

**PowerBox Systems**

World Leaders in RC  
Power Supply Systems

**Bedienungsanleitung**

# PowerBox RRS



- Intelligente Empfängerweiche mit LC-Display
- Gleichzeitiges Umschalten von 7 Steuerkanälen
- Für alle Empfängersysteme geeignet, AM, FM, IPD, PCM
- Für alle Fernsteuerfrequenzen geeignet, beispielsweise für 35/36 MHz, 40/41 MHz, 72/75 MHz und auch 2,4 GHz
- Für alle PowerBox Systeme geeignet



**Sehr geehrter Kunde,**

wir bedanken uns dafür, dass Sie sich für die Empfängerweiche **PowerBox RRS (Redundant Receiver System)** aus unserem Sortiment entschieden haben. Wir wissen Ihr Vertrauen in unsere Produkte zu schätzen und werden Sie nicht enttäuschen.

Damit besitzen Sie eine sichere, von uns und unseren Piloten lang erprobte und leistungsfähige Empfängerweiche für Ihre wertvollen Modellflugzeuge, die außer der Kopplung von zwei Empfängern nach Ihrer Wahl und Ihres Vertrauens auch eine ständige Kontrolle der beiden Empfänger mittels eines LC-Displays ermöglicht. Eine langjährige Entwicklung und genaueste Messungen von Empfangsgegebenheiten im Modellflug führten zu diesem Produkt.

Sicherheit wird bei **PowerBox Systems** Produkten durch die intelligente Minimierung der Anzahl von Bauteilen, großer Übersichtlichkeit und praxisgerechter Bedienerfreundlichkeit, ohne unnötiger, unübersichtlicher Zusatzfunktionen erreicht. Die Sicherheit eines Zubehöriteiles ist immer auch ein Ergebnis der Minimierung von Bauteilen und Funktionen.

Wie bei allen Produkten aus dem Hause **PowerBox Systems** zeichnet sich auch die **PowerBox RRS** durch besondere Anwenderfreundlichkeit aus. Ein anwender- und bedienerfreundliches Produkt zu schaffen, ist oftmals genauso aufwendig wie die Entwicklung der gesamten elektronischen Komponenten und die dafür notwendige Software.

Jahrelange eigene Erfahrungen, Gespräche mit und Anregungen von vielen Modellpiloten, die auf Messen, Flugtagen und Wettbewerben gesammelt werden, sowie natürlich auch Erkenntnisse der weltbesten Modellpiloten, die seit Jahren fast ausschließlich auf **PowerBox Systeme** vertrauen, führen in der Gesamtheit zu unseren Produkten.

Alle unsere Produkte werden im eigenen Hause, in einer modernen Fertigungshalle, entwickelt, ebenso auf einem firmeneigenen Modellflugplatz mit eigenen Modellen erprobt und natürlich im eigenen Hause gefertigt. In vier Fertigungslinien entstehen Ihre **PowerBox Systeme**, für jedes der Systeme steht ein dafür eigens entwickeltes elektronisches Prüf- und Messgerät zur Verfügung, hochwertige Mikroskope für die optische Kontrolle und weitere zwei Prüfplätze für die abschließende Endkontrolle. Es wird damit ca. **75 % der Fertigungszeit** für ein **PowerBox Systems** Produkt nur allein für die Qualitätssicherung aufgebracht.

Trotz der einfachen Bedienung dieser Empfänger-Weiche verlangt der Einsatz von Ihnen einige Kenntnisse. Durch diese Anleitung wird es Ihnen schnell gelingen, sich mit Ihrem neuen Zubehörteil vertraut zu machen. Um dieses Ziel sicher und schnell zu erreichen, sollten Sie die Bedienungsanleitung aufmerksam lesen, bevor Sie Ihr **RRS Modul** in Betrieb nehmen.

Wir wünschen Ihnen mit der **PowerBox RRS** viel Freude und Erfolg!

## Inhaltsverzeichnis

1. Allgemeines: .....	- 6 -
2. Produktbeschreibung: .....	- 12 -
3. Inbetriebnahme des PowerBox <b>RRS</b> Moduls: .....	- 15 -
4. Benutzung mit zwei PPM-Empfängern: .....	- 19 -
5. Was sehe ich auf dem Display? .....	- 20 -
6. Einbauhinweis: .....	- 24 -
7. Technische Daten: .....	- 25 -
8. Lieferumfang: .....	- 25 -
9. Einbaumaße: .....	- 26 -
10. Garantiebestimmungen : .....	- 27 -

## 1. Allgemeines:

### Welche Überlegungen führten zum System PowerBox RRS?

Natürlich sind redundante Empfangssysteme nicht neu, es gibt sie eigentlich schon seit Jahrzehnten sowohl in Satelliten als auch bei militärischen Anwendungen. Auf dem Gebiet der Empfängerweichen für Modelle muss hier ein Name erwähnt werden: C. Nicollet aus Paris. Seine Empfängerweichen basierten auf elektronischen Bauteilen, wie sie in den 90er Jahren üblich waren. Diese Weichen, nennen wir sie „**System Nicollet**“ wurden vor allem in französischen Großmodellen gesehen, wie sie auf der wohl berühmtesten Modell-Show Europas, in La Ferté Alais, jedes Jahr zu sehen waren. Diese Technik ist heute weitgehendst durch modernere Bauteile ersetzt, der größte Unterschied liegt jedoch in der Kombination von moderner Elektronik mit raffinierter Software für Microprozessoren. Alle zurzeit für den Modellbau vertriebenen Empfänger-Weichen-Produkte basieren auf dem „**System Nicollet**“.

