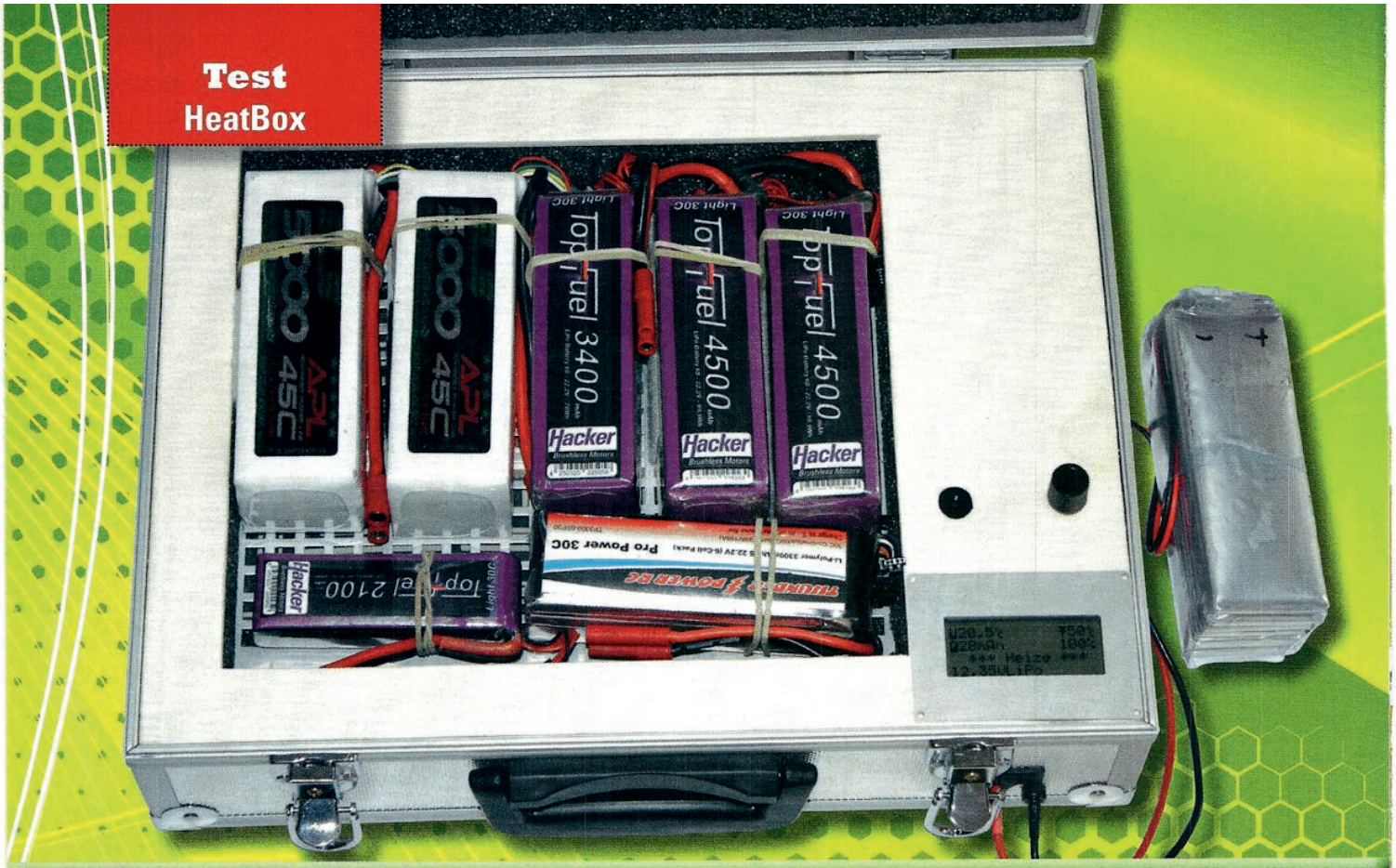


WARM UP FÜR DEN LIPO

++ HeatBox von HaDi-RC ++ HeatBox von HaDi-RC ++

Kalte Temperaturen sind „Gift" für unsere LiPo-Akkus. Der Innenwiderstand erhöht sich und der Akku ist deshalb nicht mehr so leistungsfähig wie bei sommerlichen Temperaturen. Ich verzichte aber auch im Winter nicht gerne auf mein Hobby und machte mich auf die Suche nach einer Wärmequelle, mit der ich die Akkus auf Temperatur bringen bzw. halten kann.

