

■ BREAKDANCE VON CARSON ■ SEBART KATANA S 50 E VON HACKER ■ POWERBOX RRS-MODUL
■ WP EXTRA 300S VON GRAUPNER ■ EDGE 540 VON KYOSHO ■ RAPTOR-E VON THUNDER TIGER



Modell AVIATOR

www.modell-aviator.de

TEST & TECHNIK FÜR DEN MODELLFLUG

Modellflieger-Traum

O.S. MAX IL 300 von Graupner

Konstruktors-Ikone

Interview mit Georg Friedrich



Kunstflug-Nostalgie

Stampe SV 4B

Flexible Response

Simprops Micro Excel

Geht ab

Wasp V2 von Stemitec



ECO 7 Ranger von IKARUS gewinnen

Ausgabe 6/07
November/Dezember
D: € 4,30
A: € 4,90
E: € 6,00



wellhausen
&
marquardt
Mediengesellschaft

Der folgende Bericht ist in der
Ausgabe 6/2007 des Magazins
Modell AVIATOR erschienen.
www.modell-aviator.de

Text und Fotos:
Hans Birkl



PowerBox RRS von PowerBox Systems

Mit dem neuen „Redundant Receiver System“ – kurz RRS-Modul – von PowerBox Systems können Modellpiloten für mehr Sicherheit beim Betrieb ihres Flugmodells sorgen. Und das zu einem sehr günstigen Preis, denn neue und teure Empfänger werden nicht benötigt.

Kaum der Öffentlichkeit vorgestellt, hat sich das RRS-Modul zu einem Kassenschlager entwickelt: Kein Wunder, denn immer mehr Modellpiloten setzen auf den Einsatz von zwei Empfängern im Flugmodell, damit die Funkverbindung zwischen dem Sender und

Zapppen

dem Flieger nicht mehr so störanfällig ist. Der Clou beim RRS-Modul: Alte Empfänger können hierfür ganz einfach „recycelt“ werden.

„Redundant Receiver System“ bedeutet frei übersetzt etwa „redundante und autarke Empfängerweiche“. Was die Akkuweiche für die Stromversorgung, ist die Empfängerweiche von PowerBox Systems für die Empfängerumschaltung. Ist ein Empfänger im Flieger gestört oder fällt gar aus, übernimmt der zweite dessen Aufgabe.

Um das zu ermöglichen, müssen zwei herkömmliche PPM-, PPM-IPD-, PCM, SPCM oder 2,4 GHz-Fernsteuerempfänger beliebiger Hersteller mit den im Lieferumfang enthaltenen Patch-Kabeln an die beiden Eingänge des RRS-Moduls angeschlossen werden. Alle Empfänger von Graupner (JR), robbe (Futaba), Multiplex und anderer Hersteller sind verwendbar, egal, ob diese im 35-, 40- oder 72-MHz-Band oder gar mit 2,4-GHz arbeiten. Wichtig ist, dass der Sender und die zwei Empfänger im Flugmodell die gleiche „Sprache“ sprechen, was sowohl

Plus & Minus

- ⊕ Alle Empfänger-Fabrikate verwendbar
- ⊕ Funktioniert mit allen Modulationsarten
- ⊕ Programmierung im Sender, kein PDA erforderlich
- ⊕ Komplett mit allem Zubehör (16 Patchkabel)
- ⊕ Geringes Gewicht (44 Gramm)
- ⊕ Gutes Preis-Leistungs-Verhältnis
- ⊖ Kleines Display

das Frequenzband als auch die Modulationsart betrifft. Strahlt beispielsweise der Sender ein PPM-Signal ab, müssen im Flieger zwei PPM-Empfänger vorhanden sein. In der Regel spielt es keine Rolle, ob beide PPM-Receiver von einem oder von verschiedenen Herstellern stammen.

