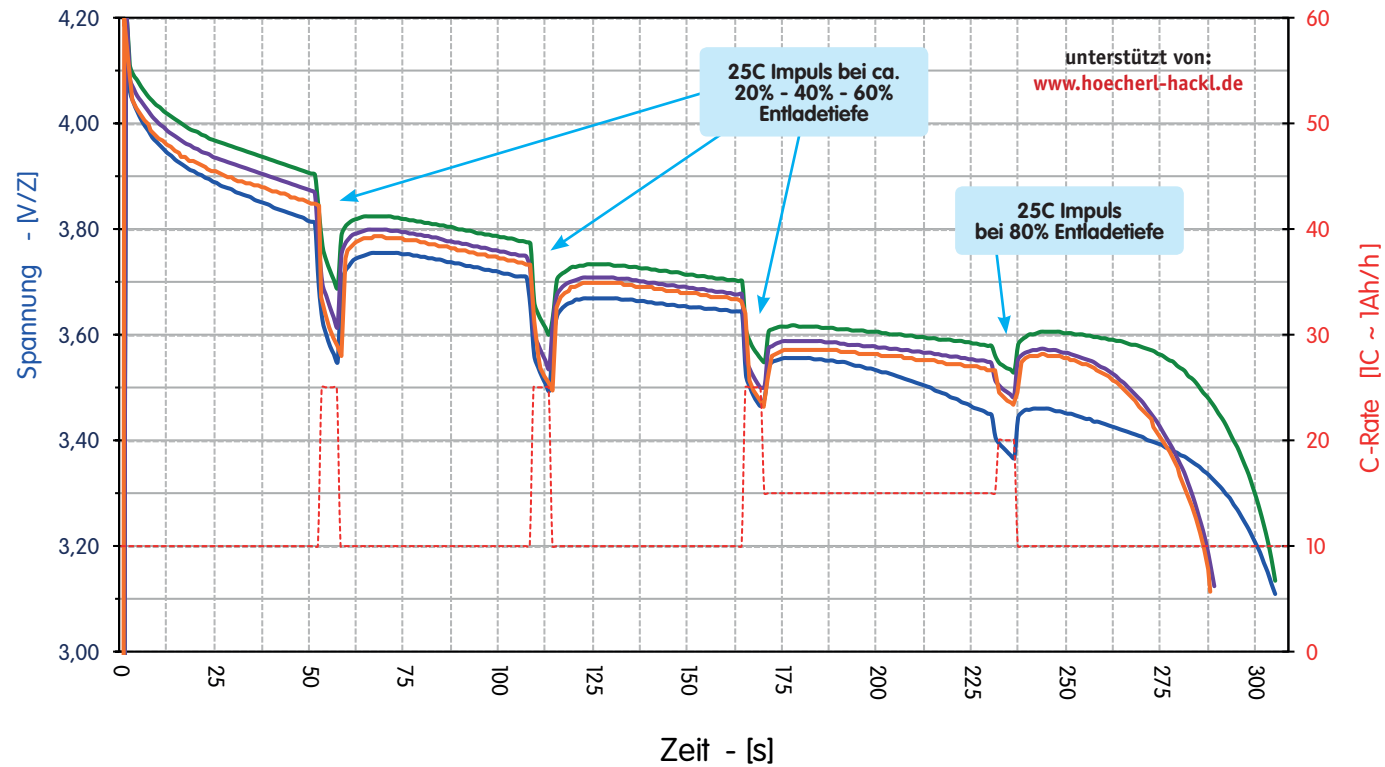


Standard-Lastdiagramm
Dymond XP 30C und XP 35C 1.250/2.200/3.200/4.000 mAh



1Z normierte Darstellung, mit 1C geladen:

Dymond XP: 3s-1.250 mAh/30C - 109 g (lxbxh: 71x35x22 mm) - 12,90€

Um = 3,702 V/C = 1.269 mAh/4,70 Wh/DC-Ri = 9,67 mOhm/T = 47°C

Zellendrift nach Entladeschluss, ohne Last: 0,10V

Dymond XP: 3s-2.200 mAh/30C - 179 g (lxbxh: 105x34x24 mm) - 22,90€

Um = 3,609 V/C = 2.237 mAh/8,07 Wh/DC-Ri = 6,61 mOhm/T = 53°C

Zellendrift nach Entladeschluss, ohne Last: 0,15V

Dymond XP: 3s-3.200 mAh/35C - 261 g (lxbxh: 138x43x21 mm) - 35,90€

Um = 3,679 V/C = 3.104 mAh/11,42 Wh/DC-Ri = 4,49 mOhm/T = 52°C

Zellendrift nach Entladeschluss, ohne Last: 0,12V

Dymond XP: 5s-4.000 mAh/35C - 517 g (lxbxh: 140x43x41 mm) - 72,90€

Um = 3,663 V/C = 3.884 mAh/14,23 Wh/DC-Ri = 4,03 mOhm/T = 55°C

Zellendrift nach Entladeschluss, ohne Last: 0,25V

Entladestrom:

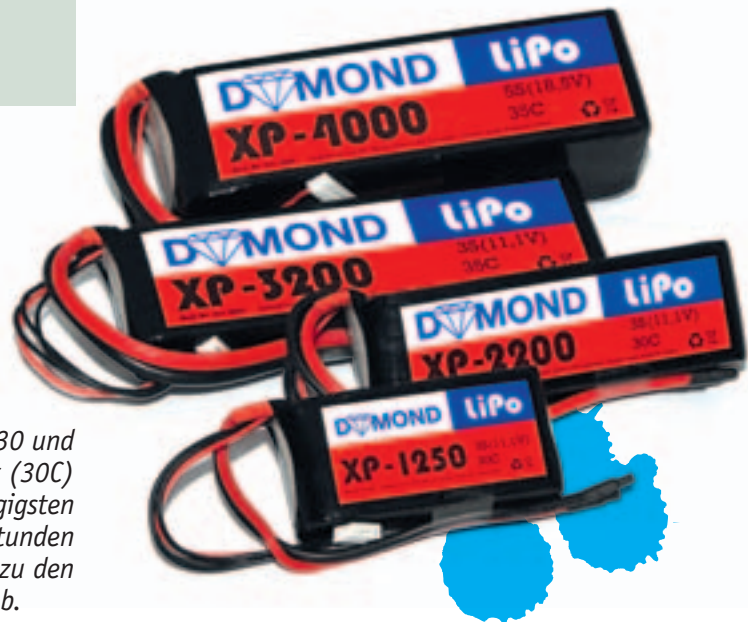
3x50s: 10C / 3x5s: 25C / 1x60s: 15C / 1x5s: 20C / bis Entladeende: 10C

Start bei ca. 22°C und nach 5Min.; Umin = 3,1 V/Z
Abschaltung; Temp max = 65°C!