Autor: Patrick Manz

HaDi-RC bietet eine mikroprozessorgesteuerte Regelung für einen Heizkoffer an. Diese ist in verschiedenen Versionen und Ausbaustufen erhältlich. Sie schien mir genau richtig für mein Vorhaben.

Grundsätzliches

Wie bereits erwähnt, steigt mit den kalten Temperaturen im Winter der Innenwiderstand der Akkus. Das heißt, dass die Spannung der Akkus unter Last weiter einbricht, weil dieser aufgrund des erhöhten Innenwiderstandes nicht mehr seine normale Leistungsfähigkeit besitzt. Der Bereich der verminderten Leistungsabgabe fängt schon bei ca. +20° C an. Belastet man die LiPos nun zu sehr, bricht die Spannung zu weit ein und man schädigt die Akkus damit. Die optimale Betriebstemperatur der LiPo-Akkus liegt im Allgemeinen bei ca. 35° C. Erst hier entfalten sie ihre volle Leistungsfähigkeit. Ein Vorheizen der Akkus senkt also deren Innenwiderstand. +10° C Unterschied bedeuten etwa eine Halbierung, die LiPos danken dies mit mehr „Druck" beim Fliegen und einer längeren Haltbarkeit.

Das HeatBox-Paket

Die HeatBox gibt es in zwei verschiedenen Ausführungen. Die Steuerplatine ist dabei immer dieselbe. Der Unterschied besteht im Format des Displays. Zur Auswahl stehen ein zweizeiliges und ein vierzeiliges Display. Die Wahl kann vom Platzangebot des Heizkoffers bzw. dem Montageort im Heizkoffer abhängig gemacht werden. Immerhin ist das vierzeilige Display mit Abmaßen von ca. 88×61 mm fast doppelt so groß wie die zweizeilige Version mit Kantenlängen von ca. 80×36 mm. Passend zu den beiden Displays gibt es aus Aluminium CNC-gefräste Blenden im Shop.

Des Weiteren kann man zwischen zwei verschiedenen Heizfolien auswählen, die auch beliebig kombiniert werden können. Das Abmaß und

die Heizleistung sind hier unterschiedlich. Die relativ kleine Heizfolie mit 110x78 mm und einer Heizleistung von 12 W ist für kleinere Heizkoffer gedacht und kann auch bei engen Verhältnissen gut untergebracht werden (z.B. senk- und waagerecht). Für meinen Koffer verwende ich eine Heizfolie mit den Abmaßen von 320x138 mm und einer Heizleistung von 36 W. Im Shop von HaDi-RC gibt es ferner einiges an praktischem Zubehör wie z.B. das „Connect-Set", einen Leistungsschalter und einen Teilesatz für den Extension-Port. Hierzu jedoch später mehr.

Der Aufbau

Zuerst einmal muss ich hier erwähnen, dass ich außer den schulischen Kenntnissen keinerlei Erfahrung mit Elektronik besitze. Bis auf die durch das Hobby erworbenen Grundkenntnisse ist mir das Gebiet fremd. Ein sehr genaues Lesen der Anleitung war für mich zur Fertigstellung der HeatBox unabdingbar und wird auch auf dem Deckblatt der knapp 20-seitigen Anleitung unbedingt empfohlen. Und falls die eine oder andere Frage doch offen bleiben sollte, ist der Service von HaDi-RC einfach erstklassig. Ich musste selten länger als zwei Stunden auf eine Antwort per E-Mail warten.

