



In der unteren rechten Darstellung der Kanäle in Bild 1 ist der Kanal 1 in Mittelstellung (z.B. Geradeausfahrt), der Kanal 2 in Vollausschlag (z.B. Vorwärts) und der dritte Kanal in Vollausschlag in der anderen Richtung (entspricht dann z.B. Rückwärts im Vergleich mit Kanal 2).

## Die Frequenz

Sender und Empfänger müssen aufeinander abgestimmt sein. Dazu werden so genannte Quarze verwendet. Ein Quarz ist ein hochgenauer Taktgeber. Ender- und Empfängerquarze sorgen dafür, dass Sender und Empfänger auf der gleichen Frequenz schwingen. Die Frequenz ist im Normalfall auf den Quarz aufgedruckt. Zur besseren Einteilung und auch aus Gründen der Übersichtlichkeit wird im Modellsport nicht die Frequenz sondern die Kanalnummer verwendet.

So ist zum Beispiel der Frequenz 40,665 Mhz die Kanalnummer 50 zugeordnet und der Kanalnummer 51 die Frequenz von 40,675 Mhz. Diese beiden Kanäle haben einen Frequenzabstand von 0,01 Mhz oder 10000 Hz. Durch diesen relativ großen Abstand sollen Störungen im Betrieb reduziert werden.

In Deutschland bedarf die Nutzung eines solchen Senders einer Genehmigung der Post. Im Interesse einer störungsfreien Funkübertragung sollten auch nur Sender mit Postzulassung benutzt werden. Diese Genehmigung wird vom Hersteller beantragt. Einen entsprechenden Vermerk gibt es dann vom Hersteller beim Erwerb des Senders. Auch ist auf dem Sender eine Kennzeichnung angebracht an der man erkennt, dass dieser von der Post zugelassen ist. Welche Sender und Frequenzen in den jeweiligen Ländern genutzt werden können findet man in „[Frequenzlisten](#)“.

## Der Empfänger

Um die richtigen Signale zu empfangen muss der Empfänger auf der gleichen Frequenz schwingen wie der dazugehörige Sender. Die Quarze von Sender und Empfänger müssen demnach die gleiche Kanalnummer haben.

Der Empfänger erhält das PWM- Signal des Senders und muss es auswerten. Dazu spaltet er die Impulse der Reihe nach auf. Nach einer Pause beginnt der erste Impuls. Er wird an den Kanal 1 weitergegeben, der zweite an Kanal 2 und so weiter. Fahrtenregler oder Stellmotoren (Servomotoren) die an den Empfänger angeschlossen werden müssen in der Lage sein dieses Signal (den Impuls) auszuwerten.

Hauptbestandteil eines Empfängers sind die integrierten Schaltkreise (ICs). Diese arbeiten mit einer Versorgungsspannung von ca. 5 Volt. Über einen dreipoligen Stecker wird die Versorgungsspannung an die Servomotoren oder Regler weitergegeben. Dabei ist das schwarze oder braune Kabel immer der Minuspol, das rote Kabel der Pluspol und das weiße oder gelbe Kabel immer die Impulsleitung.

## BEC (Battery Eliminator Circuit)

Für elektrisch angetriebene Modelle mit einem Antriebsakku der keine 5 Volt Spannung zur Verfügung stellt wurden BEC- Systeme eingeführt. Durch ein BEC- System kann der zusätzliche 5 Volt Akku für die Empfängerstromversorgung wegfallen (eliminiert werden).

Ein Empfänger mit der Aufschrift „BEC“ beinhaltet kein BEC- System. Die Aufschrift besagt lediglich das die Pluspole und die Minuspole der einzelnen Kanäle jeweils untereinander verbunden sind. Wird an einem Kanal des Empfängers ein Fahrtenregler angeschlossen, der ein BEC- System besitzt, so wird der Empfänger über dieses System mit Strom versorgt und benötigt keinen Empfängerakku. Durch die Verbindung der Plus- und Minus- Anschlüssen im Empfänger können so auch die Servos mit Spannung versorgt werden.