Bezug

Staufenbiel

Internet: www.modellhobby.de



von Gerd Giese

Kunterbunt

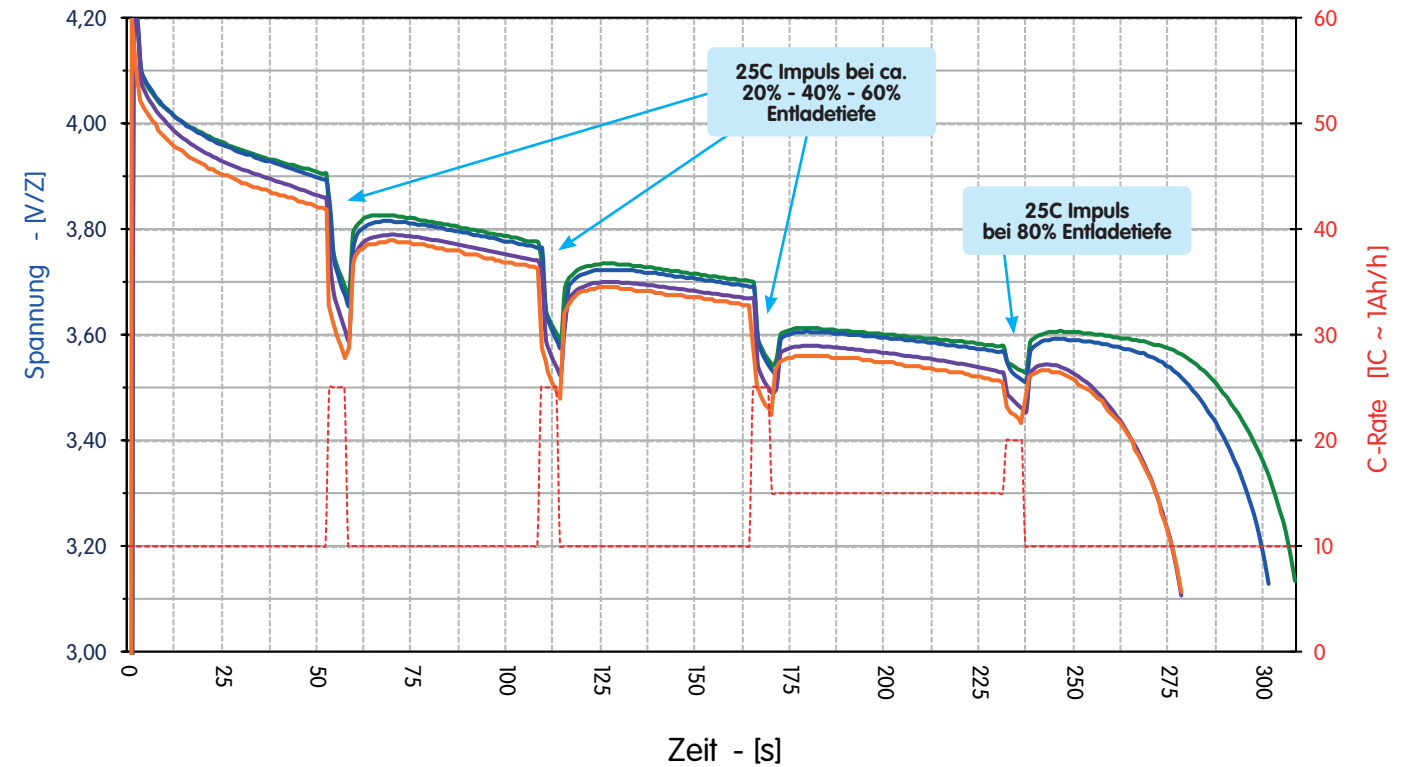
LiPos bekennen Farbe ...

... und das seitens der Firma Staufenbiel mit ihrer Dymond XP (30 und 35C) als auch von Hacker Brushless Motors mit der TopFuel-Light (30C) und -Power (40C) -Serie. Zum Test standen der Redaktion die gängigsten Kapazitäten in den Größen von 1.250 bis 4.000 Milliamperestunden (mAh) Kapazität zur Verfügung. Die 30C/35C-Klasse gehört mit zu den wichtigsten LiPos und deckt ein sehr breites Anwendersegment ab.

Staufenbiel bietet mit der XP-Serie eine „Premium Lithiumzelle, die keine Phantasie-Daten aufweist“, an. Hacker sieht ihre Top-Fuel Light und -Power Zelle als „hochwertige und sehr belastbare LiPo-Zelle mit unschlagbarem Gewichts-Kapazitäts-Verhältnis“, beziehungsweise zur Top-Fuel Power noch die „sehr gute Spannungslage auch bei extremer Belastung“.

Die Verarbeitung lässt nur wenige Wünsche nach Verbesserung offen. Zum besseren Schutz der Stirnseiten umschließt die Packs ein festes Gewebe- beziehungsweise Kunststoffband. Bei der Top-Fuel-Zelle sind die Hochstromanschlüsse zwar lastgerecht, aber

Standard-Lastdiagramm
Hacker TopFuel Light-30C (Power 40C) 1.250/(2.200)/3.400/4.000 mAh



1Z normierte Darstellung, mit 1C geladen:

TopFuel-Light: 3s-1.250 mAh/30C - 115 g (lxbxh: 70x35x23 mm) - 22,00€

Um = 3,700 V/C = 1.287 mAh/4,76 Wh/DC-Ri = 10,37 mOhm/T = 48°C

Zellendrift nach Entladeschluss, ohne Last: 0,14V

TopFuel-Power: 3s-2.200mAh/40C - 183 g (lxbxh: 106x34x24 mm) - 37,00€

Um = 3,695 V/C = 2.208 mAh/8,16 Wh/DC-Ri = 5,38 mOhm/T = 50°C

Zellendrift nach Entladeschluss, ohne Last: 0,04V

TopFuel-Light: 3s-3.400mAh/30C - 265 g (lxbxh: 135x42x23 mm) - 56,00€

Um = 3,674 V/C = 3.199 mAh/11,76 Wh/DC-Ri = 4,33 mOhm/T = 52°C

Zellendrift nach Entladeschluss, ohne Last: 0,18V

TopFuel-Light: 3s-4.000mAh/30C - 319 g (lxbxh: 138x43x26 mm) - 67,00€

Um = 3,656 V/C = 3.766 mAh/13,77 Wh/DC-Ri = 4,06 mOhm/T = 56°C

Zellendrift nach Entladeschluss, ohne Last: 0,04V

Entladestrom:

3x50s: 10C / 3x5s: 25C / 1x60s: 15C / 1x5s: 20C / bis Entladeende: 10C

Start bei ca. 22°C und nach 5Min.; Umin = 3,1 V/Z
Abschaltung; Temp max = 65°C!

Bezug

Hacker Brushless Motors

Internet: www.hacker-motor.com



nicht zur Kapazität abgestuft. Hier herrscht 12 AWG [3,2 Quadratmillimeter (mm²), 1.250/2.200/3.200 mAh] und 10 AWG (5,3 mm²) bei der 4.000-mAh-Zelle vor. Dymond differenziert die Hochstromanschlüsse lastgerechter [1.250 mAh; 16 AWG (1,5 mm²), 2.200 mAh; 14 AWG (2 mm²), 3.200 mAh; 12 AWG, 4.000 mAh; 12 AWG] und versäumt, die 4.000er mit 10 AWG Typgerechter zu dimensionieren. Die Balanceranschlüsse sind stets aus hochflexiblem Silikonkabel. Bei den Dymond XP mit etwa 100 Millimeter (mm) langen gegenüber den Hacker Top-Fuel mit zirka 50 mm langen Leitungen. Dymond favorisiert bei der Balancerbuchse den gängigen EH (2,54-mm-Raster) und Hacker den TP mit dem 2-mm-Raster. Dymond gibt als maximale Laderate 5C bei der XP und Hacker 3C für die Top-Fuel-Zellen vor. Bei Letztgenannten ist die Laderate allerdings erst nach dem Lesen des Beipackzettels zu erfahren.

Der 3s-Akku mit 2.200 mAh und 30C Belastbarkeit zeigt, was auf ihm draufsteht. Hier spiegeln die mittlere Spannung, der DC-Ri und die Temperatur ein noch-30C-Rating wider. Zum Ende ist ein ungewöhnlich steiler Spannungsabfall zu registrieren – was sich aber in der Praxis weniger auswirken sollte. Die Nutzkapazität ist bei beiden ideal und beträgt hier garantierte 100 Prozent. Mit Telemetrie steht ein Ausnutzen der Kapazität bis 80 Prozent nichts im Weg.

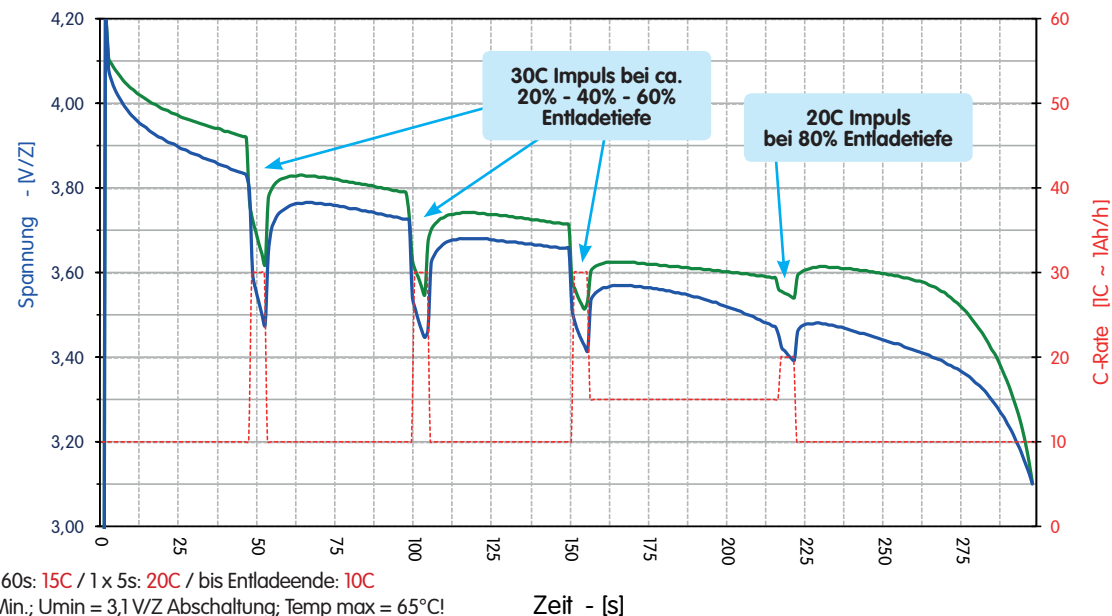
Der 3s-LiPo mit 3.200 mAh und 35C Belastbarkeit zeigt grundsätzliche Daten. Die mittlere Spannungslage von 3,679 Volt (V), der DC-Ri von 4,49 mOhm und die

