

modellflug-praxis ist ein Sonderheft der Zeitschrift modellflieger

# Motor

## modellflug-praxis

3/2007

www.modellflug-praxis.de

**Butcher Bird:  
Focke Wulf 190 D  
von Graupner**



**Meisterstück:  
Calmato 60 Sports von Kyosho**



**Retro-Look:  
Boxfly 110 von Pichler**



**Schwerpunktthema Aircombat:**

- Grundlagen
- Wettbewerbe
- Kurzbauplan
- Marktübersicht



**Scharfes Teil:  
Katana UL von  
Modellbau Lindinger**



D: € 12,00  
A: € 13,20  
CH: sFr 23,50  
L: € 13,80  
NL: € 13,80  
DK: dKr 122,00  
F: € 16,00  
I: € 14,80



**Geschwindigkeitsrausch:  
Speed-Cobra**



**Crash-Vermeider:  
PowerBox 40/42 Champ.**



**Ami-Style:  
Lancair von Jamara**

wellhausen  
&  
marquardt  
Mediengesellschaft

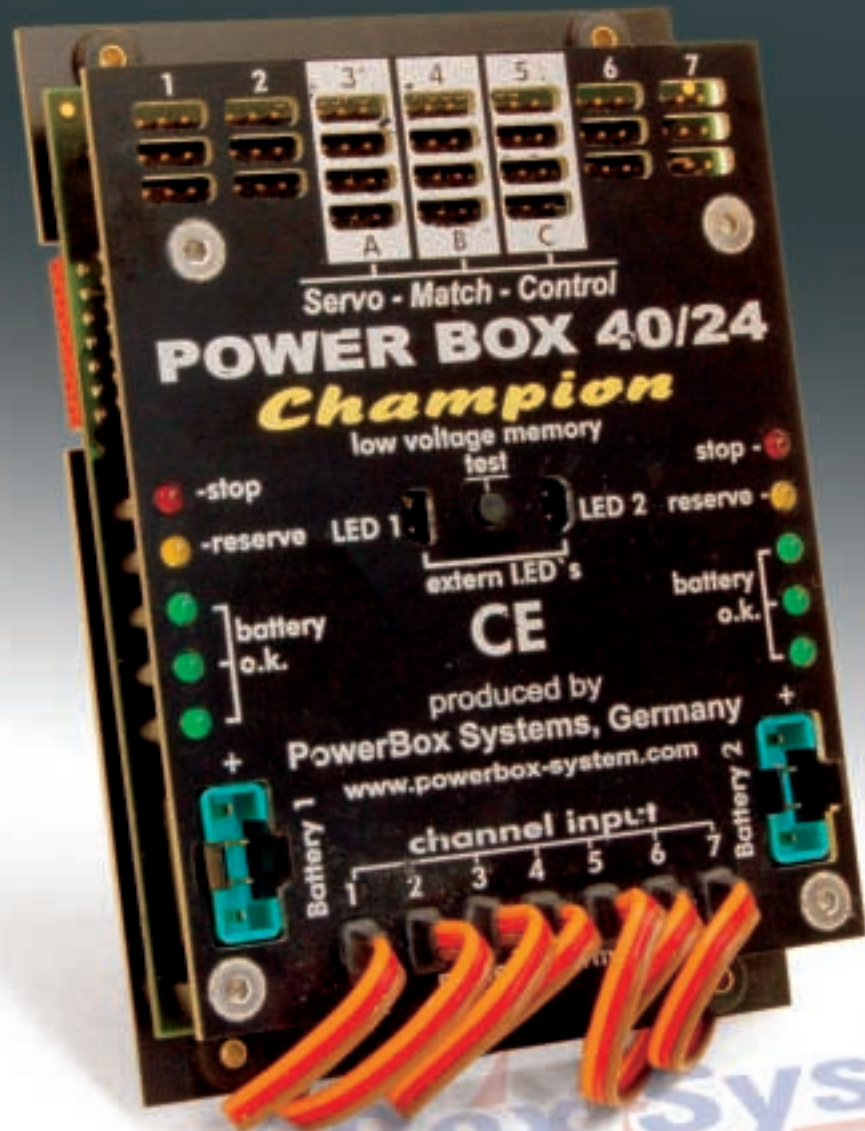
Der folgende Bericht ist in  
**Motor-modellflug-praxis** 2007 erschienen.