Modellpiloten, die nicht nur die Empfänger-Redundanz haben wollen, sondern auch auf hohe Sicherheit auf dem Übertragungsweg Wert legen, können ein spezielles HF-Modul in Graupner-Sender einbauen lassen: Das Produkt von Emcotec heißt HF Twin und strahlt auf zwei verschiedenen Frequenzen (Kanälen) gleichzeitig ab. Im Flugmodell können dann zwei Empfänger mit verschiedenen Frequenzen verwendet werden. Eine Frequenz im 35-, die andere im 40-MHz-Band. Es müssen dann ein 35MHz- und ein 40MHz-Empfänger verwendet werden. Eine andere Lösung besteht in der Verwendung des Zwei-Frequenz-Moduls von ACT. Dieses sendet gleichzeitig auf zwei Kanälen im 35-MHz-Band, ein Kanal im A-Band und ein Kanal im B-Band. Dazu muss lediglich das vorhandene Modul gegen das ACT-Modul im Sender ausgetauscht werden. Das Modul gibt es für Graupners MC-24 und für Futabas FC-28. Mit beiden Lösungen lassen sich Gleichkanalstörungen zuverlässig eliminieren, wenn beispielsweise bei Frequenz-Doppelbelegung ein anderer Pilot aus Versehen seinen Sender einschaltet.

Weil jeder Fernsteuerhersteller bei PCM sein eigenes Süppchen kocht, ist Graupner/JR-PCM leider nicht kompatibel mit der PCM-Übertra-



16 Patch-Kabel gehören zum Lieferumfang des Moduls für Diversity-Empfang

Diversity

Wie die beiden Empfänger im Flugmodell zusammenarbeiten, haben die Hersteller von Empfängersystemen auf verschiedene Art und Weise gelöst. Bei ACT europe und Weatronic ergänzen sich die Empfangsstufen in beiden Empfängern gegenseitig, das heißt, die Empfangssignale werden addiert. Es kann durchaus sein, dass das Gesamtsignal zu 70 Prozent von einem und zu 30 Prozent vom anderen Empfänger kommt. Der Vorteil: Durch dieses Verfahren lässt sich der Störabstand vergrößern. Des Weiteren kommunizieren bei ACT beide Empfänger über eine Datenleitung, womit sich die Empfängerausgänge addieren – es

können daher bis zu 20 Servos angeschlossen werden. Bei Weatronic hingegen sind die beiden Empfangsteile in einem Gehäuse vereint, der Datenaustausch geschieht intern.

Durch die vorhandenen zwei Empfangsantennen, die in unterschiedliche Richtungen verlegt werden, sind Richtwirkungen komplett unterdrückt. Der Grund: Liefert eine der beiden Antennen ein schlechtes Signal, übernimmt der Empfänger mit den besseren Empfangsbedingungen die Versorgung der Servos. Zudem bieten zwei Empfänger mehr Sicherheit. Fällt einer aus, kann man mit dem anderen noch weiterfliegen.

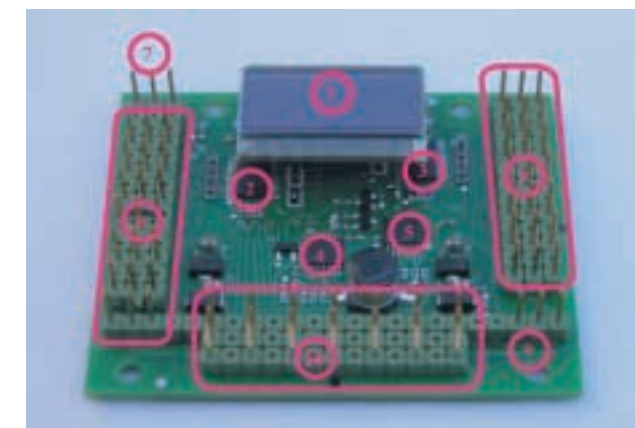
gung von robbe/Futaba oder Multiplex und umgekehrt. Deshalb dürfen bei PCM-Betrieb nur Empfänger desselben Herstellers am RRS-Modul angeschlossen werden. Einzige Ausnahme: Herstellerfremde Empfänger, die alle drei PCM-Dialekte verstehen, können natürlich ebenfalls mit dem RRS-Modul verbunden werden.