Zu Testbeginn lag mir die Hardwareversion mit einer roten Platine vor. Während des Testzeitraums wurde die Nachfolgeversion vorgestellt. Im Grunde sind es dieselben Platinen. Während bei der rev.1.0 noch einige Widerstände selbst eingelötet werden mussten, ist die rev1.1 schon komplett mit Widerständen in SMD-Bauweise bestückt. Bei beiden Versionen müssen jedoch noch das Display, der Kontrastregler des Displays, der Endstufentransistor und der Dreh-Encoder angelötet werden. Mit Hilfe von Stift- und Steckerleisten können diese Verbindungen auch steckbar ausgeführt werden. Dies erleichtert eine Demontage, falls dies noch einmal nötig sein sollte.

Bei den Lötarbeiten am Display ist darauf zu achten, dass drei Pins mit einer Drahtbrücke versehen werden müssen. Pin 1, 5 und 16 werden mit dem Minuspol verbunden, ansonsten bleibt das Display funktionslos. Weitere Lötarbeiten wie die Verbindung des Temperatursensors und der Anschluss des Piezo-Schallwandlers sind einfach und schnell erledigt. Die Fertigstellung der Elektronik nahm etwa zwei Stunden in Anspruch. Elektronische Vorkenntnisse erleichtern die Fertigstellung der Schaltung.

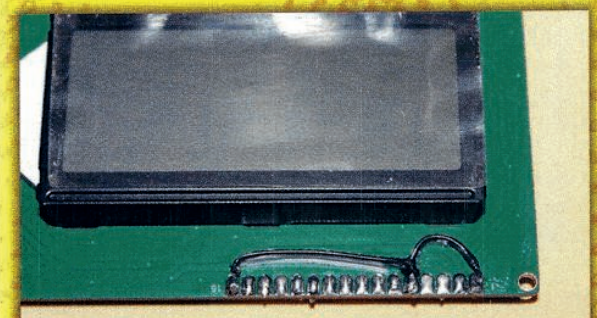
Der erste Probelauf wurde noch außerhalb des Koffers durchgeführt, um eventuelle Fehler besser korrigieren zu können. Da die Steuerung eine Eingangsspannung von 9 bis 15 V zulässt, verwendete ich dafür einen LiPo-Akku mit drei Zellen (Maximalspannung 12,6 V). Nach dem Anlegen der Versorgungsspannung leuchtete auch sogleich das Display. Normalerweise sollte hier nun beim Start-up die Softwareversion der HeatBox angezeigt werden. In meinem Fall war jedoch keine Schrift zu erkennen. Des Rätsels Lösung bestand darin, den Kontrastregler des Displays in die richtige Position zu bringen. Danach war die Funktion der HeatBox uneingeschränkt vorhanden.

Einstellmöglichkeiten

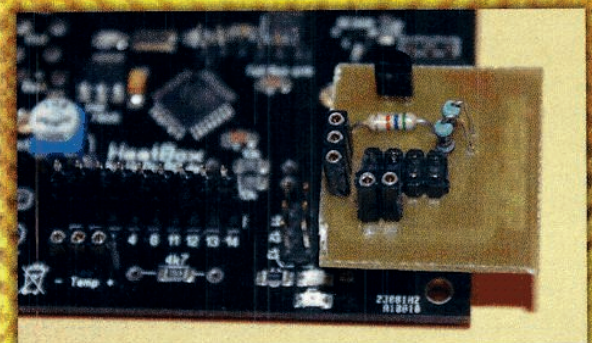
Die Funktionalität der HeatBox ist sehr umfangreich. Zur Steuerung wird ein Drehencoder verwendet – ähnlich eines Potentiometers, jedoch rein digital und verschleißfrei.

Alle Kleinteile in der Übersicht. Dreh-Encoder, Kabel und Stiftleisten gehören zum Lieferumfang der HeatBox. Die Displayblende ist optional.