Temperatur von 52°C sprechen dafür, dass es sich um eine echte 35C-Zelle handelt. Etwas anders die 5s-4.000er mit 35C. Sie ist nicht wirklich ein Ausreißer. Sie zeigt nur auf, dass zum gleichen Zellentyp nicht gleichzeitig beim Vergrößern des Volumens die C-Rate konstant bleibt, sondern kontinuierlich sinkt.

Hochlast-Diagramm 30C Lastimpulse: Dymond XP 30C: 1.250 und 2.200mAh

1Z normierte Darstellung, mit 1,5C geladen:
Dymond XP:
 3s-1.250 mAh/30C:
 Um = 3,697 V
 C = 1279 mAh
 4,73 Wh
 T = 48°C
 Zellendrift nach Entladeschluss, ohne Last: 0,08V

Dymond XP:
 3s-2.200 mAh/30C:
 Um = 3,606 V
 C = 2240 mAh
 8,08 Wh
 T = 55°C
 Zellendrift nach Entladeschluss, ohne Last: 0,15V



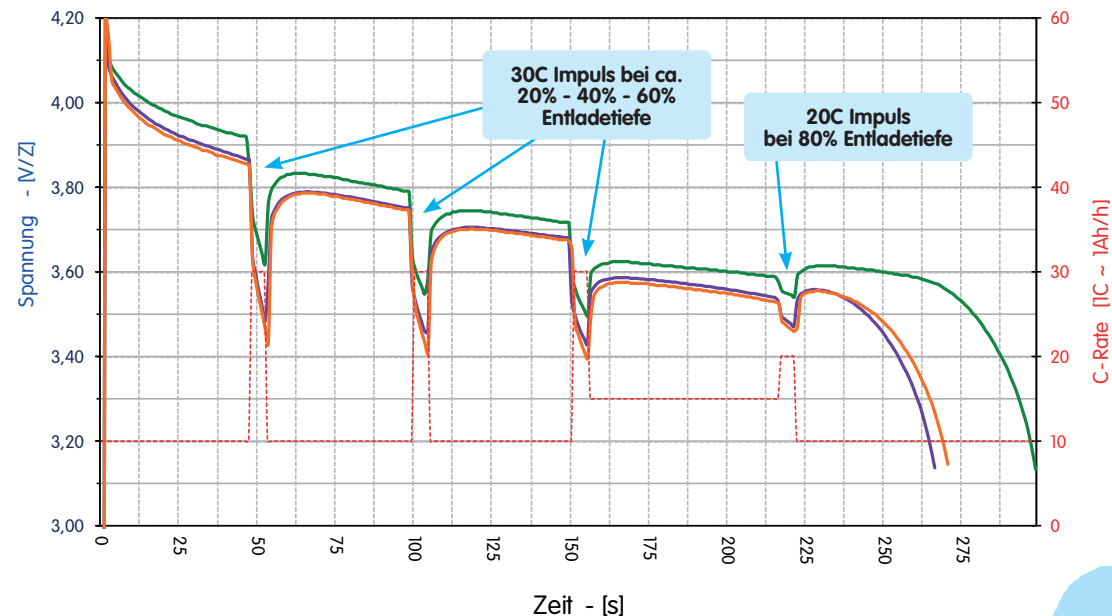
Entladestrom:
 3 x 50s: 10C / 3 x 5s: 30C / 1 x 60s: 15C / 1 x 5s: 20C / bis Entladeende: 10C
 Start bei ca. 21°C und nach 5 Min.; Umin = 3,1 V/Z Abschaltung; Temp max = 65°C!

