

## Neues über Funkschalter – ein Erfahrungsbericht

Ich hatte vor Monaten mal so einen chinesischen 433 MHz „Funkschalter“ gekauft und ihn in meinen Halben Nobler eingebaut. Der funktionierte dort ausgezeichnet, deshalb wollte ich für weitere geplante Fesselflugmodelle weitere Exemplare kaufen.

Die Angebote in amazon.de, ebay.de, etc. zeigten alle im Foto den gleichen Empfänger, den ich schon gekauft hatte, aber was ich erhielt, war immer ein anderes Empfängermodell. Der wesentliche Unterschied: Beim „alten“ Empfänger musste man die Funktion als Taster per Lötbrücke einrichten. Beim „neuen“ Empfänger aber gab es keine Lötbrücken.

Wie funktioniert das dann, habe ich Martin gefragt, den ich in Hammersbach kennengelernt hatte. Martin hat mir dann den entscheidenden Tipp per PN zugesandt. Ein Angebot auf der amerikanischen Webseite amazon.com, auf der der „neue“ Empfänger dargestellt war. Und zwar inklusive einer Beschreibung in schlechtem Englisch (und noch schlechterem Computer-Deutsch), wie man das Teil nur mit der Taste auf dem Empfänger in seiner Funktion programmiert und gleichzeitig Sender und Empfänger miteinander koppelt (bindet). Diese Beschreibung habe ich in (hoffentlich) verständliches Deutsch übersetzt und dann getestet, vor allem die „Taster“-Funktion, die als Ein-/Ausschalter für einen Fesselflug-Timer benötigt wird.

### Gemeinsamkeiten/Unterschiede Empfänger „alt“ und „neu“:

- 433 Mhz Empfängerbaustein: Gleicher Chip SYN490R
- Relais: Gleicher Hersteller, ähnliches Modell
- Mikrocontroller: Nicht zu identifizieren, vermutlich gleicher 8-Pin Chip, andere Programmierung.
- Größe: Der neue Empfänger ist etwa doppelt so groß wie der alte, zum Teil bedingt durch die Buchse für das Anschlusskabel.
- Gewicht ohne Kabel: Alt: 2,8 g, kein Gehäuse vorhanden. Neu: 3,3 g, mit Gehäuse 6,9 g.
- Kabelanschluss:
  - Alt: Kabel anlöten. Vorsicht, sehr feine Lötkontakte!
  - Neu: Mitgeliefertes Kabel anstecken, deshalb Empfänger leichter austauschbar.
- Einstellung der Funktion:
  - Alt: Per Lötbrücke
  - Neu: Per Taste programmierbar.
- Binden an einen anderen Sender:
  - Alt: Erst an „Set“ eine Taste anlöten, dann kann ein anderer Sender angelernt werden.
  - Neu: Jederzeit per Taste, mit optischer Rückmeldung per LED.



Das Gemeinsame in der Codierung beider Empfänger, und das war für mich die Überraschung: Beide Empfänger arbeiten mit dem gleichen Encoder-Chip EV1527 im Handsender zusammen.

Bild 1: Ein Handsender mit „A“ und „B“ Taste, geöffnet. Der achtbeinige SMD-Chip ist der EV1527.

## Etwas graue Theorie dazu:

Der „EV1527 OTP Encoder“ verwendet das „Learning Code“ Anlern-Verfahren, im Unterschied zu anderen Verfahren, wie z. B. der „Rolling Code“, der u. a. bei elektronischen Schlüsseln für Fahrzeuge verwendet wird.

OTP bedeutet „One Time Programming“. Während der Herstellung wird jeder Chip mit einem anderen Code aus einer dualen 20-bit Codetabelle programmiert. Das sind über eine Million verschiedene Code-Kombinationen. Noch genauer: 1.048.574 verschiedene Code-Kombinationen (*Schlaumeier*). Die Wahrscheinlichkeit, dass zwei solche Sender auf dem Flugfeld den gleichen Code senden und damit ein Modell im Flug stören, ist kleiner als eins zu einer Million.