Das „Herzstück". Eine bereits mit SMD-Bauteilen bestückte Platine minimiert den Lötaufwand enorm. Es sind nur noch Stiftleisten, die Leistungsendstufe, das Drehpoti und die Kabel der Stromversorgung anzubringen.



Ein genaues Studieren der Anleitung zeigt die Anschlusspunkte der Lötbrücken des Displays. Hier ist das große, vierzeilige Display zu sehen.



Mit dem Extension-Port kann die Funktionalität der HeatBox erweitert werden. Eine zusätzliche Lüftersteuerung und eine Spannungsumschaltung werden durch diese kleine Platine in die Steuerung integriert.

Die Kabel des Displays werden mit einer Stiftleiste verlötet. Die Verbindung mit der Steuerung ist somit bei Bedarf schnell wieder zu lösen.

Der Dreh-Encoder ist für die Bedienung und Programmierung zuständig. Per Druck- bzw. Drehsignal werden verschiedene Menüs durchblättert, Werte verändert und abgespeichert.

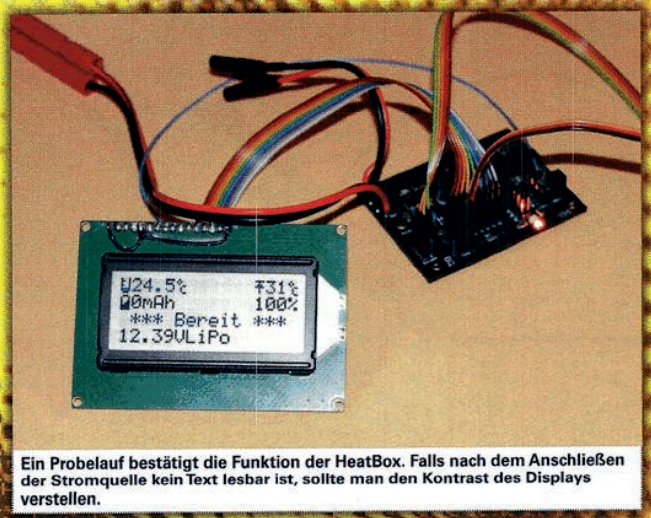
Ein Druck auf den Encoder lässt das Menü „aufpoppen" und ist der Einstieg zur Programmierung. Per Drehfunktion kann man die aktuellen Werte verändern. Ein weiterer Druck auf den Encoder blättert dann weiter zum nächsten Menüpunkt.

Unter dem Punkt „Werte speichern" werden die eingestellten Werte fest in der HeatBox hinterlegt. Bei der nächsten Inbetriebnahme sind diese Werte dann voreingestellt bzw. werden im Betrieb sofort übernommen und sind aktiv. In der Betriebsoberfläche zeigt das Display die aktuelle Temperatur der Heizkammer, die Zieltemperatur der Heizkammer, den bisherigen Stromverbrauch aus dem Speiseakku, Ladezustand und Spannung des Speiseakkus und den aktuellen Status der Heizeinrichtung an.