www.modellflug-praxis.de

# Black Box

## PowerBox 40/24 Champion von Modellbau Deutsch

Text und Fotos: Karl-Robert Zahn



Während die Black Box in einem manntragenden Flugzeug ausschließlich dazu dient, nach einem Absturz durch die Rekonstruktion der letzten Flugminuten die Ursache festzustellen, geht es bei dem PowerBox-System von Modellbau Deutsch darum, einen Crash von vornherein zu vermeiden. Am besten kann das natürlich das Spitzenprodukt aus dem Hause Modellbau Deutsch, die PowerBox 40/24 Champion.

In Anbetracht der immer häufigeren Nutzung von Li-Ion-Akkus, bietet Modellbau Deutsch zwei LiPo-Sätze mit jeweils zwei in Reihe

geschalteten Zellen und Kapazitäten von 1.500 und 2.800 Milliamperestunden an. Das wäre an sich ja noch nichts Besonderes – diese Strompakete benötigen jedoch kein separates Ladegerät mehr. Eine Steckdose beziehungsweise ein Zigarettenanzünder im Auto genügen, um die Stromquellen auch zwischen den Flügen aufladen zu können. Doch hierzu später mehr. Schauen wir uns zuerst das Herzstück, die PowerBox 40/24, etwas genauer an.

Bei den PowerBox-Systemen handelt es sich um eine moderne Stromversorgung, die mit allen elektronischen Komponenten ausgestattet ist, um auch neueste Empfangsanlagen mit der notwendigen Energie zu versorgen. Die Grundidee ist dabei folgende: Von einem oder auch zwei Empfängern werden bis zu sieben

Kanäle auf die PowerBox ausgelagert. Werden weitere Funktionen, zum Beispiel für Klappen, Fahrwerk oder Kupplung benötigt, so werden diese wie gewohnt direkt aus dem Empfänger versorgt. Die ausgelagerten Kanäle besitzen außerdem Vorzüge, die ein „normaler“ Empfänger nicht bieten kann. Zuerst ist hier natürlich die geregelte Ausgangsspannung von 5,9 Volt mit einem maximalen Dauerstrom von 40 Ampere zu nennen. Jeder Kanal ist mit einem stabilisierten Zweiwege-Impulsverstärker ausgestattet. Stabilisierung heißt hier, die Impulshöhe liegt immer bei 5 Volt, sodass auch „empfindliche“ Servos keinen Grund zum Aussteigen durch schwankende Impulse haben. Die PowerBox-Systeme sind grundsätzlich gegen eventuelle Rückspannungen, die von den Servomotoren erzeugt werden, gesichert. Servos mit langen Zuleitungen



Die Multiplex-Hochstromstecker werden durch Haltenasen sicher gehalten



Alles aus einer Hand



Die „Champion“ baut auf der „Competition“ auf

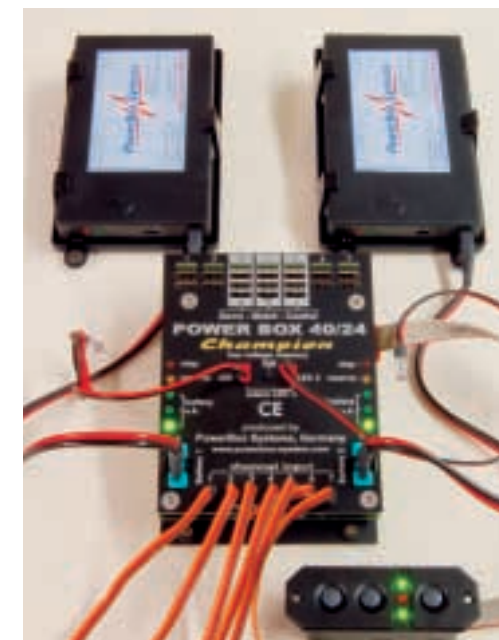
werden fehlerfrei angesteuert. Der Ein- und Ausschaltvorgang geschieht elektronisch über einen Sensorschalter. Das bedeutet, dass der Sensorschalter nicht den Strom für Servos und Empfänger schaltet, sondern „nur“ die beiden voneinander unabhängigen elektronischen Schalter in der PowerBox ansteuert. Auch bei Ausfall oder Störung des Schalters bleibt der Schaltzustand der PowerBox unverändert.