Kommen wir zurück zu **praxisbezogenen** Empfangsbetrachtungen:

Seit es ferngesteuerten Modellflug gibt, kamen Modellpiloten in ihren Modellen mit einem Empfänger eigentlich gut zurecht. Dieser Empfänger war ausgestattet mit einer Antenne, die vom Modellrumpf heraus, meist zum Leitwerk, abgespannt wurde. Die Empfängertechnologie hat sich weiterentwickelt, von anfänglichen AM, weiter zu FM, dann zu IPD, PCM und SPCM und 2,4-GHz-Technik. Die Empfänger wurden permanent störsicherer, die Reichweiten wurden dadurch größer. Die meisten Großmodelle - auch Jetmodelle - werden auch heute noch problemlos mit einem einzigen Empfänger gesteuert. Dieser Empfänger mit den dazugehörigen Servos wird heute üblicherweise über eine gute Stromversorgung optimal gespeist und die Störsicherheit damit zusätzlich gesteigert.

In einem Reichweitenradius, in dem diese Modelle bewegt werden, gibt es relativ selten Probleme, **wenn** alle eingebauten Systeme optimal funktionieren.

Gerne wird werbemäßig einem „Diversity“ System, einem Zweiantennensystem, die größtmögliche Sicherheit zugesprochen, aber mal ehrlich recherchiert, mit einer Antenne und einem Empfänger modernster Bauart - alle Systeme optimal eingebaut - kommt man eigentlich meist genauso weit. Den Faktoren Sender, Senderleistung und Frequenzen wird hier in den Aussagen kaum Bedeutung geschenkt. Die sind aber für eine funktionierende Funkstrecke zum Modell eigentlich die Hauptfaktoren, die über die mögliche Funkstrecke, also die Reichweite, entscheiden, nicht nur die Empfänger!

## **Warum dann die Entwicklung des PowerBox RRS Moduls?**

Bei unseren fast zweijährigen Tests mit den Vorläufern des **PowerBox RRS** Moduls und mit allen heute handelsüblichen modernen Empfängern und Sendern, stellten wir immer wieder fest, dass es in einem Radius bis ca. 500 m überhaupt keine Empfangsprobleme gibt. Ideale Bedingungen für die Funkübertragung vorausgesetzt. Örtliche Umgebungsbedingungen, wie Stromleitungen, Funkmasten, Richtfunkstrecken und vieles andere mehr, können die theoretisch mögliche Reichweite erheblich reduzieren.

Größere Entfernungen, ungünstige Antennenlage zum Sender oder schwierige örtliche Gegebenheiten führten dazu, dass während eines Fluges mehrmals Failsafe-Phasen auftraten (Dauer 2 - 5 Sekunden).

Die erzielbare Entfernung nahm drastisch ab, wenn im Modell „Störungen“ eingebaut waren, Motoren mit Zündung, schlecht entstörte Magnetventile, schlecht entstörte Smokepumpen, Elektroantriebe und vieles andere mehr. Deshalb unser Rat: Achten Sie beim Kauf elektronischer Zubehörkomponenten auf seriöse Hersteller und störsichere Produkte!

Für die Grenzbereiche des Empfanges in Ihrem Modell haben wir das **PowerBox RRS** Modul entwickelt ( natürlich auch gegen einen Totalausfall des Empfängers, aber darüber später mehr ).

Hat der Empfänger im Modell durch eine ungünstige Fluglage zum Sender eine kurze Failsafe-Phase, kann das **PowerBox RRS** Modul sofort auf den zweiten Empfänger umschalten, **wenn** dieser einen besseren Empfang bietet. Man kann bei unterschiedlich verlegten Antennen davon ausgehen, dass die Antenne des zweiten Empfängers eine andere Lage zum Sender und damit eventuell den besseren Empfang hat. Beide Antennen parallel verlegt, bringen keine zusätzliche Sicherheit. Erst hier, im Grenzbereich der Reichweite, kommt die „Zweiantennen-Theorie“ zum Tragen und zeigt die oben beschriebenen, positiven Effekte.

## **Warum schaltet das PowerBox RRS Modul nur 7 Kanäle gleichzeitig um?**

Der erste und wichtigste Punkt ist immer wieder die Sicherheit. Sicherheit erreicht man nicht durch unsinniges und in der Praxis unnötiges aufblähen von zusätzlichen Funktionen. Sicherheit ist oftmals in einer vernünftigen Beschränkung von Bauteilen und Funktionen begründet. Wie eingangs erwähnt, haben unzählige Tests bewiesen, dass die so genannten Failsafe-Phasen relativ kurz sind.

In der Regel war es eine Zeit zwischen 2 und 5 Sekunden, die einer der Empfänger auf Failsafe ging. Dies gleicht der zweite Empfänger problemlos aus, der Pilot merkt von all dem nichts.