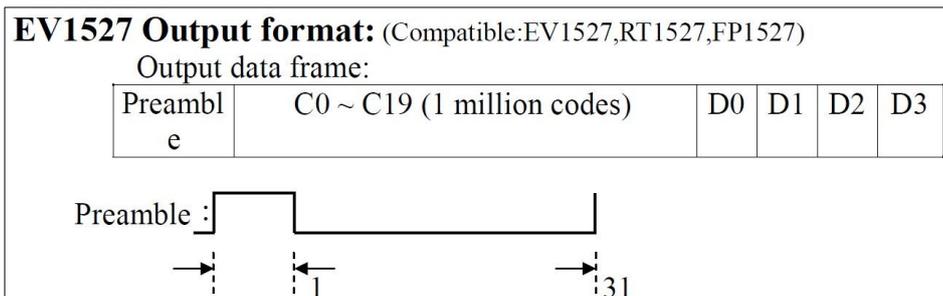


Bild 2: Das Sendeprotokoll des Encoder-Chips EV1527

Während der Empfänger an einen solchen Sender „angelernt“ wird, wird der gesendete 20-Bit Code im Mikrocontroller des Empfängers gespeichert. Wenn nun eine Taste am Handsender gedrückt wird, wird sein programmierter 20-Bit Code zusammen mit 4-Bit Daten (theoretisch 15 verschiedene Tasten) an den Empfänger gesendet. Der Decoder des Empfängers reagiert aber nur dann, wenn der gesendete 20-Bit Code mit dem beim Anlernen gespeicherten Code übereinstimmt.

Das ist für mich ein überzeugendes Argument, den neuen 433 MHz Sender/Empfänger als „Funkschalter“ beim Fesselflug einzusetzen, um - parallel zum Taster am Timer geschaltet - als Ein- und Aus-Taster zu funktionieren. Ich habe den alten Empfänger inzwischen in den Ruhestand geschickt und einen der neuen Empfänger an den Halben Nobler angebaut. Die 4 Gramm mehr des neuen Empfängers mit Gehäuse machen das Kraut nicht fett. Der Vorteil: Ich kann für verschiedene Modelle immer den gleichen Handsender verwenden. Falls ich den mal verliere, kann ich jeden Empfänger per Tastendruck in Minuten an einen anderen Handsender anlernen.



Und das Gehäuse schützt vor Verschmutzung und Beschädigung. Zwei Löcher über der Taste und der LED ins Gehäuse gebohrt. Damit ist eine Programmierung möglich, ohne das Gehäuse zu öffnen. Tesafilm drüber und gut ist es.

Bild 3: Der 433 MHz Empfänger im Gehäuse

## Programmierung und praktische Verwendung

Hier nun die Beschreibung der Programmierung und die praktische Verwendung des „neuen“ Funkschalters. Ich möchte damit dem Interessierten diese Methode des ferngesteuerten Ein- und Ausschaltens eines Fesselflugtimers näherbringen.

Ein Größenvergleich zwischen Funkschalter „alt“ und Funkschalter „neu“:

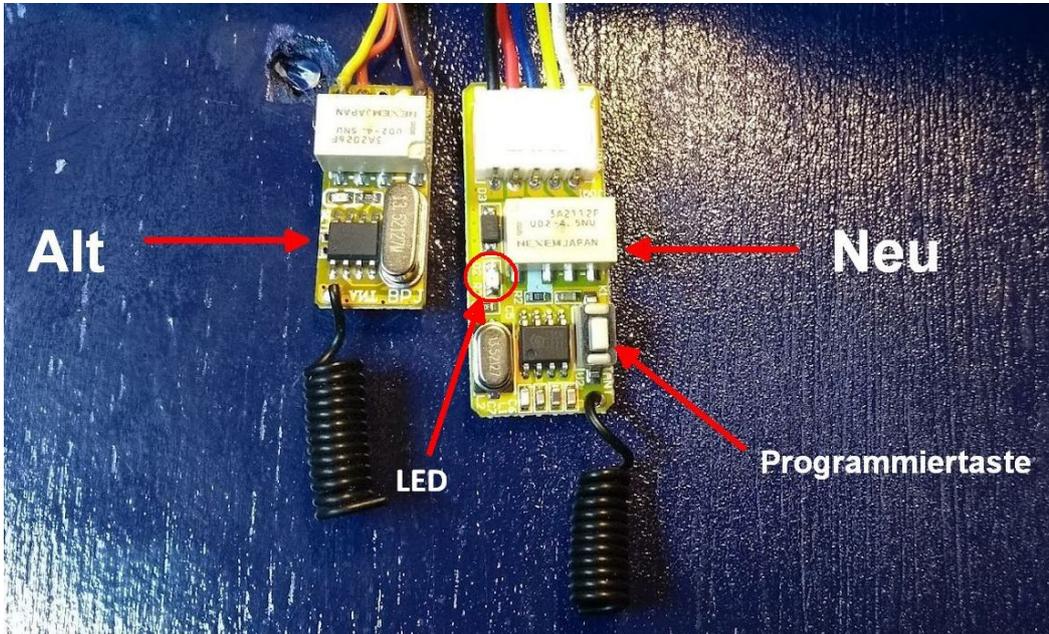


Bild 4: Größenvergleich Vorderseite

Der neue Funkschalter ist flächenmäßig fast doppelt so groß wie der alte, aber - ohne Gehäuse - gerade mal 0,5 Gramm schwerer. Dieser Größenunterschied liegt zum Teil an der angelöteten Buchse und damit an der Möglichkeit, das Anschlusskabel abzuziehen. Das geht schwer, aber es geht. Ich sehe dies als Pluspunkt für den neuen Funkschalter, da er bei Fehlfunktion einfacher auszutauschen ist.