## Aufbau

Auf einer Grundplatte zur Befestigung der Einheit im Modell ist mit 5-Millimeter-Abstandshaltern die Hauptplatine aufgeschraubt. Auf ihr sind sämtliche elektronischen Bauteile (meist in SMD-Technik) verlötet. 10 Millimeter darüber befindet sich dann die optimal beschriftete und mit allen Anzeigen versehene Deckplatte. Die nach oben herausgeführten Empfängerkabel sind gegen Abknicken geschützt, mit Zugentlastungen versehen und in Richtung Empfänger mehrfach durch jeweils einen Ferritkern geschleift. Diese Ferritkerne dienen in erster Linie nicht der zusätzlichen HF-Entstörung,

das wird optimal durch die sieben stabilisierten Zweiwege-Impulsverstärker erreicht, sondern entkoppeln die so genannten Massen zwischen Empfänger und Weiche.

Die Stromversorgung der PowerBox erfolgt über zwei Multiplex-Hochstrom-Steckverbindungen mit Sicherungsklipsen. Für das Konfigurieren eigener Akkus liegen zwei Multiplex-Stecker bei. Zur Entkopplung der beiden Akkus wird eine leistungsfähige Dual-Schottky-Diode mit 2 x 20 Ampere eingesetzt. Zwei unabhängig voneinander arbeitende Mikroprozessoren sind für die ständige Überwachung der zugehörigen Stromspender verantwortlich. Mit Hilfe je einer fünfstufigen LED-Kette wird durchgehend die Leistungsfähigkeit der Stromquellen angezeigt. Zusätzliche Sicherheit bietet der „low voltage memory“ oder auch Minimalwertspeicher genannt. Diese Einrichtung zeichnet



Mehrere LEDs zeigen eindeutig Schalt- und Akkuzustände an

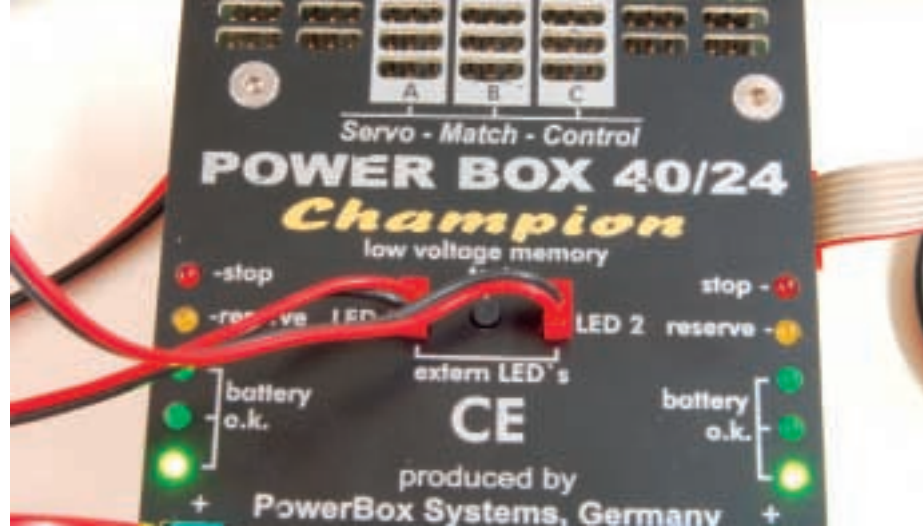
PowerBox  
Champion  
Modellbau Deutsch

## Safety first

Die schwarzen Kästen, ob PowerBox Professional, PowerBox Competition oder das neue Spitzenprodukt PowerBox Champion, sind seit mehreren Jahren in sehr vielen hochwertigen Flugmodellen zu finden. Denn nichts ist schmerzhafter, als ein wertvolles Flugmodell wegen eines Defekts im Empfänger oder in der Stromversorgung zu verlieren – ganz zu schweigen von einem schwerwiegenden Unfall aufgrund der Masse solcher Flieger.

