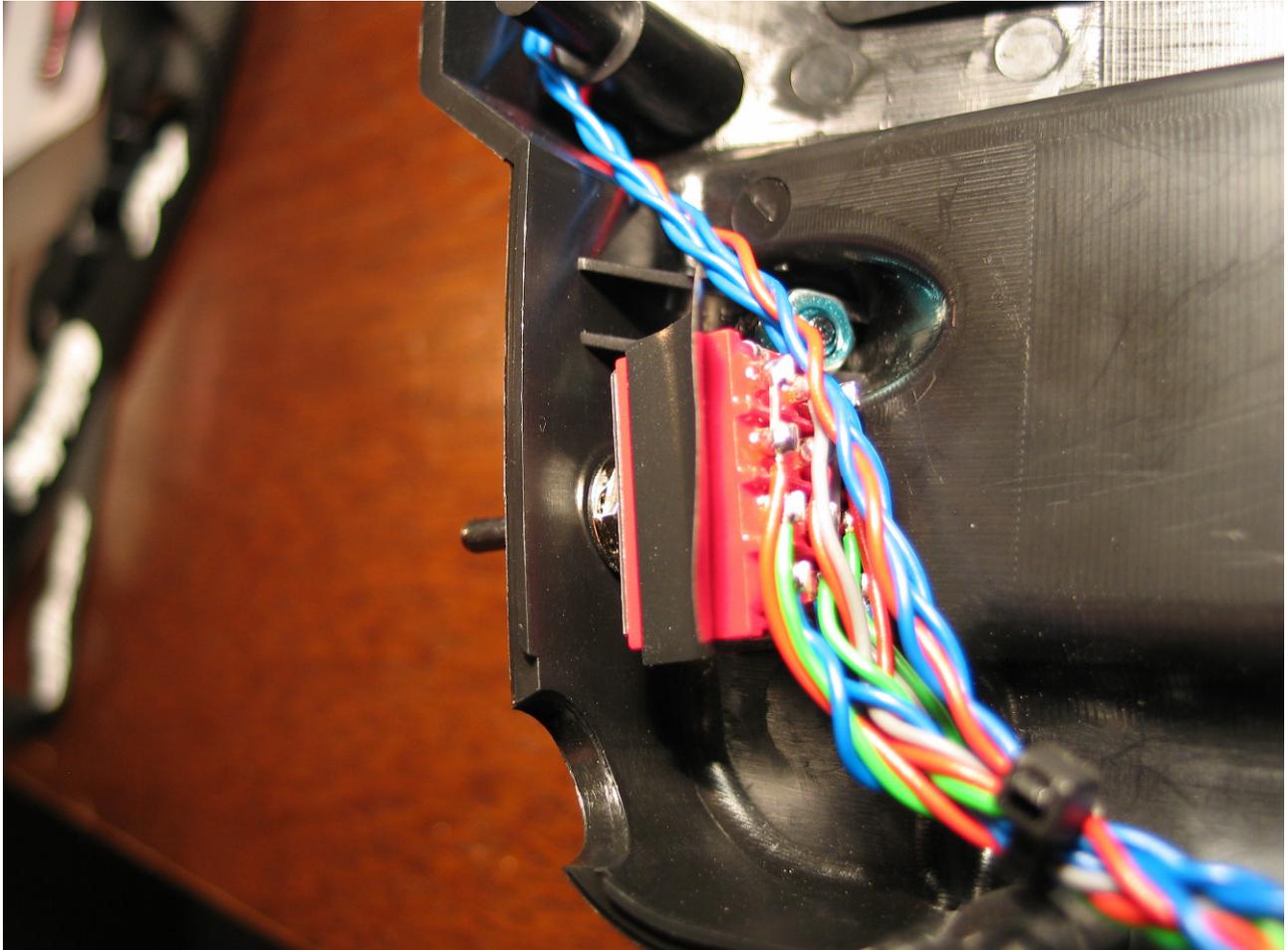


Bild 6 – Ansicht des 4 poligen Umschalters montiert in der Rückwand

Analog ist mit dem Bind-Taster und der Signal-LED zu verfahren. Das sieht dann so aus:

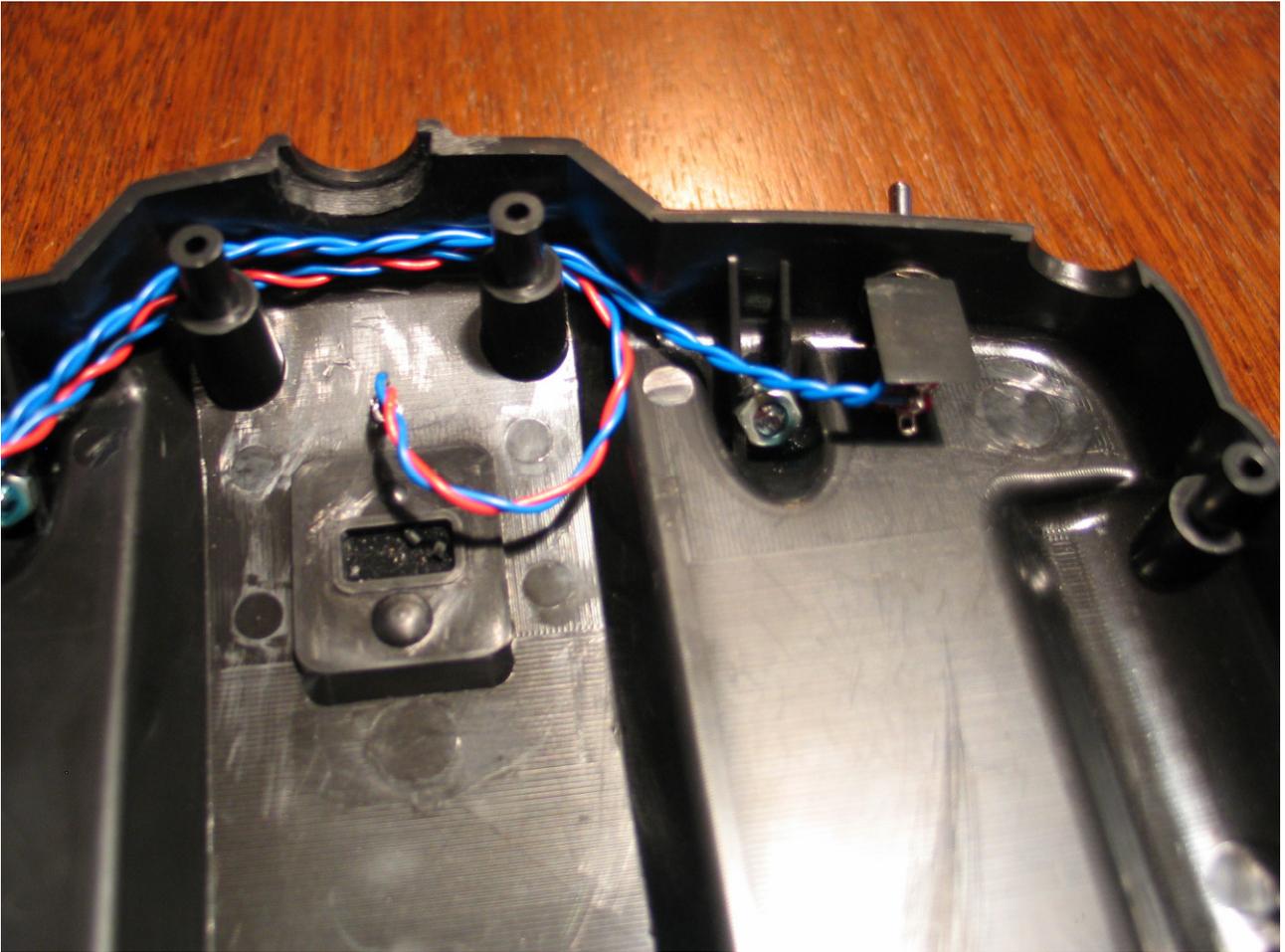


Bild 7 – Ansicht des Bind-Tasters und der Signal-LED montiert in der Rückwand

8) Anschluss der Antenne:

Die mitgelieferte 2.4Ghz Antenne des Spektrum-Moduls ist mit einem außen liegendem Kabel ausgestattet und wird normalerweise mit der außen liegenden Schraub-Buchse des Moduls verbunden. Um aber 'Kabelsalat' außerhalb des Sendergehäuses zu vermeiden, wurde eine Ersatzantenne (Artikel-Nr. EFLH 1058) verwendet. Diese führt das Kabel innen durch den Antennensockel direkt zum Sendemodul. Da der Antennenstecker der Ersatzantenne direkt auf das Modul passt, wird auch keine Schraub-Buchse o.ä. benötigt. Bei der Montage muss unbedingt auf einen vorsichtigen Anschluss des Antennenkabels geachtet werden! Eher einmal mehr vorsichtig probiert, als mit Gewalt gedrückt. Das Antennenkabel und der Antennenstecker sind sehr filigran. Es musste mehrmals ganz vorsichtig der Antennenstecker mit einem superfeinen Schraubendreher minimalst aufgeweitet werden, damit er überhaupt auf das Modul passte.

Die Antenne ist dann so eingebaut:

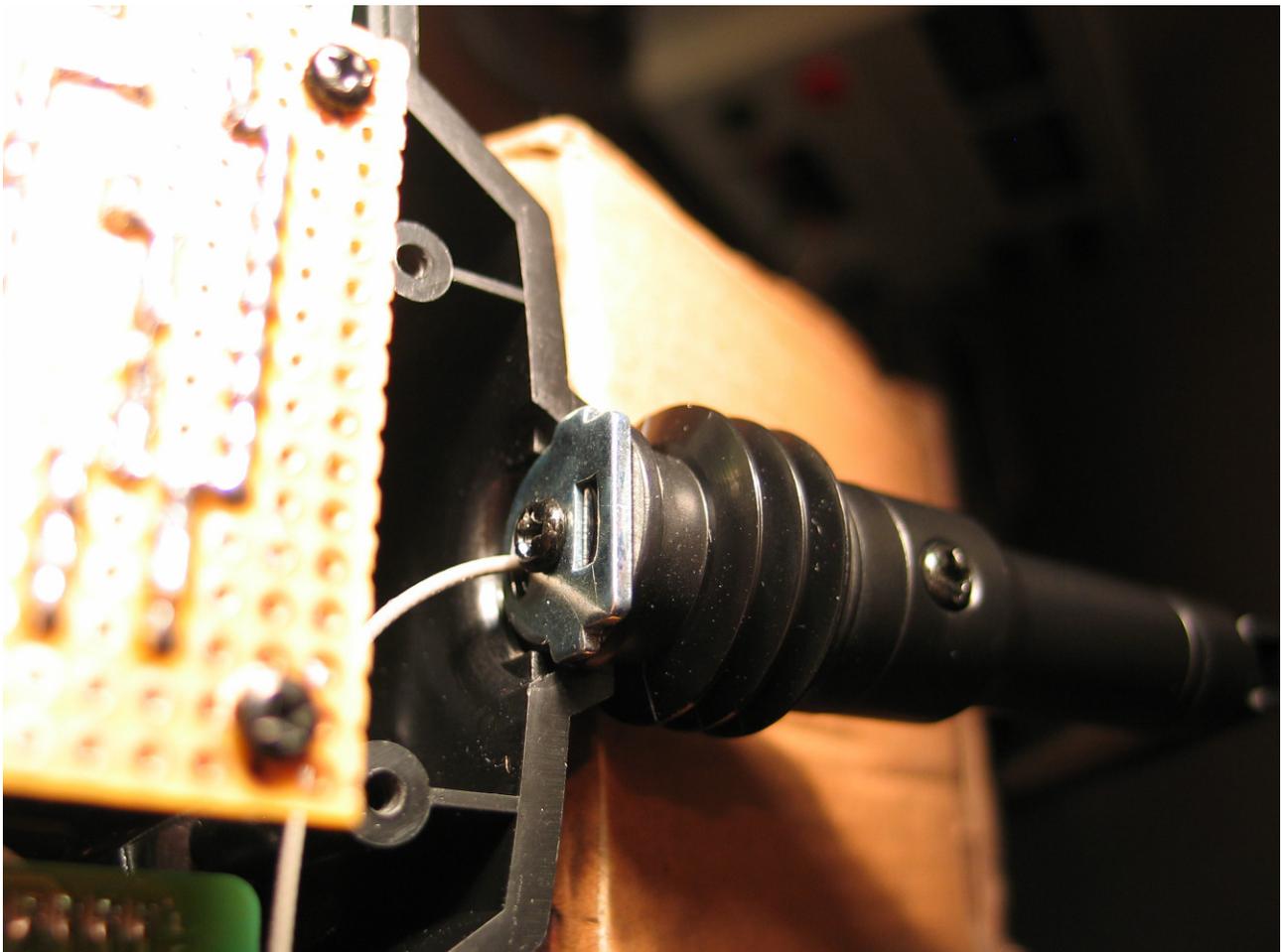


Bild 8 – Detailansicht der montierten Antenne

Zusätzlich ist, wie auf Bild 8 zu erkennen, der 'Metallfuß' an der oberen Seite etwas 'eckig'. Dazu muss an der Rückwand (siehe Bild 7 Mitte oben) innen (!) etwas von der originalen Kunststoff-Antennenführung entfernt werden, damit dann beide Gehäuseschalen wieder perfekt zusammen passen. Der Fuß ist wichtig, da er ein Verdrehen der Antenne im Sendergehäuse verhindert. Selbstverständlich hat die Antenne ein Gelenk und kann zusätzlich auch jeweils 90Grad nach links/rechts gedreht werden.

Das Antennenkabel ist wie folgt verlegt:

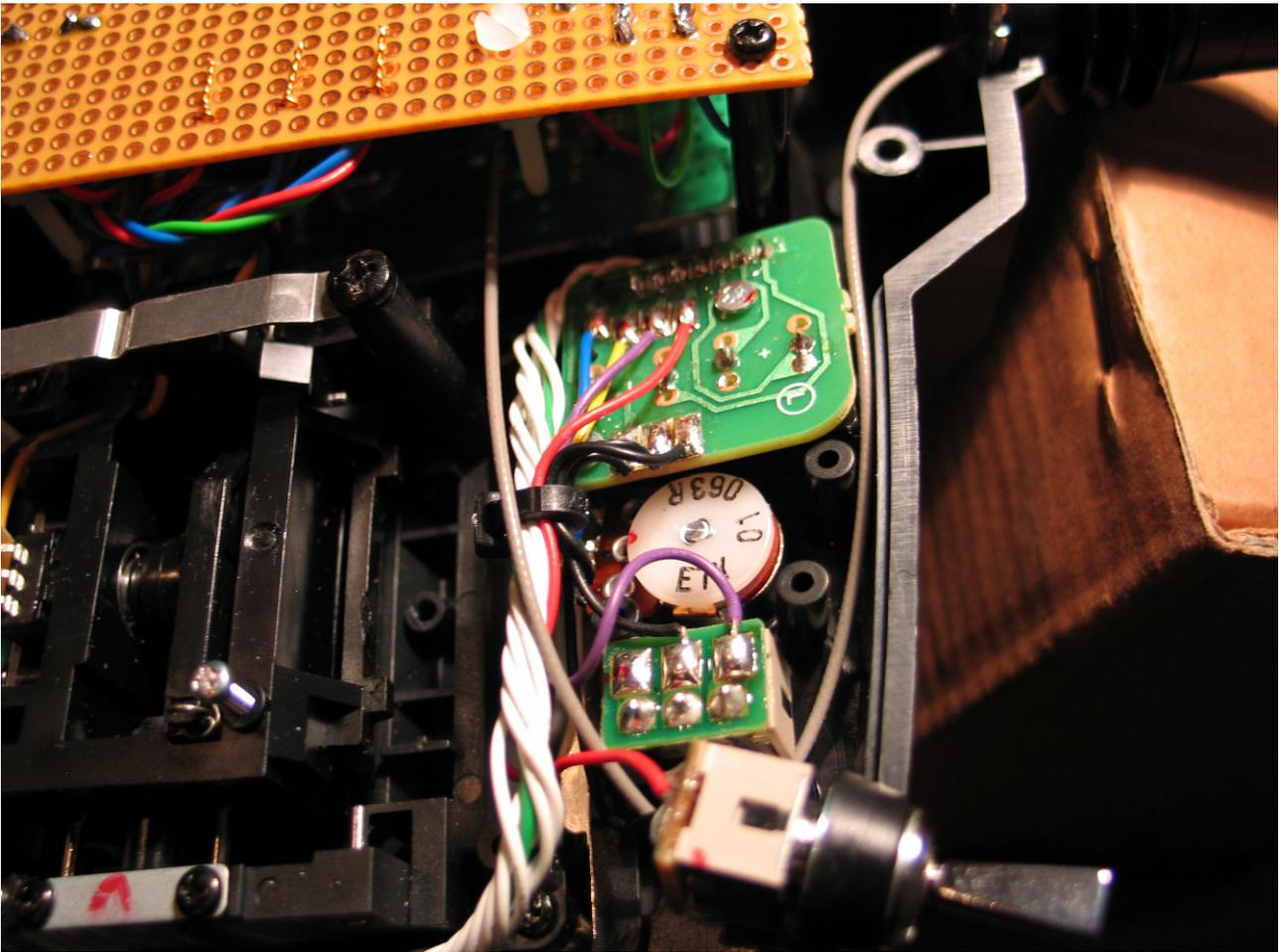


Bild 9 – Ansicht des verlegten Antennenkabels (grau) bei montiertem Spektrum-Modul

Da die neue Antenne einen geringfügigen längeren Sockel aufweist, als der MX-16s Antennenschaft lang ist, müssen ca. 3mm ausgeglichen werden. Dazu wurde einfach ein Gummiring (gibt's als Sanitärzubehör in jedem Baumarkt) zwischen originalem MX-16s Antennenschaft und neuem 2.4Ghz Antennensockel gelegt. Das passt perfekt, fällt überhaupt nicht auf und hält bombenfest.

Das sieht dann so aus:



Bild 10 – Detailansicht des Gummirings, der die Antenne fixiert. Ebenfalls sind die beiden Kippschalter (Rechts: DSC Modus / 2.4Ghz Modus, Links: Bindtaster, Gehäuse-Mitte: Signal-LED) zu sehen.

9) Inbetriebnahme:

Zunächst lässt man das Sendergehäuse offen liegen (nachdem alles verdrahtet und kontrolliert worden ist) Am besten man schraubt die kleine Akkuplatine samt Buchse an der Rückwand ab und verbindet den Akku direkt, damit im Fehlerfall sofort die Verbindung gelöst werden kann (und nicht erst umständlich das Akkufachgehäuse geöffnet werden muss usw.) Wie unter 1) schon gesagt, reicht ein ein/ausschalten mit dem Hauptschalter hier nicht!