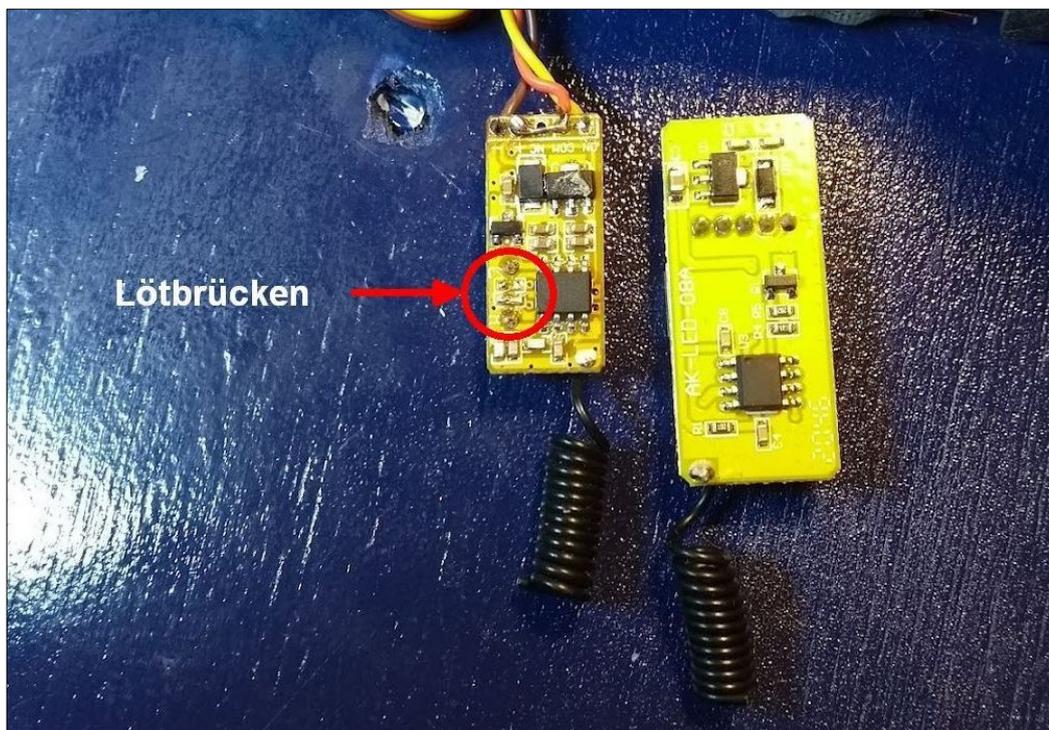


Bild 5: Größenvergleich Rückseite

Der alte Funkschalter musste für seine Funktion als Tastschalter per Lötbrücke auf der Rückseite „programmiert“ werden. Der neue Funkschalter wird mit einer Taste auf der Vorderseite und einer LED zur Kontrolle programmiert. Ein wesentlicher Vorteil für alle, die mit feinen Lötungen im SMD-Bereich auf Kriegsfuß stehen.

In den Angeboten auf ebay.de, amazon.de, aliexpress.com und anderen wird oft noch der „alte“ Empfänger dargestellt, aber nur noch der „neue“ Empfänger geliefert. Die Suche im Internet ist nicht ganz trivial, da das Angebot sich ständig ändert. Wichtig: Der Empfänger muss ein einzelnes Relais haben, keinen FET als Schalter.

Hier als Beispiel ein Angebot in Ebay (Stand 19. 11. 2021) <https://www.ebay.de/itm/363175442641>  
„433MHz DC9V-12V 1CH Wireless Remote Control Switch Mini Relay LED Board“  
Kosten ca. 10€. Versand kostenlos, und sogar Standort „Hessen“.

**(Dies ist keine Empfehlung für diesen Lieferanten. Es soll nur als Beispiel dienen, wonach man suchen muss)**

### **433,92 MHz Remote Control Switch - DC 3.5V 5V 6V 9V 12V (auch ein Suchbegriff)**

Diese Funkschalter werden entweder mit einem Handsender mit Einzeltaster oder mit zwei Tastern „A“ und „B“ geliefert. Für unsere Zwecke als „Taster“ wird auch bei einem Handsender mit zwei Tasten nur die Taste „A“ genutzt. Die Taste „B“ hat keine Funktion.

#### **Technische Daten des „neuen“ Empfängers:**

Betriebsspannung: DC 3,5 V - DC 12 V.

Arbeitsspannung: Gleichstrom 3,5 V, 4 V, 5 V, 6 V, 9 V, 12 V.

Maximale Belastbarkeit des Relais: 1 A (besser: weniger als 700 mA).

Ruhestrom: 4 mA.

Betriebsstrom: 20–30 mA.

Größe: Leiterplatte: 34 x 14 x 7,4 mm, Gehäuse: 39,5 x 20 x 10,5 mm.

Betriebsmodi: Taster, Kippschalter, Einrasten, Schalten mit Verzögerungszeit (einstellbar)

Der 433 MHz Empfänger-Chip ist ein Synoxo SYN590R im SOP 8 Gehäuse. Der Decoder ist ein Mikrocontroller, ebenfalls im SOP 8 Gehäuse. Das Modell konnte ich nicht identifizieren, da kein Aufdruck vorhanden ist.

Im dazu passenden Handsender werkelt ein Sanrom EV1527 Encoder. Das Besondere an diesem Encoder: Er wird während der Herstellung mit einem einzigartigen Code aus einem Adressbereich von einer Million Codes programmiert (OTP = One Time Programming). Während des Anlernens an den Empfänger wird dieser Code an den Empfänger und den Decoder übermittelt, der sich diesen Code merkt. Im Betrieb wird dieser 20-stellige Code plus eine 4-bit Information über die jeweils gedrückte Taste gesendet. Die Limitierung auf eine niedrige Anzahl gleichzeitig arbeitender Sender-/Empfänger auf dem Flugfeld gehört damit der Vergangenheit an.

#### **Die Funktionen des „neuen“ Funkschalters:**

1) Funktion als Taster – Drücke eine Taste (oder Taste „A“) zum Einschalten des Relais. Das Relais zieht hörbar an. Hebe den Finger von der gleichen Taste ab. Das Relais fällt ab. Das Relais ist nur so lange aktiv, wie die Taste gedrückt wurde.