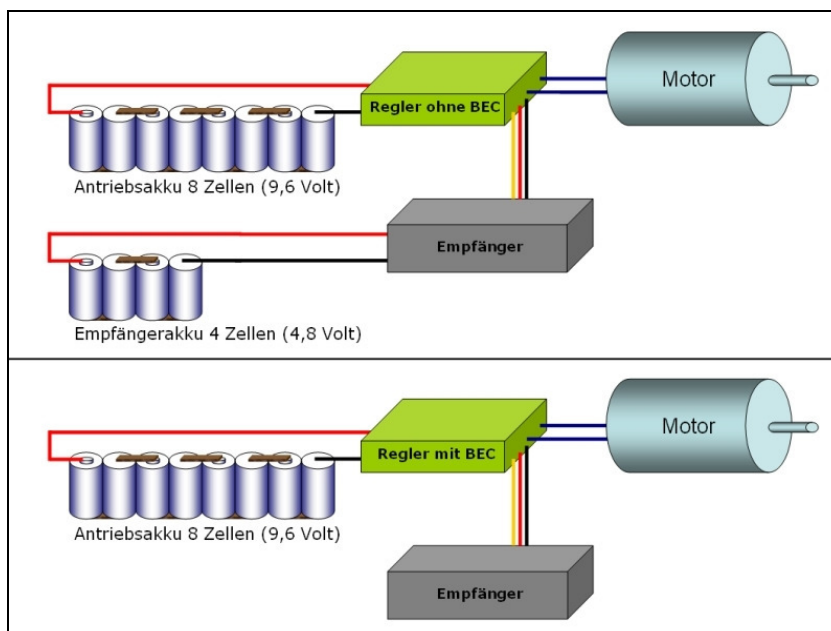


Bild 2: Vergleich oben ohne BEC- System & unten mit BEC- System

## Wie funktioniert so ein BEC- System?

Um dem Empfänger eine konstante Spannung von 5 Volt zur Verfügung zu stellen werden in die Fahrtenregler kleine Festspannungsregler eingebaut. Diese tragen die Bezeichnung 7805 (für 5 Volt Typ) und sind in unterschiedlichen Größen für wenige Cent erhältlich. So ein Festspannungsregler kann auch nachgerüstet werden. Wie das geht zeigt die Abbildung 3.

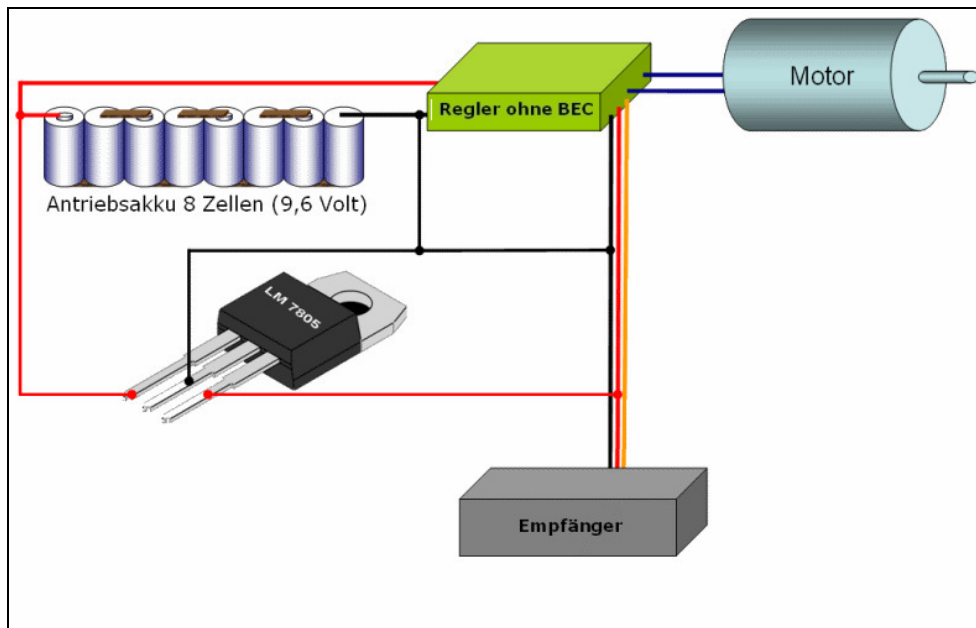


Bild 3: Nachrüsten eines BEC- System

### Warum hat nicht jeder Regler ein BEC- System?

Je nach verwendetem Festspannungsregler kann das BEC- System mit ca. 1-3 Ampere belastet werden. Bei Modellen mit größerem Stromverbrauch (starke Servos usw.) ist es nicht empfehlenswert Regler mit BEC- Systemen zu verwenden. Dann ist es oft besser einen separaten Empfängerakku einzubauen und die großen Stromfresser dann direkt mit ihrem Plus- und Minuspol an den Akku anzuschließen um den Strom nicht über den Empfänger fließen zu lassen. Der Empfänger benötigt dann trotzdem noch die 5V vom Akku.

Ein weiter Grund, der für die Verwendung eines Empfängerakkus spricht, ist die maximale Eingangsspannung des verwendeten Festspannungsreglers. Oft liegt diese bei ca. 30 Volt. Bei einer Antriebsakkuspannung von mehr als 30 Volt wird der Festspannungsregler zerstört. Genauere Hinweise zu den Festspannungsreglern findet man im Netz unter dem Suchbegriff „[Datasheet](#)“ und der aufgedruckten Bezeichnung.

Zuletzt sollte noch bedacht werden, dass so ein Festspannungsregler die Spannung des Antriebsakkus herunterregelt bis auf die benötigten 5 Volt. Bei großen Servos, die viel Strom benötigen und bei einer sehr hohen Antriebsakkuspannung (noch unter 30 Volt) kann der Festspannungsregler sehr warm werden und durch die hohe Temperatur zerstört werden.