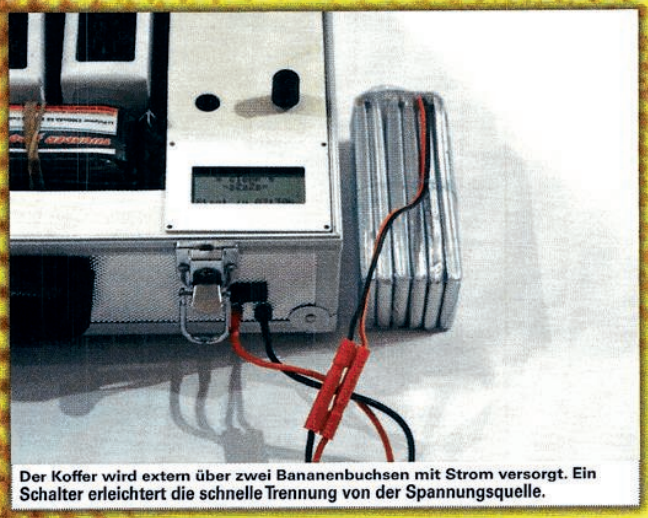
Programmierbar sind Parameter wie maximale Temperatur, minimale Temperatur, Abschaltspannung (Unterspannungsschutz), Kapazität des Speiseakkus, automatische Abschaltung, Schwellwertalarm, Konvektionspausen und auch die Lüftersteuerung. Sehr praktisch finde ich hierbei vor allem die Funktionen für den Speiseakku. Die HeatBox misst die verbrauchte Energie und kann auf den vorhandenen Speiseakku eingestellt werden. In meinem Fall kommt ein dreizelliger LiPo mit einer Kapazität von 10.000 mAh zum Einsatz. Die automatische Abschaltung wurde auf 8.000 mAh eingestellt. Nach dem Erreichen dieses Wertes schaltet die HeatBox automatisch ab, um einer Tiefenentladung vorzubeugen. Diese Zwangsabschaltung überwacht außerdem zusätzlich die Zellenspannung des Akkus. Falls also versehentlich ein halb voller Speiseakku zum Heizen verwendet wird, wird dies die HeatBox erkennen und sie schaltet nach einem Erreichen der Mindestspannung von 9,8 V (im LiPo-Modus) ebenfalls automatisch ab.

Eine weitere sehr nutzvolle Funktion ist die Einschaltautomatik. Hierzu klemmt man die HeatBox an die Versorgungsquelle an. Im Menü kann man einen Zeitraum zwischen 15 Minuten und 24 Stunden wählen, nach dem die HeatBox automatisch mit dem Aufheizvorgang beginnt.

Mit dem Extension-Port kann man die Funktionalität bei Bedarf zusätzlich erweitern. Zwei weitere Schaltungen werden damit in die Box integriert. Eine davon ist für



Ein Probelauf bestätigt die Funktion der HeatBox. Falls nach dem Anschließen der Stromquelle kein Text lesbar ist, sollte man den Kontrast des Displays verstellen.



Der Koffer wird extern über zwei Bananenbuchsen mit Strom versorgt. Ein Schalter erleichtert die schnelle Trennung von der Spannungsquelle.

UPDATE

Während des Testzeitraumes gab es mehrere Updates und Erweiterungen. Unter anderem wurde die Software um eine Lüftersteuerung zur besseren Luftumwälzung (Konvektion) erweitert. Inzwischen werden bei HaDi-RC die passenden Lüfter als Hardware angeboten. Zusätzlich sind die Displayblenden nun auch aus diversen Materialien und mit unterschiedlicher Optik zu beziehen.

die Lüftersteuerung zuständig. Damit kann eine genaue Ansteuerung des Umwälzlüfters vorgenommen werden. Die zweite Schaltung erkennt automatisch, ob man eine „interne" Stromquelle (in meinem Fall der 3s-Akku) oder eine „externe" Stromquelle wie z.B. ein Netzteil zur Stromversorgung der HeatBox verwendet. Bei einer externen Versorgung schalten sich alle Alarmschwellen automatisch aus. Die Temperaturüberwachung bleibt dabei aktiv.

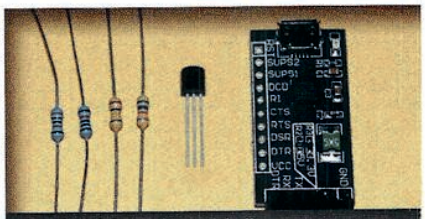
Die Praxis

Die Handhabung der Steuerung ist sehr einfach. Nach kurzer Zeit hat man den sprichwörtlichen Dreh raus und kann zügig und zielsicher durch die Menüs navigieren. Die Software der Box ist ebenfalls sehr leicht verständlich. Nach dem Anschließen einer Stromquelle braucht man sich um nichts mehr kümmern – außer man nutzt die Einschaltautomatik. Hier muss zuerst noch der Zeitpunkt (Verzögerung) zum Starten der HeatBox eingegeben werden.