2) Funktion als Kippschalter: Drücke die Taste „A“ einmalig zum Einschalten. Drücke die gleiche Taste erneut zum Ausschalten.

3) Einrasten – nur bei Sendern mit „A“ und „B“ Taste: Drücke die Taste „A“ zum Einschalten des Relais. Drücke die Taste „B“ zum Ausschalten des Relais.

4) Schalten mit Verzögerungszeit (5, 10 oder 15 Sek.): Drücken eine Taste. Das Relais wird aktiviert und hält, bis die eingestellte Zeit abgelaufen ist.

### **Und wie stelle ich den Funkschalter richtig ein?**

#### **A) Versorgungsspannung anlegen:**

Eine Versorgungsspannung zwischen 3,5 V und 12 V an die schwarze (Masse) und die rote Leitung (Plus) des Empfängers anlegen. Die Kontroll-LED sollte kurz aufleuchten.

#### **B) Die Funktion ändern:**

Wenn die Funktion des Funkschalters geändert werden soll, **muss zuerst der Verschlüsselungscode gelöscht werden**. Das ist die verschlüsselte Kopplung des Senders mit dem Empfänger, um mehr als einen Sender-/Empfänger im gleichen Empfangsbereich betreiben zu können.

#### **C) Die Löschmethode:**

Drücke die Lern-Taste auf dem Empfänger, bis die LED-Anzeige fünfmal blinkt. Damit ist sowohl der Code als auch die Funktion gelöscht.

#### **D) Die Anlernmethode:**

1. Funktion als Taster: Drücke die Lern-Taste einmal. Drücke dann die („A“) Taste am Sender. Bei Erfolg blinkt die LED-Anzeige des Empfängers dreimal.

2. Funktion als Kippschalter: Drücke die Lern-Taste zweimal. Drücke dann die („A“) Taste am Sender. Bei Erfolg blinkt die LED-Anzeige dreimal.

3. Einrasten durch Sender mit „A“ und „B“ Taste: Drücke die Lern-Taste dreimal. Drücke dann die „A“ Taste am Sender. Bei Erfolg blinkt die LED-Anzeige dreimal.

4. Verzögerungszeit 5 Sek.: Drücke die Lern-Taste viermal. Drücke dann die („A“) Taste am Sender. Bei Erfolg blinkt die LED-Anzeige des Empfängers dreimal.

5. Verzögerungszeit 10 Sek.: Drücke die Lern-Taste fünfmal. Drücken dann die („A“) Taste am Sender. Bei Erfolg blinkt die LED-Anzeige des Empfängers dreimal.

6. Verzögerungszeit 15 Sek.: Drücke die Lern-Taste sechsmal. Drücken dann die („A“) Taste am Sender. Bei Erfolg blinkt die LED-Anzeige des Empfängers dreimal.

### **Die praktische Verwendung:**

Grundsätzlich ist dieser Funkschalter zum Ein-/Aus-Taster am Modell (lokaler Taster) parallel geschaltet. **WICHTIG:** Die Verdrahtung hängt dabei vom verwendeten Fesselflug-Timer ab. Im Falle des hier verwendeten Timers FFS 2b von Hermann liegt der lokale Taster zwischen der Versorgungsspannung des Timers und einem Eingang des verwendeten Mikrocontrollers, der beim Druck auf den Taster auf das Potential der Versorgungsspannung hochgezogen wird.

Mir ist zwar kein Timermodell bekannt, aber es könnte andere Modelle geben, bei denen beim Druck auf den lokalen Taster ein Eingang gegen Masse gezogen wird. Dann muss der Relaisausgang entsprechend anders geschaltet werden, sonst gibts stinkende Elektronik. **Also: Die Schaltung des eigenen Timermodells vorher überprüfen!**

Hier ist der Relaisausgang auf einer Seite ebenfalls an der Versorgungsspannung und auf der anderen Seite an den gleichen Eingang des Mikrocontrollers geschaltet wie der lokale Taster.