## Anschluss von zwei Drehzahlstellern mit BEC - Funktion

Beim Anschluss von zwei Drehzahlstellern (Fahrtenreglern) die jeweils ein eigenes BEC System enthalten muss eins der beiden abgestellt werden, da sonst einer oder beiden Drehzahlsteller zerstört werden können. Am einfachsten funktioniert das indem man an einem Drehzahlsteller das rote Kabel durchtrennt. Dann ist nur noch das BEC- System des Drehzahlstellers aktiv, bei dem kein Kabel durchtrennt wurde.

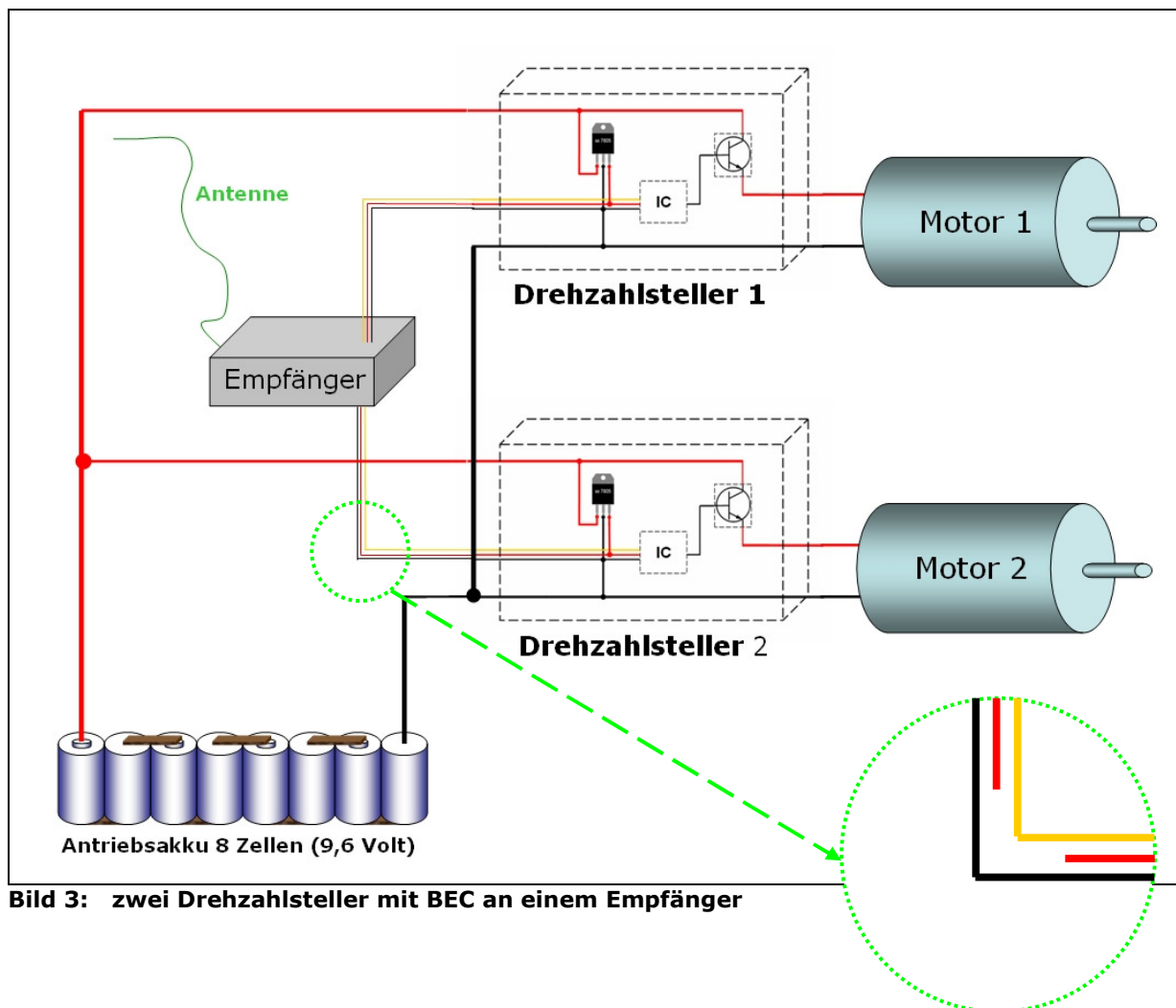


Bild 3: zwei Drehzahlsteller mit BEC an einem Empfänger

Der Drehzahlsteller 1 versorgt sich selbst und den Empfänger mit einer 5 Volt Spannung aus seinem internen Festspannungsregler. Der Drehzahlsteller 2 hingegen versorgt nur noch sich selbst mit einer 5 Volt Spannung aus seinem internen Festspannungsregler, da die Plusleitung des Drehzahlstellers zum Empfänger unterbrochen wurde.

**Bitte die Herstellerhinweise zur Gewährleistung/ Garantie beachten.**