Mit 7 Steuerkanälen kann man jedes Modell sicher starten, fliegen und landen. Mehr als 7 Kanäle sind bei einem Modell während des Fluges nicht aktiv am Flug beteiligt, vor allem dann nicht, wenn Sie eine **PowerBox Champion** oder **PowerBox Royal** verwenden. Bei diesen Stromversorgungen können bis zu 20 Servos aus 5 Kanälen zusätzlich individuell eingestellt werden. Bei Stromversorgungen die diese Möglichkeit nicht bieten, müssen schon vom Sender her etliche Kanäle geopfert werden, nur um verschiedene Servos in der Neutrallage und den Endstellungen justieren zu können.

Kanäle, die Zusatzfunktionen (Radbremsen, Schleppkupplung, Ventile, Smoke, Landescheinwerfer) bedienen, können direkt an einem der beiden Empfänger angesteckt bleiben, oder auf die beiden Empfänger verteilt werden. Es funktionieren während des Betriebes alle beiden Empfänger mit allen Funktionen immer gleichzeitig, auch die Funktionen, die nicht über ein **PowerBox RRS Modul** gesteuert werden.

### Zurück zur Praxis:

Nehmen wir an, Sie haben eine kurze Failsafe-Phase auf Grund großer Entfernung und ungünstiger Fluglage zum Sender auf dem Empfänger 1, der gerade aktiv ist. Diese Failsafe-Phase wird erfahrungsgemäß maximal zwischen 2 und 5 Sekunden dauern. Sie als Pilot merken davon nichts, das **PowerBox RRS Modul** hat innerhalb von 60 msec. auf den zweiten Empfänger umgeschaltet.

Auf dem Empfänger, der für diese wenigen Sekunden im Failsafe ist, haben Sie z.B. die Zusatzfunktion Radbremse und Landescheinwerfer, auf dem anderen Empfänger haben Sie Smokepumpe und Fahrwerk gesteckt. Die Praxis sieht nun so aus, dass während dieser kurzen Failsafe-Phase von 2 bis 5 Sekunden die Radbremse und der Landescheinwerfer nicht funktionieren. Die anderen Zusatzfunktionen des Empfängers 2, Smokepumpe und Fahrwerk, sind für auch diese 2 bis 5 Sekunden aktiv, weil dieser Empfänger nicht im Failsafe ist.

Nun kann jeder für sich selbst beantworten, ob es Sinn macht, das **PowerBox RRS Modul** für z.B. 14 oder mehr Kanäle herzustellen, nur um sicherzustellen, dass zum Beispiel in 200 Metern Höhe und 500 Metern Entfernung die Radbremse des Modells auch für die 3 Sekunden des Fluges noch funktioniert hätten. Wie oben erwähnt, beginnt Sicherheit auch in der Beschränkung von Bauteilen und Funktionen. Es sind die zum steuern wichtigsten 7 Funktionen immer aktiv. Nebenfunktionen legen wir also direkt auf die beiden Empfänger.

Im praktischen Betrieb mit heutigen modernen Empfängern, vor allem PCM Systemen, werden Sie auf dem Display des **PowerBox RRS** Moduls relativ wenige Umschaltungen zwischen den beiden Empfängern feststellen. Das liegt einfach daran, wie eingangs erwähnt, dass im Normalfall ein guter Empfänger mit vernünftig verlegter Antenne ausreicht.

Sollte es der Fall sein, dass hier 5 oder 8 oder noch mehr Umschaltung pro Flug stattgefunden haben, gibt das Anlass, die Elektronik, die Empfänger und die Antennenlage im Modell zu überprüfen – **und natürlich auch die Senderleistung.**

Natürlich gibt das **PowerBox RRS** Modul auch Sicherheit bei einem Komplettausfall eines Empfängers. Wir sind deshalb der Meinung, dass das **PowerBox RRS Modul** auf Grund der genialen Umschalttechnik, hier mehr zu leisten im Stande ist, als ein reines „Zweiantennen-Empfangssystem“.

Bei „Diversity-Empfang“ werden die Eingangssignale koordiniert, die sich teilweise auch ergänzen können. Wenn zwei Empfänger miteinander gekoppelt sind, mag das für die Eingangstufe der Empfänger ein Gewinn sein. Nur mit diesem Eingangssignal können noch keine Servos gesteuert werden. Hier beginnt im Empfänger erst die Aufbereitung des Signals, Decoder. Ausgangstreiber bringen das verwertbare Signal an die Steckbuchsen des Empfängers, nun erst werden die Servos damit steuerbar.

Aus unserer langjährigen Erfahrung müssen wir feststellen, dass im Empfänger nicht nur Eingangstufen defekt werden. Oftmals bekamen wir defekte Empfänger zur Überprüfung, die ganz hervorragenden Empfang hatten, aber der Decoder oder die Ausgangstreiber waren defekt. Das Ergebnis war ein Absturz.

Das **PowerBox RRS** Modul wertet die Impulse ( $> 0,8$  ms. und  $< 2,2$  ms.) aus, die wirklich reell am Empfängerausgang zum Steuern der Servos zur Verfügung stehen, oder es nimmt zur Umschaltung das individuelle Failsafe Signal ihres Empfängers. Damit wird nicht nur das Empfangssignal, sondern der komplette Empfänger in die Prüfung mit einbezogen. Es wird die reale Signalqualität bewertet, die zum Steuern der Servos zur Verfügung steht, nicht nur das für die Servos nicht verwendbare HF-Signal am Antenneneingang.