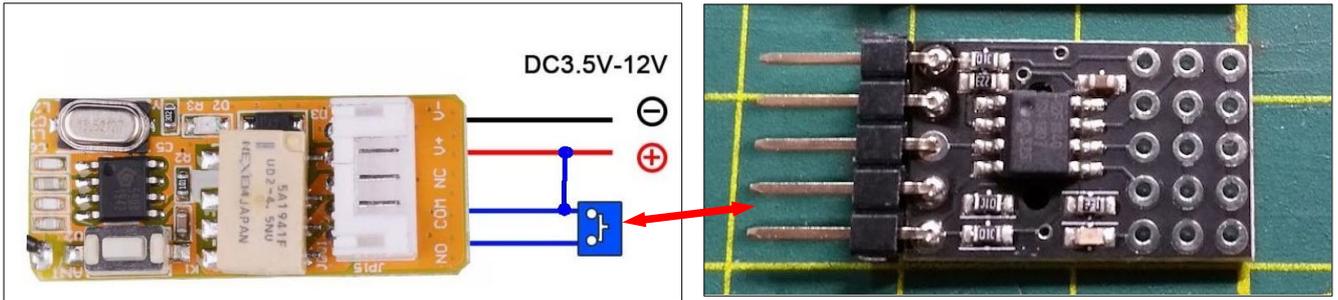


Bild 6: Schaltung des Relaisausgangs parallel zum lokalen Taster am Modell.

Ich habe die Verbindung des „COM“ Ausgang des Relais schon am Servo-Verlängerungskabel auf „Plus“ geschaltet, damit ich auf dem Timer selbst nur noch einen einzigen Verbindungsdraht anlöten muss. Ich verwende ein normales Servo-Verlängerungskabel, das an dem noch freien 3-fach Stiftanschluss am FFS 2b Timer angesteckt wird.

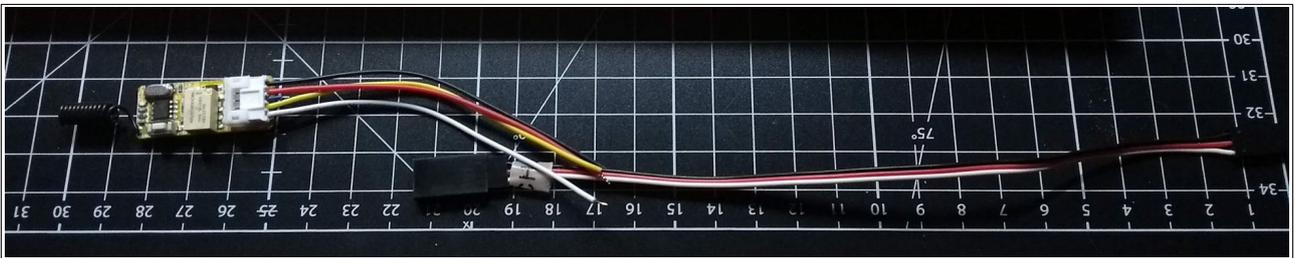
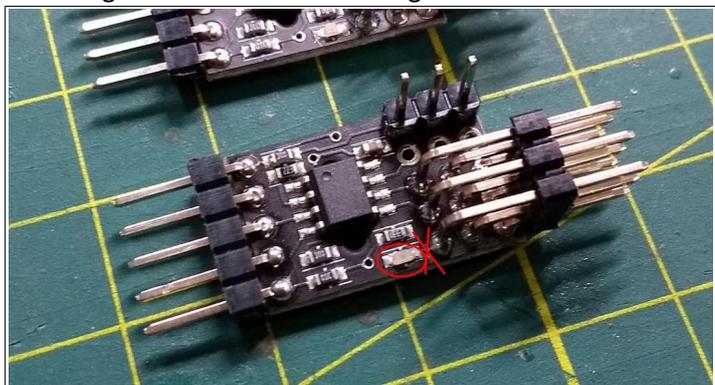
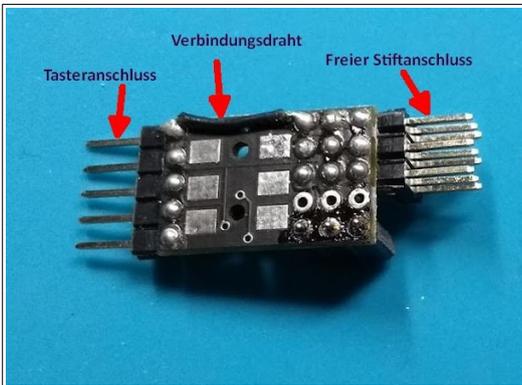
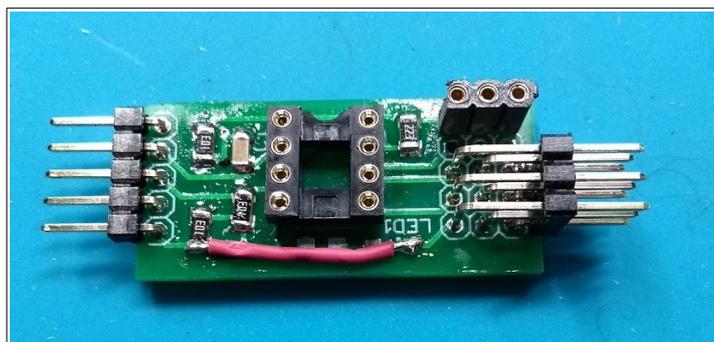


