

Dieter Meier

Nochmals ein Paukenschlag?



TEST: Lipo-Sun 22 C 4900 mAh

Anfang des Jahres machte Jamara mit der Lipo-Sun 22 C 4300 mAh auf sich aufmerksam. Nun will man offensichtlich noch einmal etwas mehr obendrauf geben, denn die 4900-mAh-Zellen sollen noch besser sein. Wir haben diese neue Zelle den gleichen Belastungen unterzogen, wie bei der 4300er schon geschehen.

In den Anwendungsgebieten Elektro-Kunstflug und Elektro-Heli verlangt man von den Zellen eine hohe Strombelastbarkeit, wobei aber nicht ständig die volle Leistung benötigt wird. Für die Startphase sowie für das Fliegen der Figuren wird die max. Leistung abgefordert, auf den horizontalen Passagen nimmt der Kunstflieger die Leistung zurück. Damit liegt also ein ständiger Wechsel zwischen Voll- und Teillast an. Einerseits wurde ein solches wechselndes Belastungsmuster bei den



Die massiven Ableiter sind jeweils endständig an den Zellen herausgeführt und werden direkt (ohne Platine) miteinander verlötet. Mit 15 mm Breite und 0,2 mm Stärke haben die Ableiter mit 3 mm² auch endlich Dimensionen erreicht, die den hohen Entnahmeströmen gerecht werden. Rechts sieht man das massive 4-mm²-Anschlusskabel, links das relativ dünne Balancerkabel

Messungen der Lipo-Sun 22 C zugrunde gelegt. Andererseits erfolgten einige Messungen mit moderater Dauerbelastung, um den Temperaturanstieg zu verfolgen. Die Erkenntnisse aus der Vergangenheit haben gezeigt, dass sich Temperaturen über 50 °C auf Kapazität und Lebensdauer eher negativ auswirken. Sofern man von Lipos eine hohe Standzeit erwartet, sollte man sie also tunlichst nicht überfordern oder Unmögliches verlangen. Der Lipo-Sun 22 C darf man getrost 10 C (= 50 A) echte Dauerlast abfordern, wobei sie max. 53 °C erreicht. Eine 22-C-Dauerlast (= 107 A) würde sie von der „elektrischen Seite“ her zwar noch verkraften, dies aber garantiert mit Temperaturen jenseits von Gut und Böse beantworten, was den Elektrolyten des Akkus dauerhaft schädigen würde. Da eine solche Belastung in keiner Weise praxisorientiert ist, wurde sie auch zu rein messtechnischen Zwecken nicht durchgeführt.

Bei der Impulsbelastung bis 16 C (= 80 A) zeigt die Lipo-Sun 22 C 4900 mAh ihre Stärken und wartet nebenbei noch mit einem Gleichstrominnenwiderstand [DC-Ri] von lediglich 4,3 mΩ/Zelle auf, wie aus den Impulsbelastungen zu errechnen war. Die Zellentemperatur lag hier aber auch nur bei 53 °C und markiert somit einmal mehr die nehmerischen