Werden beide Empfänger im PCM-Modus betrieben, tut sich das **PowerBox RRS** Modul bei der Auswertung der Empfängertauglichkeit besonders leicht. Jeder Empfängerhersteller, ob Futaba oder JR, hat für jeden seiner PCM Empfänger den Minimalempfang festgelegt. Wird dieser erreicht, schaltet der Empfänger auf Failsafe um. Das ist für jeden Empfänger individuell programmiert. Der eine hat mehr, der andere weniger Reichweite. Im **PowerBox RRS** Modul nutzen wir diese vorgegebenen Werte der Hersteller für die Umschaltung.

Deshalb ist ein freier Kanal des Empfängers auf Failsafe zu programmieren. Schaltet der Empfänger auf Grund einer schwierigen Empfangslage in seinen - ihm eigenen - Failsafe Modus, kann sofort auf den zweiten Empfänger umgeschaltet werden, ohne jegliche weitere Prüfung des Servosignals, **wenn** der 2. Empfänger ein noch fehlerfreies Signal liefert. Diese Prüfung geschieht in einer Zeit von ca. 60 ms.

## 2. Produktbeschreibung:

Das PowerBox **RRS** Modul ist mit seinen elektronischen Bauteilen so ausgelegt, dass die Servos immer von einem Empfänger gesteuert werden. Es ist immer ein Empfänger durchgeschaltet, und die Servos können niemals Impulse zeitgleich von beiden Empfängern erhalten.

Im Falle eines erkannten fehlerhaften Empfängers wird auf den zweiten Empfänger nur dann umgeschaltet, wenn dieser fehlerfrei arbeitet. Liefern beide Empfänger ein fehlerhaftes Signal, wird nicht umgeschaltet.

Im Gegensatz zu anderen Systemen kann das **RRS** Modul in sehr geringen Zeitabständen zwischen den beiden Empfängern hin und her schalten.

Beide Empfänger werden vom PowerBox **RRS** Modul immer gleichberechtigt geschaltet, für das Modul gibt es keinen „Main-“ und „Backup-“ Empfänger. Der aktive Empfänger bleibt immer solange aktiv, bis er kein brauchbares Signal mehr liefert.

Rechte Seite des PowerBox **RRS**-Moduls:



Anschlüsse für 7 Patchkabel von Empfänger 1 (RX 1)  
Eingang der Servosignale vom Empfänger 1, Buchsen 1 bis 7

7 Kanäle des Empfängers sind frei wählbar und müssen nicht mit den Kanälen des Empfängers übereinstimmen. Wenn Sie z.B. den Kanal 8 des Empfängers für den sicheren Betrieb des Modells für wichtig erachten, dann können Sie diesen Kanal ohne weiteres über das **RRS** Modul laufen lassen, einen

anderen Kanal, z.B. Kanal Nr. 6 dann dafür direkt über einen der Empfänger ansteuern.

Es müssen auch nicht alle 7 Eingänge vom Empfänger 1 angeschlossen werden. Wird z.B. eine PowerBox 40/16 Expert oder Evolution verwendet, sind nur 5 Kanäle über diese PowerBoxen vom Empfänger ausgelagert. Es können damit 2 zusätzliche Servos direkt an das **RRS** Modul angeschlossen werden.

Der Failsafe-Kanal (Buchse FS) muss bei einem PCM- oder IPD-Empfänger belegt sein, dieser Kanal muss auch auf Failsafe programmiert sein.

**Wichtig!** Alle Kanäle der beiden Empfänger müssen numerisch richtig gesteckt sein. Das heißt, Kanal 1 des Empfängers „RX 1“ muss auch Kanal 1 des Empfängers „RX 2“ sein.

Linke Seite des PowerBox **RRS**-Moduls:

Anschlüsse für 7 Patchkabel von Empfänger 2 (RX 2)

Eingang der Servosignale vom Empfänger 2, Buchsen 1 bis 7

Die 7 Kanäle des Empfängers 2 müssen mit den Kanälen des Empfängers 1 übereinstimmen, also Kanal 1 des Empfängers 1 ist auch der Kanal 1 des Empfängers 2, usw.



Der Failsafe-Kanal (Buchse FS) muss ebenfalls wie bei Empfänger 1 belegt sein, dieser Kanal muss auch auf Failsafe programmiert sein.

Ein kleiner Hinweis noch für Robbe/Futaba Kunden, die den Futaba G3 Empfänger benutzen: Vergessen Sie nicht diesen 2. Empfänger auch mit Ihrem Sender zu synchronisieren. Lesen Sie dazu die Bedienungsanleitung Ihrer T 14 oder FX 40 Anlage. Der Einsatz des 2. Empfängers muss hier ausdrücklich vorgesehen werden, dann funktioniert alles perfekt.

Auch MPX-IPD-Empfänger verfügen - wie PCM-Empfänger - über ein programmierbares Failsafe, das Sie nutzen müssen.