Bild 7: Zusammenschaltung der Leitungsenden vom Empfänger über ein Servo-Verlängerungskabel

Auf der Rückseite des FFS 2b Timers (beim originalen „PICAXE-08M Modul“) wird ein kurzer Draht zwischen dem Signal-Pin an der 3-fach Stiftleiste und dem Anschlusspin des lokalen Tasters gelötet. Wichtig dabei: Entweder die Leiterbahn von der On-Board LED zum Signal-Pin auftrennen oder gleich die LED auslöten.



Bilder 8a und 8b: Verbindungsdraht am originalen PICAXE-08M Modul



Falls für den FFS 2b Timer die von Hermann entwickelte SMD-Platine verwendet wird - die man selbst bestücken muss - wird hier keine LED aufgelötet. Der Verbindungsdraht kann dann auf der Oberseite der Platine angelötet werden. Ich habe dabei auf der linken Seite ein Ende des SMD-Widerstands als Lötunkt „missbraucht“.

Bild 9: Die FFS 2b SMD-Platine zum selbst bestücken

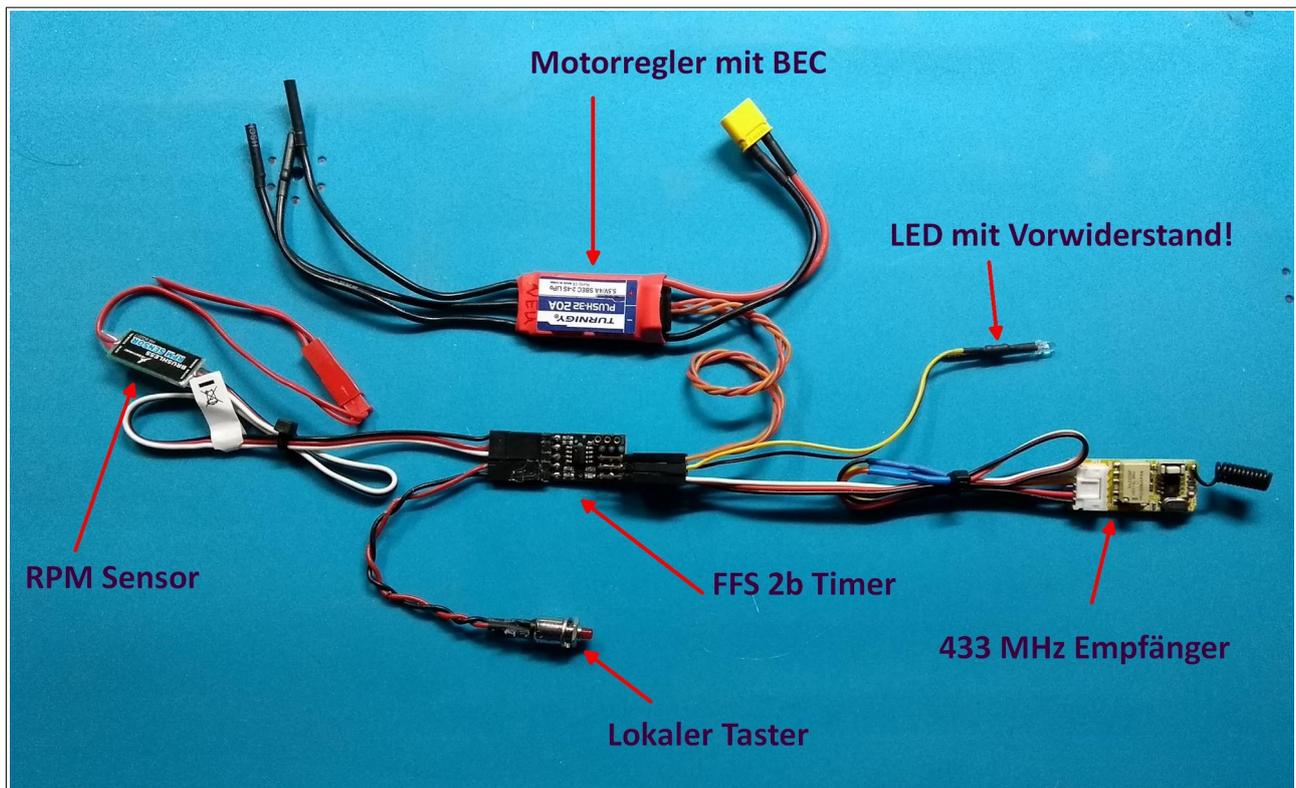


Bild 10: Die Gesamtschaltung mit allen Komponenten, angeschlossen an den FFS 2b Timer.

- Motorregler für bürstenlose Motoren, mit BEC 5 Volt
- RPM Sensor, angeschlossen an 2 Phasen des bürstenlosen Motors
- Anzeige-LED grün, Hi-Bright, kleiner Abstrahlwinkel, mit Vorwiderstand! Die LED muss in Richtung des Piloten ausgerichtet und immer sichtbar sein.