Während des Flugs wählt das RRS-Modul selbstständig denjenigen Empfänger mit der besten Empfangsqualität aus. Doch wie beurteilt das Modul die Empfangsqualität? Es hat ja keinen Zugang zum demodulierten Impuls-

strom im Empfänger. Und wie kann man von den Servo-Impulsen auf die Empfangsqualität schließen? PowerBox Systems greift hier in die Trickkiste. Schauen wir das Blockschaltbild des RRS-Moduls an, dann wird die Funktionsweise schnell klar: Im RRS-Modul teilen sich drei Mikrocontroller die Aufgaben auf: Zwei sind für die Signalauswertung zuständig und der dritte für die Display-Steuerung. Des Weiteren müssen wir zwischen dem Betrieb mit PPM- und PCM-Empfängern unterscheiden:

PPM-Empfänger

Sind zwei PPM-Empfänger an den Moduleingängen angeschlossen, dann analysieren die „Mikrocontroller zur Signalauswertung“ die Qualität der Servo-Impulse beider Empfänger. Über den Daumen gepeilt sind Servo-Impulse etwa ein bis zwei Millisekunden breit. Liegen die Servo-Signale außerhalb dieser Grenzen oder fehlt gar ein Impuls an einem Empfänger, dann interpretieren die Mikrocontroller dieses Ereignis als Störung. Via „Umschaltmatrix“ und „Signalumschaltung“ wird derjenige PPM-Empfänger zur „Kanalausgabe“ (Ausgang des RRS-Moduls) durchgeschaltet, dessen Servo-Impulse am wenigsten oder gar nicht gestört sind.



- Innenleben:**
- (1) LC-Display,
 - (2;3) Mikrocontroller zur Signalauswertung,
 - (4) Umschaltmatrix,
 - (5) Signalumschaltung,
 - (6) Servo-Eingänge RX2,
 - (7) Failsafe RX2,
 - (8) Servo-Eingänge RX1,
 - (9) Failsafe RX1,
 - (10) Servo-Ausgänge

PCM-Empfänger

Im Gegensatz zu herkömmlichen PPM-Empfängern schalten PCM-Receiver bei einer Funkstörung in den Fail-Safe-Modus. Dabei werden entweder die momentanen Servostellungen gehalten oder die Rudermaschinen laufen in eine vom Piloten programmierte Stellung.

Um die Empfänger-Umschaltung auch mit herkömmlichen PCM/IPD-Empfängern zu ermöglichen, hat das RSS-Modul zwei Failsafe-Eingänge. Diese Buchsen werden mit einem freien Empfängeranschluss verbunden, der im Falle eines Failsafe die Impulsbreite von 0 auf -100 Prozent oder von 0 auf +100 Prozent ändert. Bei großen Flugmodellen mit vielen Servo-Funktionen wurde bei einer MC-24 der Kanal acht als Fail-Safe-Ausgang gewählt. Für kleinere Flugmodelle, die mit drei oder vier Servo-Funktionen auskommen, kann man einen der Kanäle fünf bis acht fürs Fail-Safe reservieren.

Besonderheiten

Insgesamt kann das RRS-Modul nur sieben Steuerfunktionen verwalten, bei PCM-Emp-

fängern geht ein zusätzlicher Empfängeranschluss für die Failsafe-Funktion verloren, damit bei einer Funkstörung die Umschaltung zwischen den beiden Receivern im Modell funktioniert. Bei Segelflugzeugen, Elektro-Hotlinern und Kunstflugmaschinen (Eindecker) reichen jedoch sieben Steuerfunktionen in der Regel aus. Doch die Buschtrommeln verkünden bereits: Demnächst soll ein RRS-Modul auf den Markt kommen, das 14 Steuerfunktionen beherrscht.