Hochlast-Diagramm 30C Lastimpulse: Hacker TopFuel-Light 30C: 1.250/3.400/4.000mAh

1Z normierte Darstellung, mit 1,5C geladen:
TopFuel-Light:
 3s-1.250 mAh/30C:
 Um = 3,697 V
 C = 1280 mAh
 4,73 Wh
 T = 49°C
 Zellendrift nach Entladeschluss, ohne Last: 0,12V

TopFuel-Light:
 3s-3.400 mAh/30C:
 Um = 3,667 V
 C = 3.173 mAh
 11,64 Wh
 T = 55°C
 Zellendrift nach Entladeschluss, ohne Last: 0,09

TopFuel-Light:
 3s-4.000 mAh/30C:
 Um = 3,654 V
 C = 3774 mAh
 13,79 Wh
 T = 58°C
 Zellendrift nach Entladeschluss, ohne Last: 0,17



Entladestrom:
 3 x 50s: 10C / 3 x 5s: 30C / 1 x 60s: 15C / 1 x 5s: 20C / bis Entladeende: 10C
 Start bei ca. 21°C und nach 5 Min.; Umin = 3,1 V/Z Abschaltung; Temp max = 65°C!

Da macht sie keine Ausnahme und aufmerksame Leser erkennen, ein 30C+-Label würde hier besser passen. Die Nutzkapazitäten bewegen sich im üblichen Toleranzrahmen mit einem Verzicht von 3 Prozent. Auch hier darf mit Telemetrie noch bis 80 Prozent Freude aufkommen. Die Zellendrift ist zwar nicht kritisch, erst ab 0,3 V muss man aufhorchen, kratzt aber schon leicht an grenzwertigen Spannungsdifferenzen mit bis zu 0,25 V im Pack.

Das gefällt: Keine negativen Ausreißer trüben die Messergebnisse – das Gegenteil ist der Fall. Der 3s-LiPo mit 1.250 mAh und 30C Belastbarkeit zeigt Zurückhaltung und trägt die Flagge eines 40C+-Logos stolz zur Schau. Auch gut am deckungsgleichen Spannungsverlauf zum 3s-Akku mit 2.200 mAh und 40C Belastbarkeit erkennbar. Die Daten sind stimmig, sodass man diese 40C gerne glaubt. Nur am Rande bemerkt: Der Innenwiderstand (DC-Ri) von 5,38 mOhm hätte noch vor einem Jahr einer 3.200-mAh-Zelle gut zu Gesicht gestanden. Die Nutzkapazität ist bei beiden ideal und beträgt hier garantierte 100, mit Telemetrie sind 80 Prozent sicher zu entnehmen.

Es geht so weiter. Der neu gelieferte 3s-Akku mit 3.400 mAh und 30C Belastbarkeit steht proper da. Seine Werte sind zu 100 Prozent mit der Dymond XP-Zelle vergleichbar – nur die ist mit 35C deklariert. Waren deren Werte schon grundsätzlich, sind diese aus Sicht der 30C-Einstufung gerade zu perfekt. Nur der Kapazitätsverzicht von satten 5 Prozent trübt das Bild, sodass die 3.400 eher als 3.200 mAh deklariert werden sollte.

Schon fast negativ liest es sich, wenn man jetzt bei dem 4.000-mAh-LiPo von einer fair ausgezeichneten 30C-Zelle spricht. Auch sie steht im Vergleich zur Dymond XP mit ausgezeichneten 35C völlig ebenwüdig da. Die Hacker Top-Fuel trägt den ehrlicheren 30C-Aufdruck und könnte gerne zur 30C+ aufsteigen. Auch hier verzichtet man auf über 5 Prozent der

Sollkapazität. Die Zellendrift ist mit bis zu 0,18 V im Pack im normalen Rahmen.