- Lokaler Taster, wird leicht erreichbar am Modell montiert
- 433 MHz Funkschalter (Empfänger)
- FFS 2b Timer (Entwicklung von Hermann E.)

#### Reichweitentests:

Die habe noch nicht gemacht. Allerdings werden für solche 433 Mhz „Remote Controls“ meist Reichweiten von 50 bis 100 Meter im Freien angegeben. Für unsere Anwendung am Fesselflug-Modell sollte das ausreichen. Ich empfehle aber, solche Reichweitentests immer am Modell direkt zu machen, am besten mit einem Helfer, der das Modell im Notfall festhalten kann.

#### Was man immer tun sollte:

Der Empfänger ist im Lötautomaten gelötet. Ausnahme: Die Antenne ist per Hand angelötet. Und hier wird gefuscht. Ich hatte an einem Exemplar plötzlich die Antenne separat in der Hand. Also: Den Lötspunkt an der Platine für die Antenne auf jeden Fall nachlöten!

#### Was man NIE tun sollte:

Die Antenne ist eine spiralförmige Drahtspule. Diese ist auf den 433 MHz Frequenzbereich abgestimmt. Wenn man diese Spirale auseinander zieht, wird der Frequenzbereich der Antenne verändert. Die Antenne wird „verstimmt“ und die Empfangsleistung des Empfängers nimmt massiv ab. Die Richtung der Spule sollte parallel zum Modellrumpf angebracht werden.