Noch bis vor einigen Jahren wurden auch bei Großmodellen meist vier- und fünfzellige-NiCd-Akkus für die Stromversorgung der Empfangsanlagen eingesetzt. Mit Hilfe von zum Teil aufwändigen Schaltungen hat man zum Beispiel versucht, unterschiedliche Spannungen für Empfänger und Servos zu erzeugen und vor allen Dingen stromziehende Hochlastservos aus dem Empfängerstromkreis zu verbannen.

Im Jahre 2002 wurden mit der PowerBox 40/24 Professional und kurze Zeit später mit der Competition ein Servo- und Empfänger-Managementsystem vorgestellt, die auf einen Schlag alle Wünsche erfüllten, die verantwortungsbewusste RC-Piloten an ein Stromversorgungssystem stellen – und das auch noch alles in einem Gehäuse. Da sich Modellbau Deutsch aber nicht auf den verdienten Lorbeer ausruht, wurde das hier vorgestellte Spitzensystem PowerBox 40/24 Champion entwickelt. Die Champion besitzt sämtliche Vorzüge der Competition, ist aber zusätzlich mit einigen Merkmalen ausgestattet, die für den Betreiber von Großmodellen interessant sind.



Die nach außen geführten LEDs zeigen „low voltage“ und „low voltage memory“ an

Spannungseinbrüche während des Fluges für jeden Akku getrennt auf. Mit Hilfe der low-voltage-memory-test-Taste oder durch gleichzeitiges Drücken der beiden Sensortasten am Sensorschalter kann diese Information nach dem Fluge abgerufen und über die LED-Ketten angezeigt werden. Nach Ausschalten der PowerBox wird diese Information aus dem Speicher gelöscht.

## In der Praxis

Als Versuchsträger wird zuerst eine große Extra 330 mit 260 Zentimeter Spannweite, mit jeweils zwei Servos auf den Querrudern und dem Seitenruder, mit einem Komplettsystem von Modellbau Deutsch ausgerüstet. Dazu gehören neben der PowerBox Champion zwei LiPo-Packs „PowerBox Battery 2.800“.

Beginnen wir mit der Stromversorgung: Die PowerBox-Battery-Systeme mit 1.500 und 2.800 Milliamperestunden sind für eine Empfängerstromversorgung optimal. Es handelt sich hierbei um jeweils zwei in Reihe geschaltete, selektierte LiPo-Zellen. Der Clou bei diesen Battery-Packs ist, dass kein spezielles Ladegerät erforderlich ist. Für den Ladevorgang wird lediglich das erhältliche Netzgerät oder der 12-Volt-Kfz-Adapter benötigt. Beide Geräte sind mit zwei Anschlüssen zum gleichzeitigen Laden von beiden Akkus ausgestattet. Die eigentliche Ladeschaltung befindet sich im Inneren des Batteriegehäuses. Ein speziell entwickeltes IC steuert die aufwändige Sicherheitselektronik und überwacht – unterstützt durch einen Temperatursensor zwischen den Zellen und dem integrierten LiPo-Balancer – den spannungs- und zeitgesteuerten Ladevorgang. Als optische Informationsquellen dienen eine rote und eine grüne LED. So lange der Ladevorgang läuft, leuchtet die rote LED. Erst wenn der Ladevorgang korrekt beendet wurde, wird auf Grün umgeschaltet. LiPo-Zellen wie auch die Schaltung sind in einem bruchfesten, geschlossenen Gehäuse untergebracht. Zu jedem Akkupack gehört noch eine superhelle



Die beiden Lademöglichkeiten via Zigarettenanzünder oder Netzteil



Von links: LED-Anschluss für low-voltage, LEDs für Ladezustand, Ladebuchse mit Stecker, Anschlusskabel

LED, die an der Ladekontrollbuchse des Akkus eingesteckt werden kann und bei Unterschreiten von zirka 3,5 Volt (gemessen an der Einzelzelle) zu leuchten beginnt. Diese Überwachungseinrichtung ergibt nicht nur während der Flugsaison Sinn, sondern kann auch während der Überwinterung der Akkus genutzt werden. Dazu bleibt die LED ständig mit dem Akku verbunden. Jetzt muss man nur noch ab und zu nachschauen, wann die LED zu leuchten beginnt, um dann die PowerBox-Battery wieder aufzuladen. Bei Unterschreiten der 3-Volt-Schwelle wird auch diese Überwachung, zum Schutz vor Tiefentladung, abgeschaltet. Weiterhin gehört zum Lieferumfang noch ein Montagerahmen mit den notwendigen Befestigungselementen. Er ist einfach mittels Gummitüllen und Schrauben im Rumpf zu installieren. Der Akkupack selbst wird nur noch eingeklipst und ist danach leicht zugänglich, aber doch äußerst stabil untergebracht.