### 3. Inbetriebnahme des PowerBox RRS Moduls:

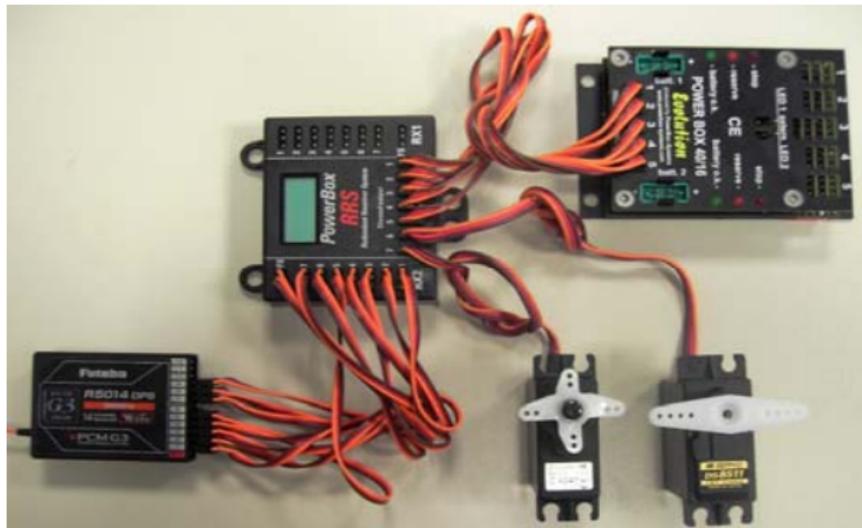
Stecken Sie Ihre **PowerBox** oder die vorgesehenen Servos an das **PowerBox RRS**-Modul an. Welche Kanäle Sie für die vorgesehenen Funktionen in Ihrem Modell auswählen ist Ihnen überlassen. Üblicherweise sind das die Hauptfunktionen wie Höhe, Seite, Querruder, Landeklappen, Fahrwerk. Nebenfunktionen wie z.B. Smoke, Bremse, Landescheinwerfer verbleiben auf den Empfängern.

Achten Sie beim Verbindungsaufbau auf richtige Polung der Patchkabel und der Servos.

Wie Sie auf dem Bild erkennen können, sind hier zwei MPX IPD-Empfänger angeschlossen, ein Synthesizer neuerer Bauart und ein bequartzter IPD-Empfänger. Da beide nur 7-Kanal-Empfänger sind, werden nur 6 Kanäle umschaltbar gesteckt, der 7. Kanal wird auf Failsafe programmiert und in die FS1-Buchse gesteckt.

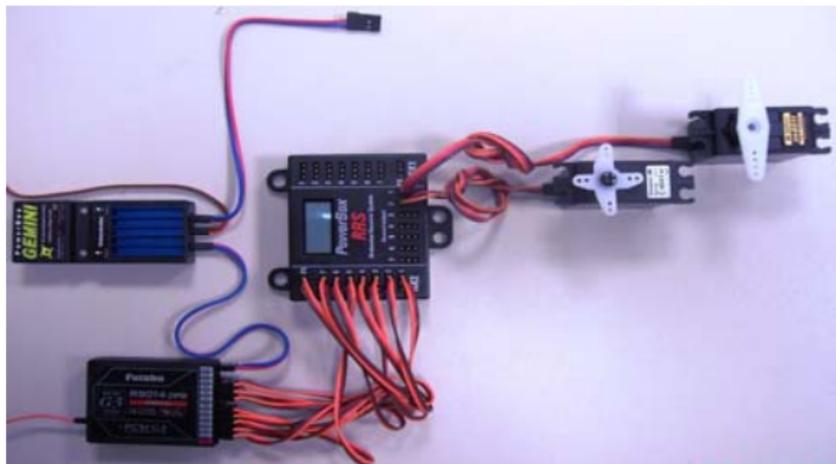


Im folgenden Bild können Sie die Steckweise am Beispiel einer **PowerBox Evolution** erkennen. Der Futaba G3 Empfänger ist mit 7 Kanälen und dem Failsafe-Kanal am **RRS-Modul** angesteckt. Da die **PowerBox Evolution** nur 5 Kanäle versorgt, verbleiben zwei freie Steckplätze am **RRS-Modul** für zwei weitere Servos. Alle weiteren Kanäle des Futaba G3 Empfängers könnten am Empfänger ebenfalls direkt genutzt werden.



Im folgenden Bild wird schematisch die Anwendung des PowerBox **RRS**-Moduls mit direktem Anschluss der Servos an das Modul dargestellt. Die Empfänger werden wie beschrieben mit den 7 Kanälen und dem Failsafe-Kanal mit den Patchkabeln an das Modul gesteckt. Die Servos können nun direkt am Modul gesteckt werden.

Zur Stromversorgung empfehlen wir die PowerBox Sensor, die PowerBox 12, oder wie im Bild zu erkennen, die **PowerBox Gemini**. Diese Stromversorgungen haben doppelte elektronische Schalter, doppelte Spannungsstabilisierungen, Spannungsüberwachung und immer zwei Anschlusskabel für beide Empfänger. Mit diesen Stromversorgungen haben Sie ebenfalls wieder ein durchgängiges Sicherheitssystem für Ihr Modell. Zwei Akkus, zwei Schalter, zwei Regler, zwei Empfänger.



Beide Empfänger mit jeweils einem Schalter und einem Akku zu versorgen, ist nicht sinnvoll. Die Akkus sind damit nicht entkoppelt und könnten sich bei Ausfall eines Akkus gegenseitig entleeren.

