

Loys Nachtmann

Nach dem Motto »Das Bessere ist des Guten Feind« hat PowerBox Systems (www.powerbox-systems.com) seine Empfängerakkus überarbeitet und noch mehr Sicherheit ins Gehäuse gepackt. Es gibt viele Gründe, diese intelligenten Hightech-Akkus als Bordstromversorgung in wertvollen Flugmodellen einzusetzen.



Links die neue und rechts die alte PowerBox Battery 2800. Der Linearregler wurde durch einen Schaltregler ersetzt, den Akkupacks entfallen kann. Der Vorteil: Beim Laden bleibt der Akku kalt.

PowerBox Battery

Energiequelle für Empfänger und Servos

In meiner 18-jährigen Modellbau- und Modellflieger-Karriere habe ich bisher vier Flugmodelle bei einem Crash verloren. Schuld war ich jedes Mal selbst – entweder habe ich mich versteuert oder meine Flugkünste überschätzt. Im Gegensatz zu vielen anderen Modellpiloten bin ich bisher von Servo-Wacklern oder gar sonstigen Störungen verschont geblieben. Der Grund: In allen Flugmodellen sorgen stets leistungsfähige Akkus für die Empfänger- und Servostromversorgung – schon der Sicherheit zuliebe.

Es gibt gute Argumente, zuverlässige Energiequellen wie die PowerBox Battery 1.500 oder 2.800 in Flugmodellen zu installieren: Beide Stromspender zeichnen sich durch hohe Kapazität (1.500 bzw. 2.800 mAh), lange Lebensdauer (80 % der Anfangskapazität nach ca. 500 Ladezyklen), geringen Innenwiderstand und niedriges Gewicht (100 bzw. 158 g) aus. Eine aufwendige Sicherheitselektronik und ein Temperatursensor überwachen den gesamten Ladevorgang. Man muss wirklich keine Angst mehr haben, dass einem der Akku beim Laden um die Ohren fliegt oder gar einen Brand entfacht. Doch später mehr zu diesem Thema.

Das Ladekonzept der PowerBox Battery überzeugt, denn die Leistungsakkus lassen sich so einfach wie ein Handy laden: PowerBox Systems hat ein spezielles Netzteil mit zwei Ladesteckern im Portfolio, womit man beide Akkus im Modell gleichzeitig laden kann.

Die Sicherheit eines Flugmodells steht und fällt mit der Qualität der verwendeten RC-Komponenten. Dazu gehört auch die Stromversorgung von Empfänger und Servos. PowerBox Systems stellt für diesen Zweck zwei speziell konfektionierte Akkus bereit, die Loys Nachtmann intensiv erprobt hat.

Dazu wird jeder Ladestecker einfach in die Buchse im Akkugehäuse geschoben – genau so, wie Sie es vom Handy her gewohnt sind. Sobald die PowerBox Battery mit Ladestrom versorgt wird, leuchtet die rote LED; ist der Akku voll, signalisiert die grüne LED den korrekt abgeschlossenen Ladevorgang. Die Ladebuchse befindet sich leicht zugänglich an der Frontseite des Akkugehäuses.

Neu hinzugekommen ist kürzlich ein 12-Volt-Car-Adapter, mit dem netzunabhängig zwei

Akkus gleichzeitig geladen werden können. Der Adapter wird einfach in den Zigarettenanzünder im Auto gesteckt. Hat man zu Hause vergessen, den/die Energiespender im Flugmodell zu laden, so lässt sich diese Aktion jetzt auf dem Flugplatz nachholen.

Messwerte verraten die Qualität

Bevor ich mich für einen bestimmten Empfänger-Akku entscheide, wird er zunächst penibel auf Herz und Nieren geprüft – so auch die PowerBox Battery 1.500 und 2.800. Um an die LiPo-Zellen und die Elek-

tronik heran zu kommen, wurden das Gehäuse aufgebrochen und Messstrippen an die Akkukontakte gelötet. Danach wurde die PowerBox Battery 20 Mal mit dem Steckernetzteil des Herstellers geladen und danach mit 15C entladen. So lässt sich herausfinden, ob die Zellen unter Belastung eine gute Spannungslage haben und ordentlich gematcht sind.