Die PowerBox Champion wird ebenfalls, mit vier Servotüllen versehen, auf einer passenden Unterlage montiert, die Servokabel werden mit den Empfängeranschlüssen und die Akkus mit den entsprechenden Eingängen verbunden. Der Stecker des etwa 40 Zentimeter langen Flachkabels des Sensorschalters hat seinen Platz im Gegenstück auf der rechten Seite der PowerBox. Der Schalter selbst wird an einer passenden Stelle in der Rumpfsseitenwand



Ein Auto mit Zigarettenanzünder genügt, um die Akkus auf dem Flugplatz wieder aufzuladen



Auch unter Belastung bleibt die Ausgangsspannung stabil

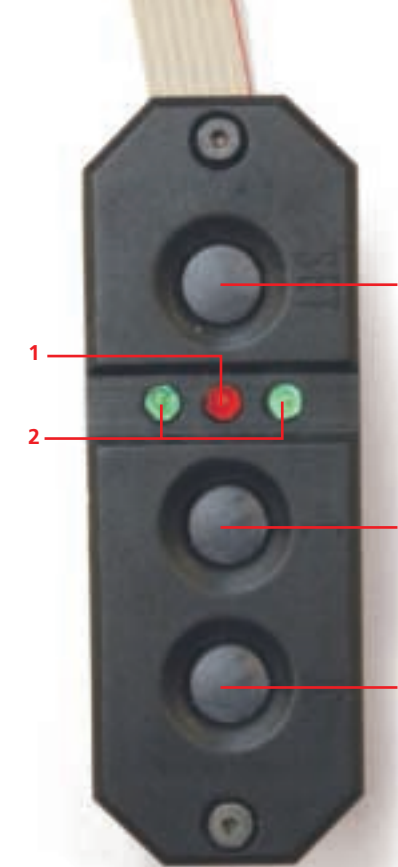
angebracht. Dieser Sensorschalter besitzt drei Taster: „SET“, „I“ und „II“ sowie drei LEDs. Zum Auslösen eines Schaltvorganges müssen immer die SET-Taste – nach einer Sekunde leuchtet die rote LED auf – und eine der Tasten I oder II gedrückt werden. Die Rückmeldung der PowerBox über die jeweilige Schaltstellung erfolgt über die entsprechende grüne LED im Schaltergehäuse. Mit Hilfe dieser Funktion ist ein einzelnes Durchprüfen der beiden Akkus vor dem Flug möglich. Dazu wird mit dem Sensorschalter nur ein Akku zugeschaltet und durch das gleichzeitige Bewegen sämtlicher Servos geprüft, ob es hierbei eventuell bereits zu einem Spannungseinbruch kommt. Danach wird der erste Akku ausgeschaltet und in gleicher Manier der



Beide Akkus werden gleichzeitig über das Netzteil geladen



24 Servosteckplätze stehen zur Verfügung, davon zwölf mit Servo-Match-Control Funktion



Mit dem Sensorschalter wird die PowerBox bedient:

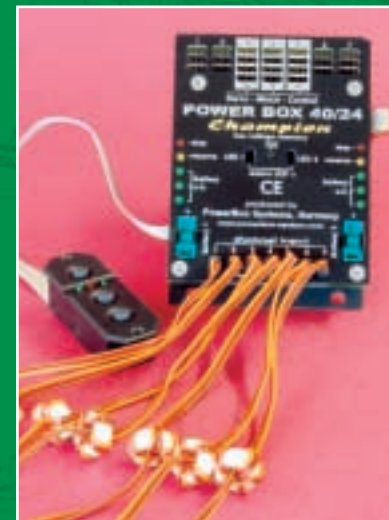
- 1 rote LED zur Signalisierung der Aktivierung
- 2 grüne LED's zeigen den Schaltzustand der PowerBox
- 3 Set Taste zur Aktivierung eines Schaltvorgangs
- 4 Schalttaste Akku 1
- 5 Schalttaste Akku 2

zweite Akku getestet. Diesen Akku-Check sollte man sich angewöhnen, da im Normalbetrieb die Empfangsanlage immer aus beiden Akkus parallel versorgt wird und man so eine schwächelnde Stromquelle nicht sofort erkennen würde.