Auch hier ist es noch mal hilfreich nachzumessen und zu kontrollieren:

- sind Plus, Masse und PPM Signal jeweils korrekt verdrahtet?
- Ist die Schaltung korrekt aufgebaut/gelötet? Transistor, Elko und Dioden sind polaritätsabhängig!
- Ist der Umschalter, bzw. der Bindtaster richtig mit dem Modul verdrahtet?
- Ist der Umschalter, bzw. der Bindtaster richtig mit der MX-16s verdrahtet?
- Ist die Signal LED richtig angeschlossen?

Wenn alles ok ist, kommt der große Moment:

Akku anschließen und Kippschalter umgelegen:

- die MX-16s sollte normal piepsen (wie wenn sie über den großen Hauptschalter eingeschaltet würde) zur Erklärung: Die MX-16s kann über 2 Arten eingeschaltet werden:
 - o per Hauptschalter
 - o per Einstecken eines Klinkensteckers in die DSC-Buchse (nichts anderes 'simulieren' wir u.a. mit unserem Umschalter)
- im Display sollte statt der Kanalangabe nun 'DSC' zu sehen sein
- die Signal LED des Spektrum-Moduls sollte ganz kurz aufblitzen und dann ca. für ½ Sekunde verlöschen
- Anschließend leuchtet diese dann dauerhaft. Dies signalisiert, dass das Modul ein korrektes PPM Signal (hier über die DSC Buchse) erhält
- Als nächstes wird die Bind (bzw. Reichweitentest) Funktion ausprobiert. Dazu muss im laufenden Betrieb der Taster gedrückt werden. Die LED muss sofort ausgehen. Nach dem Loslassen sofort wieder angehen.
- Nun kann die MX-16s wieder ausgeschaltet werden. Wir stecken nun ein Servo in einen Empfängeranschluß des AR7000 und starten den Bind-Prozess wie in der mitgelieferten Spektrum Anleitung beschrieben (das ist im Grunde nichts anderes als am Empfänger Batt. Anschluss den Signalausgang mit der Masse beim Einschalten kurzzuschließen) Die Empfänger LEDs sollten nun in sehr kurzen Abständen blinken.
- Dann kann die MX-16s wieder eingeschaltet werden. Dazu muss mit (!) dem Einschalten der Bindtaster gedrückt und gehalten werden. Nach kurzer Zeit fangen die Sender- und die Empfänger LEDs 'wild' an zu blinken. Nach ein paar Sekunden ist der Bindprozess dann abgeschlossen.
- Jetzt sollte sich bereits beim Bewegen eines Steuerknüppels das entsprechende Servo 'rühren'. Falls alles in Ordnung ist, kann der Bind-Stecker am Empfänger wieder entfernt werden.

Auf jeden Fall müssen nach Abschluss aller Arbeiten noch mal alle Verbindungen peinlich genau geprüft werden (Wackelkontakte, kalte Lötstellen, usw.) Sonst kann es das das Modell kosten!!

Die 2.4Ghz MX-16s sieht dann nach dem Umbau so aus:



Bild 11 – fertiger MX-16s Umbau auf 2.4Ghz

10) Anmerkungen:

Es wurden zunächst eine Menge Flüge mit einem Koax (2.4Ghz Eflite 4in1 Empfänger) gemacht, um sicher zu sein, dass alles so funktioniert wie gedacht. Sobald man dann (mehr) Vertrauen in seinen Umbau bekommen hat, macht es Sinn, die größeren Modelle in Angriff zu nehmen.

Weitere Hinweise/Informationen/Anregungen findet man unter

<http://www.rclineforum.de/forum/board.php?boardid=50&sid=4ecdfb777b2e99a20e2225c90caa4cd>

Speziell für diese Anleitung Dank an alle, die unter

<http://www.rclineforum.de/forum/thread.php?threadid=212552&sid=4ecdfb777b2e99a20e2225c90caa4cd>

fleißig mit diskutiert und wertvolle Informationen, die für diese Anleitung notwendig waren, gegeben haben. Sie ist keinesfalls nur mein alleiniges geistiges Eigentum.

Viel Spaß beim 2.4Ghz Fliegen !