Liegt der maximale Gesamtstrom der Empfangsanlage unter 3 beziehungsweise 5 Ampere, kann man die Servos direkt am Ausgang des RRS-Moduls anschließen. Auch ein vier- oder fünfzelliger Nickel-Akku darf direkt mit einem freien Ausgang des Moduls oder per V-Kabel angeschlossen werden. Sollen aus Gewichtsgründen LiPos den Flieger mit Strom versorgen, können der Digi-Switch, der PowerBox Sensor oder der PowerBox Gemini von PowerBox Systems zum Einsatz kommen. Falls mehrere Servos mit hohem Drehmoment am gleichen Ruderblatt werkeln, muss man hinter das RRS-

Bezug

PowerBox Systems GmbH
Ludwig-Auer-Straße 5
86609 Donauwörth
Telefon: 09 06/225 59
E-Mail: info@powerbox-systems.com
Internet: www.powerbox-systems.com
Preis: 149,- Euro
Bezug: direkt/Fachhandel

Modul zusätzlich eine Akkuweiche schalten, die mühelos alle Rudermaschinen mit den benötigten Strömen versorgt.

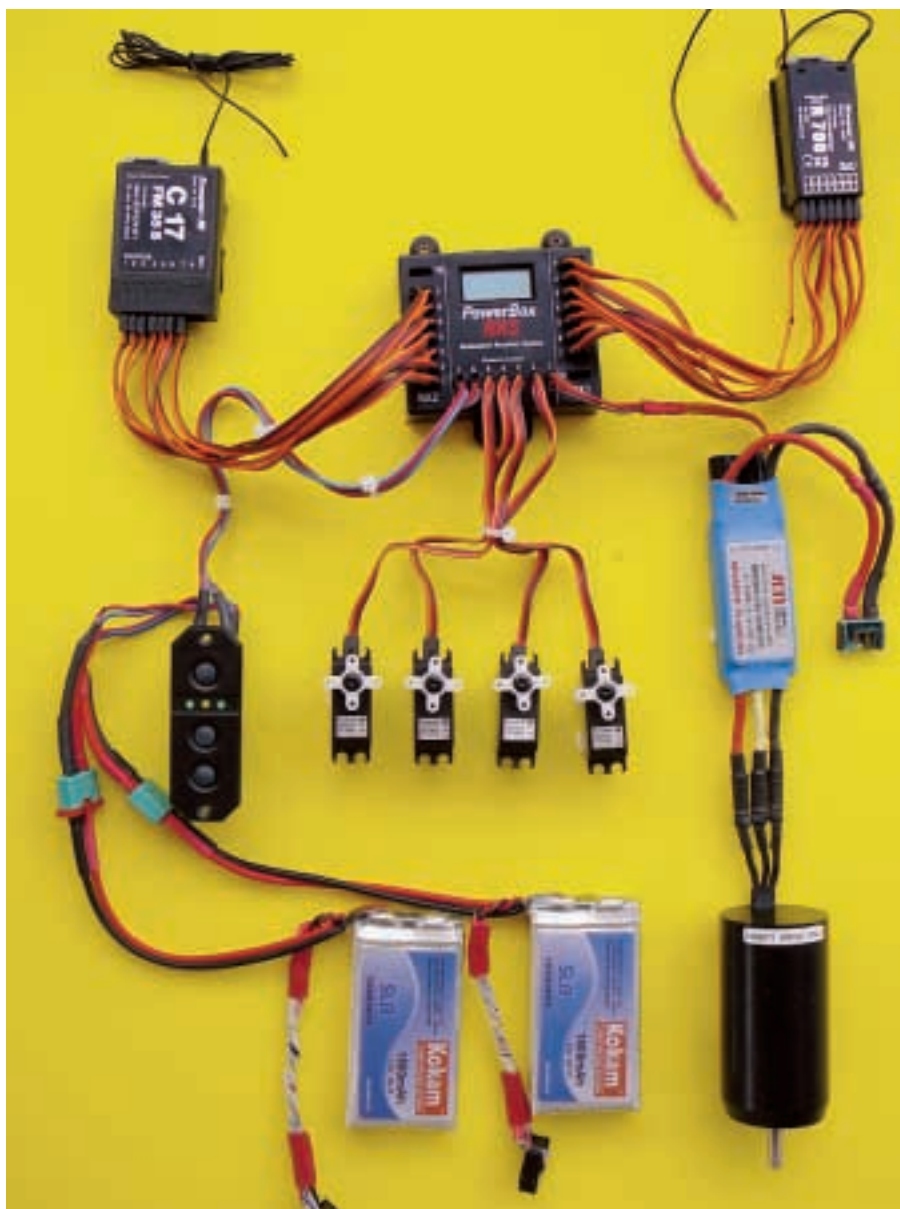
Aufs Display geschaut

Nachdem die beiden Empfänger mit dem RRS-Modul verbunden und die Servos direkt oder über eine PowerBox angeschlossen wurden, muss überprüft werden, ob die Empfänger-Umschaltung im Modellflugzeug perfekt funktioniert. Dazu muss man den Sender und die Empfangsanlage einschalten: Im Display des RRS-Moduls ist vor den beiden Zahlen „1“ und „2“ je ein kleiner Pfeil zu sehen – ein Pfeil ist schwarz hinterlegt, der andere leer. Der Empfänger mit dem schwarzen Pfeil ist momentan aktiv. Wichtig ist, dass auf beide Zahlen ein Pfeil zeigt, womit