Insgesamt stellt die PowerBox 24 Servosteckplätze aus sieben Kanälen zur Verfügung, wobei die Buchsenbänke 4 bis 6 eine Besonderheit aufweisen, mit der nur das Modell Champion ausgestattet ist. Mit Hilfe eines Einstell-Boards kann jedes dieser zwölf Servos (je vier Servos auf einer Buchsenbank) separat justiert werden. Diese Funktion ist gerade bei Modellen, bei denen mehrere Servos auf ein Ruderblatt wirken, sinnvoll und auch notwendig, um unnötige Verspannungen und somit Stellkraftverlust und hohen Stromverbrauch zu vermeiden. Das ganze Prozedere ist denkbar einfach: Auf dem Einstell-Board wird mit dem oberen Drehschalter die entsprechende Buchsenbank und mit dem unteren Knopf das gewünschte Servo ausgewählt. In Verbindung mit der Knüppelstellung am Sender und den Plus- und Minus-Tasten am Einstell-Board kann das Servo nun genau eingestellt werden, bis hin zum völligen Reverse. Die Buchsenbänke 1 und 2 sowie 6 und 7 sind für jeweils drei Servos vorgesehen.

# PowerBox Champion

## Modellbau Deutsch



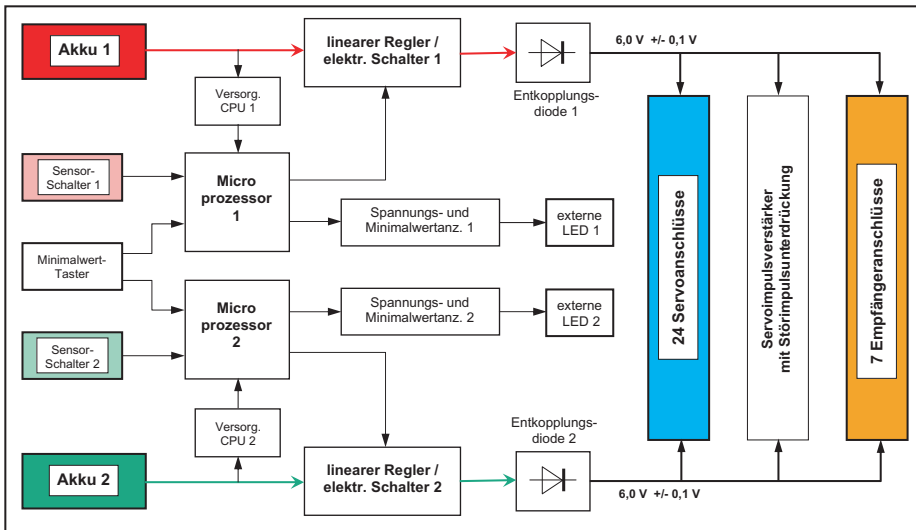
Jede der sieben Empfängerleitungen läuft durch einen Ferritkern

### Technische Daten PowerBox 40/24:

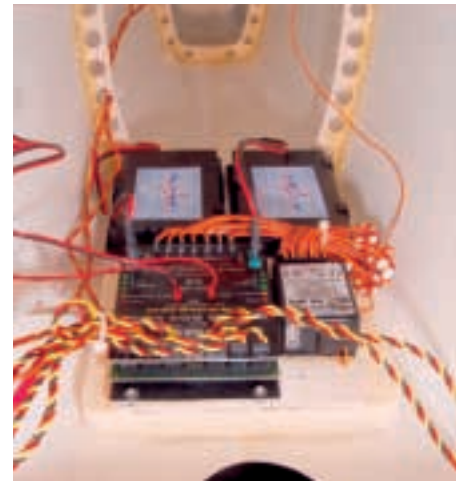
Betriebsspannung:	4 bis 9 V
Stromversorgung:	2 x Ni-Akkus mit 5 Zellen, 2s-LiPo-Akku 7,4 V
Stromaufnahme (leer):	ca. 70 mA
Spannungsverlust:	ca. 0,25 V
max. Empfängerstrom:	2 x 20 A (stabilisiert)
Servoanschlüsse:	24 Steckplätze, 7 Kanäle
max. Dauerstrom:	40 A
Temperaturbereich:	-10 bis +75 °C
Abmessungen:	115 x 75 x 19 mm (einschließlich Grundplatte)
Gewicht:	125 g
Sensorschalter:	15 g