Zum exakteren Spezifizieren der C-Einstufung ist das Hochlastdiagramm unverzichtbar. Das Lastprofil muss leicht und unmissverständlich zu deuten sein. Jetzt entsprechen die Lastimpulse dem C-Rating zur Dauerlastangabe. Nun zeigt sich spätestens, wie treffsicher die LiPos bei den C-Rating-Angaben (Aufdrucke) eingestuft wurden. Dabei gilt: Liegt der erste Lastimpuls (Spannungseinbruch) tiefer als die Folgenden, ist der LiPo tendenziell überzeichnet. Sind sie annähernd gleichauf, erfüllt er die Dauerlast-Vorgaben. Optimal wäre, wenn der Spannungsverlauf zu den Stromimpulsen tendenziell wie beim Standard-Messdiagramm verlaufen würde; ein korrekt ausgezeichneter LiPo mit Last-Reserven wäre der Fall. Die Temperatur darf bei dieser Betrachtung nicht über 65°C hinausgehen und die Spannung nie unter 3,2 V/Zelle fallen. Für diese Messungen ist auch die Laderate auf 1,5C erhöht

worden, was teilweise die ganz leicht gestiegene Nutzkapazität aufzeigt (nicht jeder Zellentyp reagiert dabei gleich).

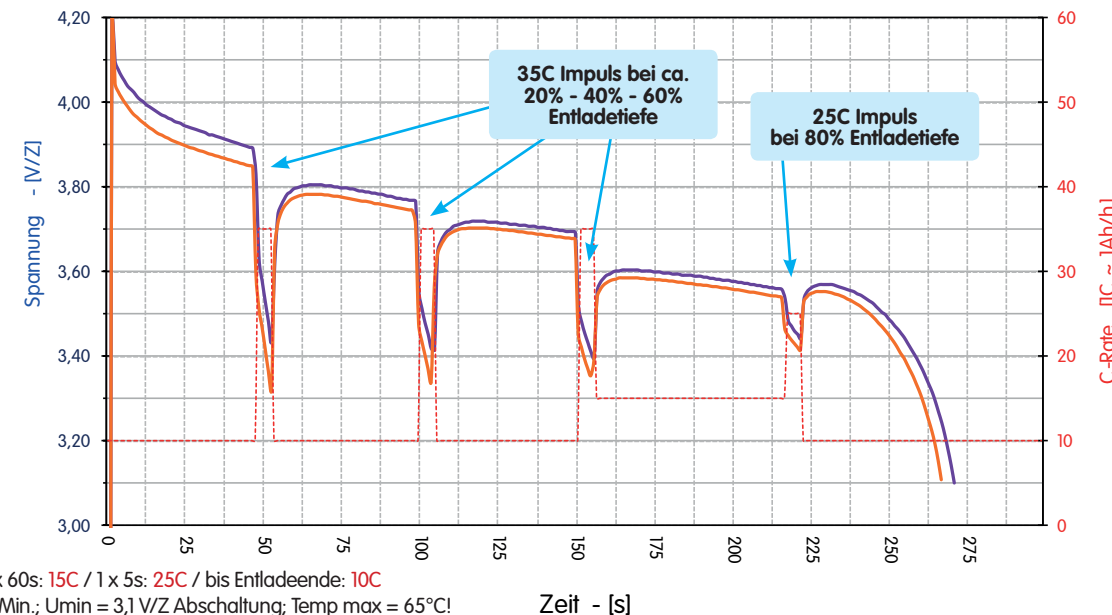
Zusammenfassung

Ausreißer gab es keine, weder bei Dymond noch bei Hacker, im Gegenteil. Alle acht Testmuster wurden nicht über 60°C warm und hatten einen deutlichen Abstand zur Minimalspannung von 3,2 V/Zelle. Beziehen wir uns auf die eingangs erwähnte Einstufung der Einbruchtiefen, kommt man dann zum folgenden Ergebnis: Dymond hat mit den XP-LiPos eine gute Serie auf dem Markt etabliert. Sie erfüllt, was sie verspricht und