das Modul signalisiert, dass beide Empfänger korrekt arbeiten. Sollte nur ein Punkt vor einer oder vor beiden Zahlen erscheinen, hat der jeweilige Empfänger kein Signal vom Sender oder es ist eine falsche Modulationsart (PPM, PCM oder SPCM) programmiert.

Im nächsten Schritt ist bei PCM- oder IPD-Empfängern zu überprüfen, ob die Failsafe-Kanäle einwandfrei zugeordnet sind. Dazu ist das FS-Patch-Kabel des ersten Empfängers zu trennen: Der leere Pfeil füllt sich plötzlich schwarz und der andere erscheint leer. Funktionieren alle Steuerkommandos richtig, wird die Failsafe-Verbindung zum ersten Empfänger wiederhergestellt und das gleiche Spielchen mit dem zweiten Receiver wiederholt.

Bei PPM-Empfängern muss die Umschaltfunktion des RRS-Moduls überprüft werden, indem beispielsweise der Kanal eins vom ersten Empfänger abgezogen wird: Auf dem Display erscheint nun ein schwarzer Pfeil vor dem „ungestörten“ Empfänger. Vor dem Empfänger mit der „provokierten Störung“ ist ein Punkt zu erkennen. Jetzt gilt es, alle Ruder auf korrekte Funktion zu überprüfen. Danach verbindet man Kanal eins des ersten Empfängers wieder mit dem Modul. Dieser Vorgang muss auch für den zweiten Empfänger durchgeführt werden. Jetzt

Für den Betrieb im Segler wurden verschiedene PPM-Empfänger (Graupner C17 und R700) mit dem RRS-Modul verbunden. Vier Servos samt Motorsteller sind direkt angeschlossen. Eine Doppelstromversorgung wurde mit einem PowerBox Sensor und zwei LiPo-Akkus realisiert