Von der Spannungslage her, kann man die beiden LiPo-Zellen in der PowerBox Battery 2.800 etwa mit der 3.200er Kokam-Zelle vergleichen. Nur etwa 5 mV drifteten die Zellen nach zehn Hochstromentladungen auseinander – ein Indiz, dass die Akkupacks vor der Konfektionierung nicht nur spannungs-, sondern auch kapazitätsmäßig selektiert werden. Dieser enorme Arbeits- und Messaufwand rechtfertigt durchaus den etwas höheren Preis.

Mechanische Sicherheit

Was mir an der PowerBox Battery sehr gut gefällt, ist der eigens entwickelte Montage-



Ladeadapter: Links der neue 12-Volt-Car-Adapter, unten das Netzgerät für 220 Volt Wechselstrom.



rahmen, mit dem sich der Akkupack absolut sicher im Modell befestigen lässt. Die vier Befestigungspunkte sind in einer etwas eigenwilligen Geometrie angeordnet, so dass der Montagerahmen den Akku selbst bei einem unebenen Untergrund verspannungsfrei und vibrationsgedämpft festhält. Es ist einfach praktisch, wenn man die Akkupacks mit einem Klick entnehmen und schnell in ein anderes Modell wechseln kann.

Öffnet man das stabile Plastikgehäuse, das beide LiPos und die Elektronik wie ein schützender Panzer umgibt, kommen hochwertige Komponenten und erstklassige Verarbeitung ans Licht. Die Akkus werden mit einem Spezialkleber auf einer dazwischen liegenden, doppelseitig kaschierten GfK-Platine verklebt. Die Stromableiter der LiPo-Zellen sind nicht gebogen, sondern verlaufen geradlinig auf die vergoldeten Platinenkontakte (Pads) heraus. Alle Durchkontaktierungen zwischen der Ober- und Unterseite der Platine sind extrem niederohmig ausgeführt – da kann die Akkuspannung selbst bei hohen Servostromen nicht einbrechen.

Um die Alu-Ableiter der LiPo-Zellen mit herkömmlichem Zinn löten zu können, ist normalerweise auf dem Pluspol ein Nickel-Pad aufgepunktet; der Nachteil: Der hohe Übergangswiderstand der Punktschweißung addiert sich zum Innenwiderstand der Akkus. So etwas können wir in Flugmodellen nicht gebrauchen, wenn viele stromhungrige Digitalservos die Bordstromversorgung belasten.

Damit die Kontaktübergangswiderstände beim Löten so gering wie möglich ausfallen,

ist auf den Akkupolen der PowerBox Battery kein Nickel-Pad aufgepunktet. Statt dessen sind die Alufahnen mit einem Spezialflussmittel und herkömmlichem Lötzinn direkt mit der Platine verbunden. Des Weiteren ist die Lötung verspannungsfrei ausgeführt, und deshalb können die dünnen und empfindlichen Alu-Ableiter durch Vibrationen nicht mehr brechen – ein enormer Sicherheitsgewinn fürs Flugmodell.

Damit nicht genug: Beide LiPo-Zellen sowie die Elektronik sind schwimmend und vibrationsgeschützt in einem sehr stabilen und fast unzerstörbaren Polyamidgehäuse gelagert. Damit sich die Akkupacks selbst bei den wildesten Flugfiguren nicht aus der Verankerung reißen können, werden sie mit einem aus Delrin gespritzten Batteriehalter ausgeliefert, der mittels Gummütüllen im Flugzeug verschraubt wird. Delrin wurde als Material gewählt, damit der Halter den Akku bei niedrigen sowie hohen Umgebungstemperaturen sicher festhält – selbst wenn die Beschleunigungskräfte auf utopische 30g ansteigen sollten.