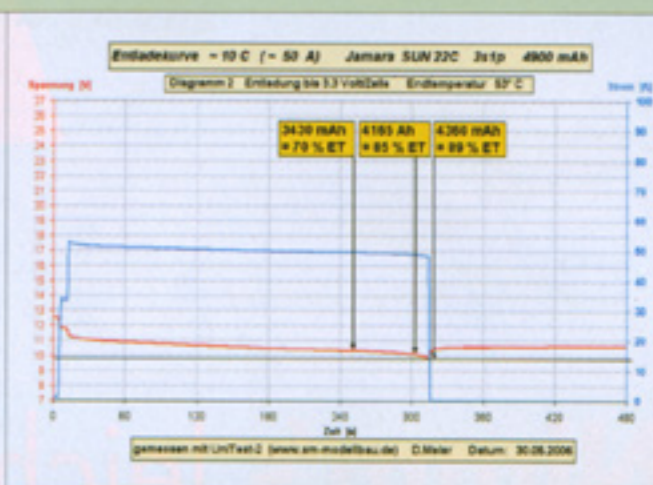
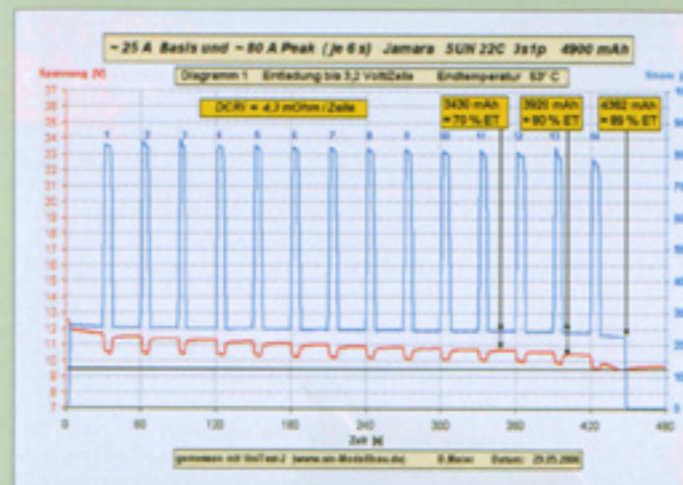
Qualitäten dieser Zelle. Die Lipo-Sun 22 C 4300 mAh lag bei diesem Belastungsmuster bereits bei 65 °C und somit 12 °C höher als die neue Zelle.

Befolgte man bislang die weithin bekannte 70- bis 75%-Regel, d. h., dass man dem Lipo nur 70 bis 75% der Nennkapazität entnommen hat, macht diese Zelle Anstalten, als ob sie auch in der Lage ist, bis zu max. 80% ihrer Nennkapazität (in diesem Fall also 3920 mAh) abzugeben und trotzdem mit vielen Zyklen aufwarten wird, da die Temperatur bei 80% ET noch unterhalb der magischen 50-°C-Marke bleibt und die Spannungslage immer noch über 3,3 Volt/Zelle liegt.

Mess-Diagramme

Im Vorfeld wurde der 3s1p-Lipo-Pack wie beim Autor üblich formiert, und zwar so, dass die Zellen nur mit 0,5 C geladen werden und anschließend jeweils eine Entladung mit 2 C, 4 C, 6 C, 8 C und 10 C erfolgt, wobei immer nur bis 3,3 Volt/Zelle entladen wird. Während der Formierungsphase wird nur eine Ladung/Entladung pro Tag durchgeführt.

In den Diagrammen sind unterschiedliche Belastungsmuster dargestellt, wobei die jeweilige ET (ET = Entladetiefe = entnommene Kapazität in %) markiert wurde. Will man mit der Lipo-Sun 22 C



Um nun auch allen Unkenrufen einmal entgegenzutreten, tut Aufklärung Not. Weil ich mit dem UniTest2 auch noch 60 A Dauerlast oder sogar 85 A Peakbelastung messen kann, sei hier einmal meine „Messmaschine“ vorgestellt. Stefan Merz (www.sm-modellbau.de) hat mir schon vor langer Zeit ein verstärktes Schaltmodul (1) als Sonderanfertigung zusammengebaut. Damit nicht genug, in Eigenregie wurde das Modul in ein Luftleitmäntelchen (2) eingehüllt, durch welches ein kleiner Impellermotor (3) ordentlich Kühlluft hindurchbläst. Der Impellermotor bezieht seinen Strom direkt vom Messausgang und wird somit bei der Messung automatisch ein- und auch wieder ausgeschaltet. Sein Stromverbrauch von 1 A wird damit auch automatisch zum Mess-Strom hinzuaddiert



4900 mAh lange Freude haben, sollte die ET 80% nicht überschreiten. Alles, was nach 80% ET noch an Kapazität herausgequetscht wird, ist lediglich eine „rechnerische bzw. messtechnische Kapazität“. Da gleichzeitig durch den Spannungsrückgang ein enormer Leistungseinbruch ansteht, ist auch der kraftvolle Betrieb eines Modells nach 80% ET nicht mehr gegeben, und die überproportional ansteigende Temperatur schädigt nur noch die Zellen.