Empfänger-Umschaltung

Einen anderen Weg beschreiten die Firmen Emcotec (HF Twin, DPSI Twin Mini) und PowerBox Systems (PowerBox RRS), aber auch ACT selbst (DDS-Einzel-Empfänger). Hier sind zwei beliebige PPM- oder PCM-Empfänger mit einer Umschaltbox verbunden. Je nach Signalqualität oder im Störfall wird zwischen den beiden Empfängern im Flugmodell automatisch umgeschaltet. Bei PCM-Empfängern erfolgt die Umschaltung

mit der Failsafe-Funktion, leider muss man dafür einen Servoausgang (Kanal) opfern. Hingegen erfolgt die Umschaltung bei PPM-Empfängern, die keine Failsafe-Funktion haben, durch die Analyse des Impulsstroms (Servo-Impuls fehlt oder liegt außerhalb des Toleranzbereichs). Im Gegensatz zu den Diversity-Lösungen von ACT und Weatronic sind bei der Empfänger-Umschaltung stets nur eine Antenne und ein Empfänger in Betrieb.

Aus Sicherheitsgründen wurde der Test mit einem zweiten Piloten durchgeführt, der mit einem Sender bereitstand. Wäre die Verbindung zum Modell abgerissen, hätte der erste Pilot den Sender ausgeschaltet und der zweite wäre mit voller Antennenlänge weitergefliegen. Trotzdem zeigt dieser einfache Test, wie hochwertig selbst preiswerte Graupner-Empfänger à la SMC-16 SCAN sind und wie sicher die Funkverbindung zum Modell dank der Redundanz eines zweiten Empfängers und der Empfänger-Umschaltung mit dem RRS-Modul steht.

Das „Redundant Receiver System“ macht seinem Namen alle Ehre. Die Empfänger-Umschaltung funktioniert einwandfrei und sorgt damit für mehr Sicherheit im Flugbetrieb. Die Funkverbindung zwischen Sender und Flieger kann nicht mehr durch Gleichkanalstörer unterbrochen werden, denn bei Ausfall eines Empfängers übernimmt der andere dessen Funktion. 

sind alle Prüfungen abgeschlossen und man kann dank des zweiten Empfängers mit doppelter Sicherheit fliegen. Lästige Programmierarbeiten über einen teuren PDA sind beim RRS-Modul nicht erforderlich.