Hohe Sicherheit beim Laden

Damit einem die PowerBox Batterie beim Laden niemals um die Ohren fliegt, hat der Hersteller auserlesene Sicherheits-Features ins Gehäuse gepackt: Der Lade-Controller auf der Hauptplatine ist ein intelligentes System, das zuverlässig verhindert, dass der Akkupack beim Laden explodieren kann. Wie bei anderen LiPo-Ladegeräten üblich, wird auch hier die momentane Akkuspannung

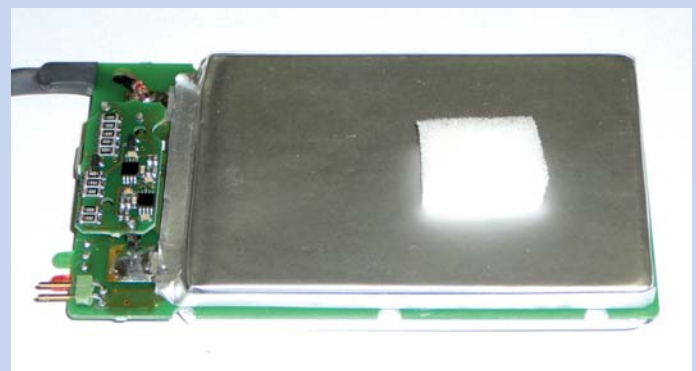
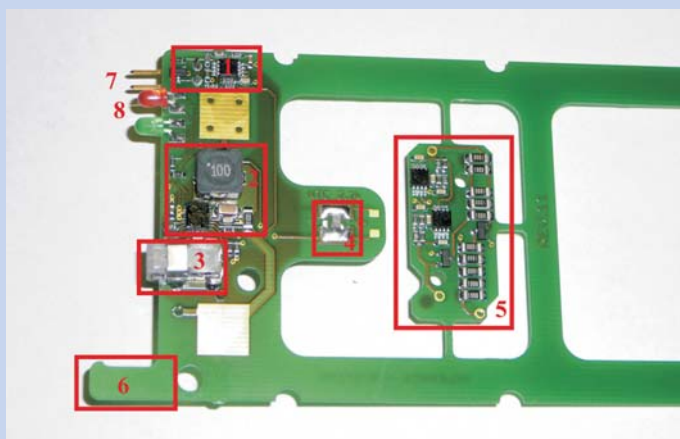
beim Laden gemessen und der Ladestrom gegen Ende des Ladevorgangs reduziert. Ein NTC-Sensor, der auf der Hauptplatine zwischen den beiden Akkuzellen montiert ist, überwacht die Temperatur (siehe Bild): Falls eine Zelle beim Laden überhitzen sollte, wird der Ladevorgang sofort unterbrochen. Sollte irgendein Parameter beim Laden – trotz Spannungs- und Temperaturüberwachung – dennoch in einen unerlaubten Bereich geraten, beendet ein so genannter Watch-Dog-Timer den Ladevorgang auf der Stelle.

Um stets das bestmögliche Ladeergebnis zu erzielen, wird während des gesamten Ladevorgangs ständig der Innenwiderstand der LiPo-Zellen gemessen. Überschreitet beispielsweise der Innenwiderstand nach mehreren Jahren Gebrauch einen bestimmten Grenzwert, leuchtet am Ende des Ladevorgangs die rote anstatt der grünen Status-LED und signalisiert, dass der Stromspender nicht mehr die volle Leistung bringt. In diesem Fall gehört der Akku nicht mehr ins Flugzeug und sollte ersetzt werden.