### Technische Daten PowerBox Battery 1500/2800

Kapazität:	1.500 / 2.800 mAh, 7,4 V
Ladeschlussspannung:	8,4 V
Ende der Entladung (ohne Belastung):	bei 5,8 V
Ende der Entladung (mit Belastung Empfänger; Servos):	bei 6,2 V
Ladespannung für internes Ladegerät:	10,5 bis 17 V
Gewicht inkl. Anschlusskabel 1500/2800:	99 / 156 g
Maße Typ 1500:	88 x 46 x 17 mm
Maße Typ 2800:	106 x 65 x 16 mm



Blockschaltbild  
PowerBox 40/24



Da die Extra im Heck Gewicht benötigt, wird die gesamte Empfangseinheit, die sich einfach und übersichtlich montieren lässt, nach hinten verlagert



Zur Feinjustierung der Servos, die auf eine Ruderklappe wirken, dient das Einstell-Board

Der Sensorschalter ist in der Rumpfsseitenwand montiert. Die LEDs signalisieren, dass die Anlage eingeschaltet ist

Zu guter Letzt werden die mitgelieferten, superhellen LEDs in die Rumpfsseitenwand eingesetzt und mit den beiden Ausgängen externe LEDs 1 und 2 der PowerBox Champion verbunden. Diese LEDs arbeiten parallel mit den roten LEDs der beiden LED-Ketten der PowerBox und zeigen somit auch gut sichtbar von außen an, wann der Flug spätestens abgebrochen werden sollte.

## Gesamtkonzept passt

Die PowerBox Systeme von Modellbau Deutsch zählen eindeutig zu den Spitzenprodukten, was die Stromversorgung hochwertiger, großer Modelle angeht. Man merkt der Gesamtkonzeption an, dass hier Fachleute am Werk waren, die wissen, was ambitionierte Modellflieger an Ausrüstung benötigen. Durch die echte doppelte Ausführung sämtlicher für die Stromversorgung wichtigen Bauelemente wird ein Höchstmaß an Sicherheit erreicht. Gerade für Großmodelle oder Jets, bei denen mehrere Servos auf ein Ruderblatt wirken, ist die Champion die richtige Wahl.

Im Zeitalter von Li-Ion-Akkus sind die PowerBox-Batterien von Modellbau Deutsch als eine wirklich innovative Lösung anzusehen. Sicher „verpackt“, leicht im Modell zu befestigen, hohe Kapazität und vor allen Dingen so einfach aufzuladen wie ein Handy oder ein Laptop – das zeichnet diese Stromquellen aus. Sicherheit hat bekanntlich ihren Preis. Trägt der Einbau solcher Produkte jedoch dazu bei, Abstürze und mögliche Unfälle zu vermeiden, so ist der Preis für dieses Equipment in keiner Weise zu hoch!



LiPo-Pack mit 7,4 Volt  
und 2.800 Milliamperestunden

**BEZUG**  
PowerBox Systems  
Ludwig-Auer-Strasse 5  
86609 Donauwörth  
Telefon: 09 06/225 59  
Fax: 09 06/224 59  
E-Mail:  
[info@powerbox-systems.com](mailto:info@powerbox-systems.com)  
Innernet:  
[www.powerbox-systems.com](http://www.powerbox-systems.com)  
Preis PowerBox  
40/24 Champion: 349,- Euro  
Preis PowerBox  
Battery 1500: 99,- Euro  
Preis PowerBox  
Battery 2800: 119,80 Euro  
Bezug: direkt/Fachhandel