Einstellungen des Sender oder des Empfängers oder z.B. die Programmierungen der PowerBox Champion bleiben unberührt, hier sind keine besonderen Einstellungen zum Betrieb des **RRS**-Moduls notwendig.



Etwas abgesetzt von den 7 Kanaleingängen beider Empfänger liegt der Steckplatz „Failsafe“, auf dem **RRS**-Modul mit „FS“ beschriftet. Diese Buchse wird von einem Kanal des Empfängers belegt, der von Ihnen im Sender mit Failsafe programmiert wurde.

Am Sender wird ein freier Kanal, der durch keine weitere Funktion belegt ist, auf Failsafe programmiert.

Dieser Failsafe-Kanal muss so programmiert werden, dass er im Falle von Failsafe von 0% auf -100% wechselt, oder von 0% auf +100%. ( halber Servoweg ).

Hinweise zur richtigen Failsafe Programmierung entnehmen Sie bitte den Bedienungsanleitungen der RC-Anlagen-Hersteller.

Zur Kontrolle der richtigen Failsafe-Programmierung empfehlen wir an diesen entsprechenden Kanal testweise ein Servo anzuschließen. Schalten Sie nun den Sender aus, muss das Servo, ist der Kanal richtig programmiert, sich einen halben Servoweg bewegen, z.B. von der Mitte in eine der Servoendstellungen. Damit können Sie optisch erkennen, dass der Empfänger das korrekte Failsafe Signal ausgibt.

Ein kleiner zusätzlicher Tipp: Musste im Sender für die Failsafe-Programmierung (FX 40 / TZ 14, MPX) ein Schalter definiert werden, nehmen Sie diesen Schalter nach erfolgreicher Programmierung wieder zurück (Geber ausschalten). Damit erfolgt die Empfängerumschaltung automatisch und nicht bewusst durch Umschalten des Schalters.

#### 4. Benutzung mit zwei PPM-Empfängern:

Mit **PPM**-Empfängern ( ausgenommen IPD, diese müssen auch mit dem Failsafe Kanal programmiert werden ) bestückt, wird die Empfängerumschaltung durch ein internes, von **PowerBox Systems** selbst entwickeltes Programm, gesteuert.

Das **PowerBox RRS** Modul wertet hier das verwertbare Servosignal beider Empfänger vergleichend aus.

Ein gültiges Servosignal vom Empfänger hat eine Impulslänge zwischen 0,9 und 2,1 ms. Ist die Impulsbreite kleiner als 0,8 ms. oder größer als 2,2 ms. oder die Pause dazwischen zu lang, oder es kommt keinerlei Signal an, wird dies als nicht brauchbares Signal für die Servos bewertet und vom **PowerBox RRS** Modul erkannt.

Das **RRS** Modul schaltet auf den anderen Empfänger um, falls dieser noch gültige Servosignale liefert.

Bei **PPM**-Empfängern (nicht IPD) prüfen Sie die Funktion des **RRS**-Moduls, indem Sie den Kanal „1“ (die „FS“ Buchsen bleiben frei) vom Empfänger oder vom **RRS**-Modul abziehen. Damit erzeugen Sie ein fehlerhaftes Signal. Auf dem Display muss vor einer der beiden Zahlen RX 1 oder RX 2

ein schwarzer Pfeil zu sehen sein, vor der anderen Zahl ist nun nur ein Punkt zu erkennen. Stecken Sie diesen **Kanal „1“** des Empfängers RX 1 wieder ein, prüfen Sie ebenfalls den Vorgang bei Empfänger RX 2 und dessen **Kanal „1“**. Alle Ruder sind gewissenhaft auf Funktion und vor allem auf richtige Wirkrichtung zu prüfen.

## 5. Was sehe ich auf dem Display?

Nehmen Sie die nun fertig verkabelte, redundante Empfangsanlage in Betrieb. Schalten Sie zuerst den Sender und dann die Empfangsanlage ein. Das LC-Display hat drei verschiedene Anzeigen:

### Anzeige 1:



Erste Zeile: Empfängerumschaltungen von RX 1 auf RX 2: => 1 Umschaltung

Der leere Pfeil vor der 1 ist sehr wichtig. Er besagt, dass Empfänger 1 richtig arbeitet, allerdings aktuell nicht zum Empfang benutzt wird.

Zweite Zeile: Empfängerumschaltungen von RX 2 auf RX 1: => 0 Umschaltungen

Der ausgefüllte, schwarze Pfeil ist wiederum sehr wichtig. Er besagt, dass Empfänger 2 richtig arbeitet und zum Empfang benutzt wird. Über diesen Empfänger werden aktuell die Servos gesteuert.

**Wichtig!** Vor den Zahlen 1 und 2 muss je ein Pfeil erscheinen, damit wird signalisiert, dass beide Empfänger richtig arbeiten. Verschwindet einer der Pfeile, obwohl er in vorangegangenen Flügen vorhanden war, müssen Sie davon ausgehen, dass dieser Empfänger defekt ist - oder die Failsafe Programmierung ist falsch. Prüfen Sie den Quarz, die Antenne, den Empfänger, die Programmierung.