Im Balancer der PowerBox Battery sind Präzisionswiderstände mit 0,1% Toleranz verbaut, um die Zellen möglichst genau anzugleichen. Übrigens ist der Balancer auch dann aktiv, wenn die PowerBox Battery über das dicke Anschlusskabel mit einem LiPo-fähigen externen Ladegerät aufgetankt wird (max. Laderate 1C). Allerdings sollte das nur im Notfall geschehen, wenn beispielsweise das Netzgerät oder der 12-Volt-Auto-Adapter zu Hause vergessen wurde. – Achtung: Beim Laden mit einer exter-

PowerBox Battery intern: Die drei Bilder zeigen die Ober- und Unterseite der Platine, die den Lade-Controller, die Sicherheitselektronik und den Balancer enthält. Die nummerierten Funktionsgruppen haben folgende Bedeutung:

- (1) Unterspannungsüberwachung mit Konnektor für externe LED
- (2) Getakteter Regler und Lade-Controller
- (3) Anschluss für das Steckernetzteil oder den 12-Volt-Car-Adapter
- (4) Temperaturfühler zwischen beiden Akkus (NTC)
- (5) Balancer mit 2 ICs und 0,1% Widerständen. Wird vor der Montage der LiPo-Zellen ausgebrochen und mit der Hauptplatine verlötet.
- (6) Knickschutz fürs Anschlusskabel mit MPX-Stecker
- (7) Konnektor für Unterspannungsalarm
- (8) Rote und grüne LED für momentanen Ladestatus





Sichere Befestigung: Der aus Delrin gespritzte Batteriehalter hält den Akku sicher fest – und das selbst bei über 30g Belastung!

nen LiPo-Station werden sämtliche eingebauten Sicherheitsvorkehrungen umgangen!

Bei der neuesten Generation der PowerBox Battery (ab 2006) ist zusätzlich eine Unterspannungsüberwachung eingebaut. Diese wird aktiv, wenn die Spannung des Akkupacks unter 6,9 Volt sinkt. Dann beginnt eine ansteckbare superhelle LED zu leuchten. Dabei handelt es sich um die gleiche LED, die auch bei den Akkuweichen von PowerBox

Systems Verwendung findet. Wird diese LED in die Außenwand eines Modells eingebaut, kann man am Boden und in der Luft leicht erkennen, ob die Bordstromversorgung während des Flugs kurzzeitig in die Knie ging.

Detektiert die Elektronik in der PowerBox Battery eine Unterspannung während des Flugs, sollte man schleunigst landen und nachladen. Des Weiteren wird diese Unterspannungsüberwachung verwendet, um beispielsweise einer Tiefentladung während der Lagerung im Winter vorzubeugen. Bei angesteckter Unterspannungs-LED meldet sich der Akkupack, falls die Spannung infolge von Selbstentladung unter 6,9 Volt sinkt. Bei 6,0 Volt, also 3,0 Volt pro Zelle, schaltet sich diese Spannungsüberwachung wieder aus, um einer Selbstzerstörung des Akkus durch Tiefentladung vorzubeugen. In der Regel blinkt die Unterspannungs-LED etwa 3 bis 4 Wochen lang. Während dieser Periode kann man mit einem Blick erkennen, ob der Akku während der Winterpause nachgeladen werden muss oder nicht.

Fazit

PowerBox Battery 1.500 und 2.800 zählen derzeit zu den modernsten und leistungsfähigsten Empfänger- und Servostromversorgungen im Flugmodell. Beide LiPo-Akkus zeichnen sich durch lange Lebensdauer, ungewöhnlich hohe Sicherheit beim Laden und einen vollkommen unkomplizierten Ladevorgang mittels Steckernetzteil oder 12-Volt-Auto-Adapter aus: Sie lassen sich so einfach wie ein Handy aufladen.

Temperaturüberwachung, Spannungs-, Innenwiderstands- und Ladezeitmessung sind ein Garant, dass der Stromspender beim Laden niemals explodieren kann. Der eingebaute Präzisions-Balancer hält die beiden LiPo-Zellen im stabilen Plastikgehäuse hervorragend im Gleichgewicht und garantiert ein langes Akkuleben. Die autark arbeitende Unterspannungsüberwachung meldet zuverlässig über eine extrem hell blinkende LED, wenn der Akku Gefahr läuft, tiefentladen zu werden.

Weder beim Laden noch beim Handling der PowerBox Battery kann man im Grunde etwas falsch machen – einfacher und sicherer geht's nicht!

Loys Nachtmann