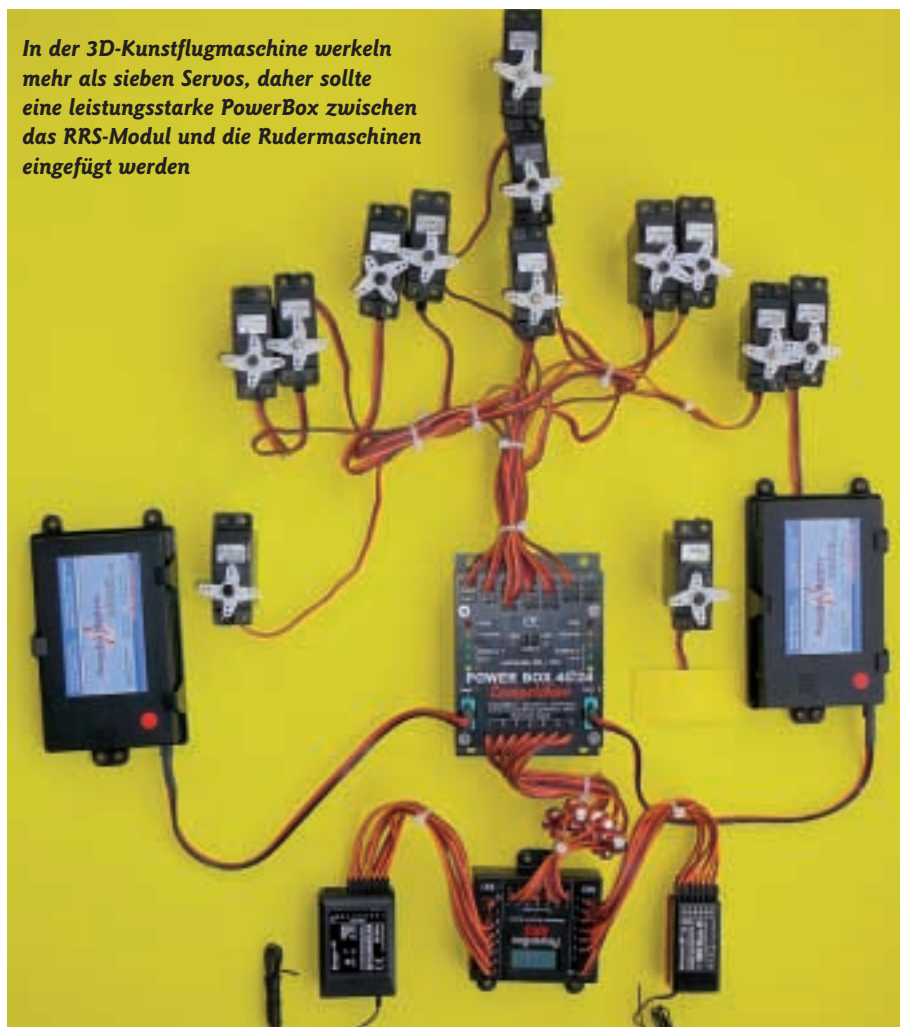
Im Testmodell

Für den Praxistest stand eine 3D-Kunstflugmaschine von 3W bereit. Sie hat eine Spannweite von 3.000 Millimeter und wird von einem 3W-150i B2 (150 Kubikmeter Boxer) befeuert, der einen Fuchs-CFK-Propeller mit 30 x 13 Zoll seit mittlerweile sechs Jahren in Rotation versetzt. Vier Graupner/JR DS8411 bedienen die beiden Querruder. Auch auf das Höhenruder wirken vier Servos dieses Typs. Fürs Seitenruder wurden drei „antike“ Futaba S3801 verbaut, die in der Bastelkiste herumlagen – Gas und Choke bedienen zwei C4041. Insgesamt sind im Flieger 13 stromhungrige Servos im Einsatz, die eine starke Bordstromversorgung erfordern. Deshalb ist eine PowerBox Competition zwischen das RRS-Modul und die Servos geschaltet. Als Energiequellen dienen zwei PowerBox Batteries mit je 2.800 Milliamperestunden.

Für einen sauberen Empfang garantieren zwei grundverschiedene Empfänger von Graupner, ein SMC-19DS (Doppel-Superhet) und ein SMC-16 SCAN (Einfach-Superhet), wobei letzterer zum Nulltarif aus der Bastelkiste rekrutiert wurde. Der erste SPCM-Empfänger ist mit der Stabantenne hinter der Kabinenhaube verbunden, der zweite mit dem Stahldraht im Styroporkern des linken Flügels. Unter normalen Flugbedingungen hat

bisher kein Empfänger ein Fail-Safe ausgelöst, selbst wenn ich bei beiden Empfängern die Antennen vertausche oder an der Sichtgrenze fliege. Erst bei halb eingeschobener Sendantenne wird ab und zu beim Programmfliegen ein Failsafe ausgelöst, den man zwar nach der Landung auf dem Display des RRS-Moduls sieht, aber beim Fliegen nicht bemerkt.

In der 3D-Kunstflugmaschine werkeln mehr als sieben Servos, daher sollte eine leistungsstarke PowerBox zwischen das RRS-Modul und die Rudermaschinen eingefügt werden



Störung: Empfänger eins (RX1) hat öfter ein Failsafe ausgelöst als Empfänger zwei (RX2)

Bilanz

Das RRS-Modul ist für alle Modellpiloten interessant, die mit herkömmlichen Fernsteuerempfängern und damit ohne hohe Kosten für mehr Sicherheit beim Betrieb ihres Flugmodells sorgen wollen. Der

Anschaffungspreis von 149,- Euro relativiert sich, weil preisgünstige oder bereits vorhandene Empfänger Verwendung finden können. Flugspaß auf höchstem Sicherheitsniveau muss also wirklich nicht teuer sein.