## Anzeige 2:



Bei Ausfall des/der Empfänger erscheint statt des Pfeils ein Punkt vor der Zahl 1 oder 2. (siehe Bild links)

Sollte sich diese Anzeige nach dem Einschalten ergeben, arbeiten beide Empfänger **nicht** richtig. Es ist nur ein Punkt vor den Zahlen erkennbar oder RX 1 und RX 2 haben 0% (siehe Bild rechts, oder Anzeige 3).

### **Folgende Fragen müssen Sie dann klären:**

- Stimmen die Kanäle der beiden Empfänger mit dem Sendekanal überein?
- Sind Quarze, Empfänger, Sender funktionsfähig?
- Ist die Failsafe-Einstellung richtig durchgeführt worden?

Prüfen Sie in diesem Fall vor allem die Failsafe-Programmierung. Machen Sie - wie oben beschrieben - den Failsafe-Test mit einem Servo am Failsafe-Kanal, um eine optische Kontrolle für die richtige Funktion zu haben.

## Anzeige 3:



Das nebenstehende Bild zeigt, dass Empfänger 1 und Empfänger 2 richtig arbeiten und beide 100% Empfang aufweisen.

Wird nach einem Flug dieses Bild angezeigt, dürfen Sie mit der Qualität der Empfänger und der Verlegung der beiden Antennen zufrieden sein.

Sollte einer der beiden Empfänger z.B. nur 70 % aufweisen, können verschiedene Gründe dafür vorliegen:

- Die Antennenverlegung des Empfängers ist nicht optimal. Versuchen Sie eine andere Antennenlage. Wird der Wert nach dem Flug besser, sind Sie auf dem richtigen Weg.
- Eine Empfehlung unsererseits ist, eine Stabantenne und die zweite Antenne als Flächenantenne zu verwenden. Zwei Antennen hintereinander als Stabantenne, in der gleichen Ebene ergeben keine Verbesserung. Achten Sie darauf, dass Sie die Stabantenne nicht auf CFK-Rowings festschrauben. Oftmals sieht man, dass beide Rumpfhälften mit CFK-Gewebe verharzt sind. Schleifen Sie hier vor dem Bohren der Antennendurchführung, diese CFK-Fasern weg, mindestens **5 cm im Umkreis** der Bohrung. CFK-Fasern sind leitend!
- Der Empfänger hat schlechte Empfangsleistung. Tauschen Sie den Empfänger aus und senden Sie ihn zur Überprüfung an den Hersteller.



**Wichtig!** Die Prozentzahl hinter RX 1 und RX 2 bezieht sich immer auf den Anteil der Zeit des letzten Fluges.

**Erklärung:** Hatte der Flug 10 Minuten Dauer, RX 1 hat 100% und RX 2 hat 90 %, bedeutet das, dass Empfänger 2 10 % des Fluges nicht aktiv war, also eine Minute keinen brauchbaren Empfang lieferte oder im Failsafe-Modus war. Lesen Sie auf dem Display beide Male 99% für RX1 und RX2 ab, und sehen aber auch 5 Umschaltungen zwischen den Empfängern, bedeutet dies, dass die Failsafe-Phasen der Empfänger relativ kurz waren, eventuell nur wenige Sekunden. Dies wirkt sich auf die anteiligen Prozentwerte nicht gravierend aus.

Die Stromversorgung des **PowerBox RRS** Moduls und der angeschlossenen Servos erfolgt über alle angesteckten Patchkabel zu beiden Empfängern, wenn beide Empfänger separat mit Strom versorgt werden. Im Normalfall versorgt die angesteckte **PowerBox** über alle 7 Kanalausgänge des **RRS** Moduls, beide Empfänger und alle am System angesteckten Servos (Ausnahme 5 Ausgänge bei **PowerBox Expert** und **Evolution**).

**Hinweis:** Das **PowerBox RRS** Modul ist auch für den Betrieb mit zwei Empfängern auf zwei unterschiedlichen Frequenzen oder Frequenzbändern hervorragend geeignet. Damit ist echter Zweikanalbetrieb mit Doppel-HF-Modulen im Sender ebenso möglich, wie etwa der kabellose Lehrer-Schüler- bzw. Co-Piloten-Betrieb mit zwei Sendern.

## 6. Einbauhinweis:

Trotz der hohen Vibrationsfestigkeit des **PowerBox RRS** Moduls sollte der Einbau an einem schwingungsarmen Teil des Rumpfes eingebaut werden.

Einbaubeispiel in Günther Hölzlwimmers Composite ARF Extra mit 2,30 m Spannweite:



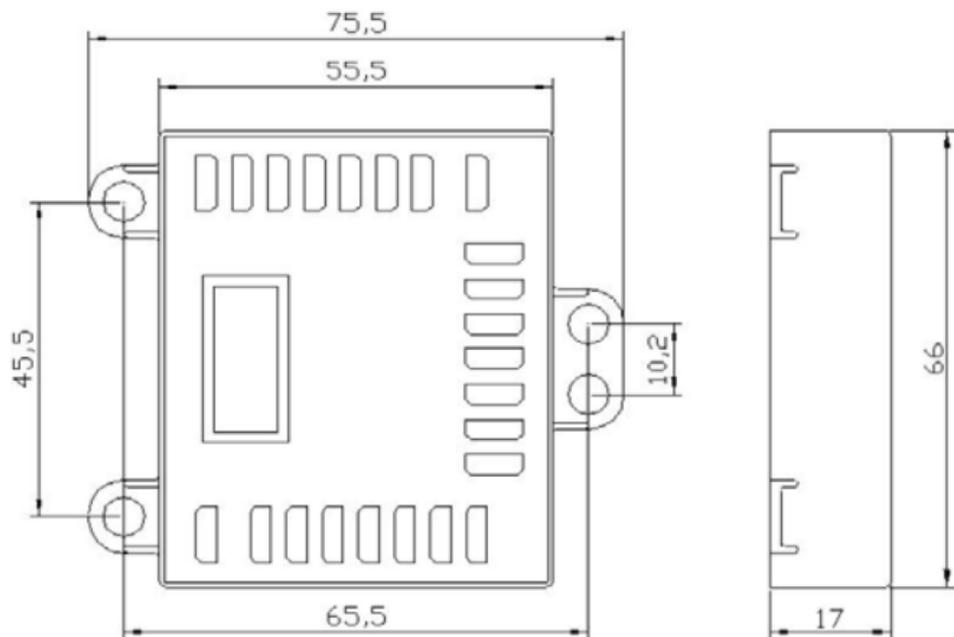
**7. Technische Daten:**

Betriebsspannung:	3,5 Volt bis 9,0 Volt
Ruhestromaufnahme:	max. 7mA, ohne angeschlossene Verbraucher
Anzahl der schaltbaren Kanäle:	pro Empfänger je 7 Steuerkanäle, 1 FS - Kanal
Temperaturbereich:	-10 °C bis +75 °C
Abmessungen:	55 mm x 65 mm x 17 mm (LxBxH)
Gewicht:	44 g
Garantie:	36 Monate

**8. Lieferumfang:**

- **PowerBox RRS** Modul mit integriertem LC-Display
- 16 Stück Patchkabel, Länge 17 cm
- ( auf Wunsch weitere Längen lieferbar in 20 cm und 40 cm Länge )
- Befestigungsmaterial ( Gummitüllen, Hülsen, Schrauben )
- Bedienungsanleitung in deutsch und englisch

**9. Einbaumaße:**



Das PowerBox RRS Modul entspricht den EMV-Schutzanforderungen, dementsprechend trägt es das **CE-Zeichen**. Es ist allerdings ausschließlich für den Einsatz im Modellbau bestimmt und darf nur in ferngesteuerten Modellen eingesetzt werden.

**Der Betrieb an Netzteilen ist nicht zulässig!**

## **10. Garantiebestimmungen :**

Jedes **PowerBox RRS** Modul durchläuft während der Herstellung mehrere aufwendige Prüfungen. Wie Ihnen bekannt, legen wir besonderen Wert auf einen sehr hohen Qualitätsstandard. Dadurch sind wir in der Lage, auf dieses Produkt eine Garantie von **36 Monaten** ab Verkaufsdatum zu gewähren. Die Gewährleistung besteht darin, dass während der Garantiezeit nachgewiesene Materialfehler kostenlos durch uns behoben werden. Wir weisen vorsorglich darauf hin, dass wir uns vorbehalten, das Gerät auszutauschen, wenn aus wirtschaftlichen Gründen eine Reparatur nicht möglich ist.

Als Beleg für den Beginn und den Ablauf dieser Gewährleistungsfrist dient die Quittung, die beim Erwerb des Gerätes ausgestellt wurde. Eventuelle Reparaturen verlängern den Gewährleistungszeitraum nicht. Falsche Anwendung oder Bedienung, z.B. durch Verpolung, zu hohe Spannung oder Nässe schließen Garantieansprüche aus. Für Mängel, die auf starke Abnutzung oder zu starken Vibrationen beruhen, gilt dies ebenfalls. Weitergehende Ansprüche, z. B. für Folgeschäden, sind ausgeschlossen.

**Ausgeschlossen ist auch die Haftung für Schäden, die durch das Gerät oder den Gebrauch desselben entstanden sind!**

**Haftungsausschluss:**

Sowohl die Einhaltung der Montagehinweise als auch die Bedingungen beim Betrieb des **PowerBox RRS** Moduls und die Wartung der gesamten Fernsteuerungsanlage können von uns nicht überwacht werden.

**Daher übernehmen wir keinerlei Haftung für Verluste, Schäden oder Kosten, die sich aus der Anwendung und aus dem Betrieb des Gerätes ergeben oder in irgendeiner Weise damit zusammen hängen können!**

Soweit es gesetzlich zulässig ist, wird die Pflicht zur Schadensersatzleistung, gleich aus welchen rechtlichen Gründen, auf den Rechnungsbetrag der Produkte aus unserem Haus, die an dem Ereignis beteiligt sind, begrenzt.

Wir wünschen Ihnen viel Erfolg beim Einsatz des **PowerBox RRS** Moduls!

Donauwörth im März 2007





**PowerBox-Systems GmbH**  
Ludwig-Auer-Strasse 5  
**D-86609 Donauwörth**  
**Germany**

Tel: +49-906-22 55 9  
Fax: +49-906-22 45 9  
info@PowerBox-Systems.com

**[www.PowerBox-Systems.com](http://www.PowerBox-Systems.com)**