Je nach Koffergröße und Kofferisolation heizt sich der Innenraum mehr oder weniger schnell auf. Je besser die Isolation, umso besser ist auch die Energienutzung des Speiseakkus. Der HeatBox-Elektronik kann man einen kalt gebliebenen Koffer jedenfalls nicht anlasten. Die Schaltung funktioniert sehr zuverlässig und gut. Eine ausgewogene Leistung der Heizelemente ist neben der Isolierung entscheidend hinsichtlich Aufheizdauer und Temperatur-Haltefähigkeit der Box.

Fazit

Der HeatBox-Bausatz ist sehr einfach gehalten. Lötarbeiten sind mit der aktuellen Version auf ein Minimum reduziert. Dem Bausatz liegen alle benötigten Kabel in ausreichender Länge bei. Die Auswahl zwischen zwei Displays ermöglicht auch den Einbau in kleine Koffer, bei mehr Platz kann man den umfassenden Informationsgehalt auf dem großzügigen 4x16-Zeichen-Display nutzen. Die Funktionalität der HeatBox ist erstklassig. Die Programmierung ist sehr einfach und intuitiv. Ist die HeatBox erst einmal programmiert, so nimmt sie schnell den Status eines „Sorglos-Pakets" ein. Es wird einfach nur noch eine Stromquelle angeschlossen, den Rest erledigt die Elektronik von alleine. Der Extension-Port und die Updatefähigkeit lassen für die Zukunft die Möglichkeit zum Ausbau offen. Die HeatBox hilft, die Akkus zu schonen und sorgt für mehr fliegerisches Vergnügen. Durch die Senkung des Innenwiderstandes ist eine deutliche Leistungssteigerung der Antriebsakkus bemerkbar. Ich für meinen Teil will auf das „heiße Teil" nicht mehr verzichten und werde meine LiPos voraussichtlich auch bei wärmeren Temperaturen vorheizen, da man Akkus ja in der Regel zu Hause bei 20° C oder weniger aufbewahrt und diese auf dem Weg zum Flugplatz nicht wärmer werden. Übrigens sollten LiPos nicht zu sehr aufgeheizt werden (Optimum bei ca. 35° C), das schränkt die Belastbarkeit bis zum Erreichen der zulässigen maximalen Temperatur des Akkus ein.



Per FTDI-Adapter lässt sich die HeatBox updaten. Während des Testzeitraums wurden die Funktionen der Lüftersteuerung und der Spannungsumschaltung in die Software integriert.

Technische Daten

Bezeichnung:
HeatBox v1
Hersteller/Vertrieb:
HaDi-RC.de Modellbau
Preis*:
2-zeiliges Display ab 49,50 €
4-zeiliges Display ab 59,50 €

// Allgemeine Daten
Prozessor: ATMega 328/16 MHz
Regelbereich:
20° C bis 50° C, +- 0,5°
Hysteresebereich: min. 1° C
Verbrauchsmessung
Kapazität: integriert
Timer-Mode:
einstellbar von 15 Minuten bis 24 Stunden
Updatefähig:
ja, über FTDI-Port selbst durchführbar
Upgradefähig:
ja, über Extension-Port
Display:
hintergrundbeleuchtet, weiß, LCD
Heizleistung:
12 V bis zu 300 W, höher auf Anfrage
Platinenlayout:
SMD-bestückt, Steuerprogramm installiert

// Info und Bezug
www.hadi-rc.de
Tel.: 02773 912030

* je nach Ausstattung

Der Alukoffer ist ein handelsübliches Exemplar, dessen Wände und Deckel mit Schaumstoff isoliert wurden. Die Heizplatte liegt unter dem Gitter, sie soll keinen direkten Kontakt mit den Akkus haben.