Das Diagramm 1 zeigt eine Entladekurve, wie sie bei einem F3A-Kunstflugmodell nicht unüblich ist, wobei eine 25-A-Basisbelastung zugrunde gelegt wurde, und dann 80-A (!!) Peakbelastungen für jeweils 6 Sekunden aufgeschaltet wurden. Dabei wird deutlich, dass selbst bei den 80-A-Peakbelastungen bis zu einer ET von 80% die Spannung immer über 3,3 Volt/Zelle gelegen hat. Genau in dieser hohen Peak-Belastbarkeit und vor allem in der sehr geringen Wärmeentwicklung liegt die Stärke dieser Zellen.

Das Diagramm 2 zeigt die Entladekurve der 3-zelligen Lipo-Sun 22 C 4900 mAh bei ca. 50 A Dauerlast. Lässt man diese 50 A Dauerlast (~ 10 C) bis 85% ET anliegen, so wartet der Lipo immer noch mit einer Spannungslage von 3,4 Volt/Zelle und einer Temperatur von 51 °C auf. Ab diesem Punkt ist der Einbruch

der Akkuspannung deutlich steiler als zuvor, was wiederum darauf hindeutet, dass der Akku an seiner Belastungsgrenze angekommen ist. Bei 3,3 Volt/Zelle wurde die Messung abgebrochen, wobei klar zu erkennen ist, dass sich die Zellenspannung dabei aber wieder sehr schnell erholt, womit einmal mehr darauf hingewiesen sei, dass die Entladeschlussspannung nicht tiefer als 3,3 Volt/Zelle liegen sollte. Die Temperatur lag am Ende bei 53 °C. Es wird somit deutlich, dass eine Entladung bis max. 85% ET das absolute Ende der Fahnenstange bedeutet, was man aber nicht ausreizen sollte.

Temperaturverhalten

Alle Temperaturangaben bei den Messungen beziehen sich auf die Akkumanteltemperatur. Die Temperaturen wurden mit einem NiCrNi-Element ermittelt, welches in der Mitte zwischen den Zellen platziert wurde, also dort, wo aufgrund der geringeren Wärmeabstrahlung die Temperatur am höchsten ist. Die Umgebungstemperatur lag bei 22 °C, und die äußeren Zellen konnten ihre Wärme von allen Seiten frei an die Luft abgeben, was mit einem durchdachten Zelleneinbau im Modell vergleichbar ist. Die äußeren Zellentemperaturen lagen ca. 2 bis 3 °C tiefer, als die zwischen den Zellen.

Technische Daten

Länge	160 mm
Breite	44 mm
Dicke	29 mm
Gewicht (3-Zeller)	375 g
(inkl. 4-mm ² -Anschlusskabel)	
Lötflächen	15 mm x 0,2 mm (= 3 mm ²)
Nennkapazität	4900 mAh
Nennspannung	11,1 Volt
Innenwiderstand	4,3 mΩ/Zelle
(am Besprechungsmuster gemessen)	

Bezug: Produkte von Jamara werden über den Fachhandel vertrieben, www.jamara.de.
Preis: Akkupack 3s1p: 159,90 Euro.

Mein Fazit

Die Lipo-Sun 22 C 4900 mAh hat in Bezug auf die 80-A-Peakbelastung gegenüber der 4300 mAh noch einmal eine Steigerung erfahren, da sie im Temperaturverhalten und in der Spannungslage etwas besser dasteht, was nicht zuletzt auf den um 14% geringeren Innenwiderstand [DC-Ri] von lediglich 4,3 mΩ/Zelle zurückzuführen ist. Um eine hohe Standzeit der Zellen zu erreichen, wird man nicht über eine Entladetiefe von 80% hinausgehen, wobei allerdings eine beachtliche Kapazität von 3920 mAh bei einer ordentlichen Spannungslage verfügbar ist. Das ist sicherlich ein Grund, seine Kunstflugmodelle oder Helis mit den neuen Lipo-Sun 22 C von Jamara auszustatten. Die ehrliche 50-A-Dauerstrombelastbarkeit lässt ganz gewiss auch die Impellerfreaks aufhorchen.