der Slogan einer „Premium Lithiumzelle die keine Phantasie-Daten aufweist“ ist aufgegangen – bis auf eine kleine Ausnahme: Bei der XP-4000-mAh-Zelle sollte die C-Erwartung etwas tiefer gestuft werden. Herausragend ist der mehr als günstige Einstieg in diese „Premiumklasse“. Die Packs hatten zu keinem Zeitpunkt die Tendenz weich zu werden. Hacker legt mit der Top-Fuel zwar keine Schippe drauf, zeigt aber die stimmigeren Ergebnisse und höhere Konstanz innerhalb dieser Serie. Beides lässt auf eine gesteigerte Selektierungsstufe schließen. Von nix kommt eben nix, so ließe sich auch der höher angesiedelte Vorkaufspreis rechtfertigen. An ehrlicheren Kapazitätsangaben sollten beide Lieferanten noch arbeiten. So geht dieser Test mit einer Patt-Situation zu Ende und die LiPos halten sich die Waage. Ausschließlich die Prioritäten des Lesers entscheiden, zu welcher Seite die Waage kippen soll. Empfehlenswert sind beide. <<

Hochlast-Diagramm 35C Lastimpulse: Dymond XP 35C: 3.200 und 4.000mAh

1Z normierte Darstellung, mit 1,5C geladen:
Dymond XP:
 3s-3.200 mAh/35C:
 Um = 3,673 V
 C = 3119 mAh
 11,46 Wh
 T = 57°C
 Zellendrift nach Entladeschluss, ohne Last: 0,12V

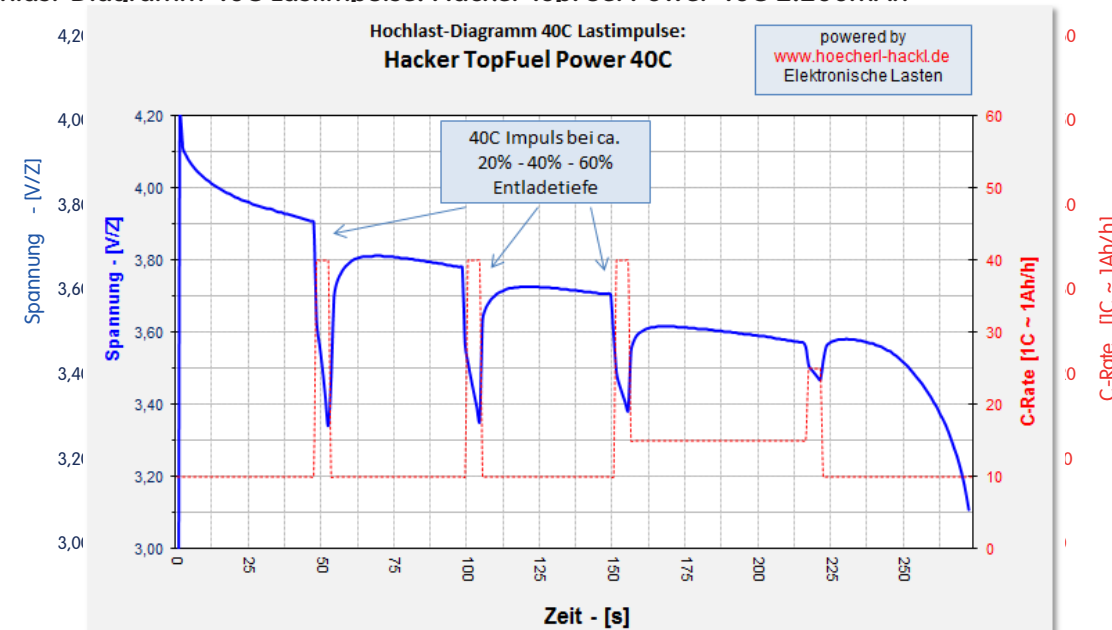
Dymond XP:
 5s-4.000 mAh/35C:
 Um = 3,651 V
 C = 3846 mAh
 14,04 Wh
 T = 60°C
 Zellendrift nach Entladeschluss, ohne Last: 0,27V



Entladestrom:
 3 x 50s: 10C / 3 x 5s: 35C / 1 x 60s: 15C / 1 x 5s: 25C / bis Entladeende: 10C
 Start bei ca. 21°C und nach 5 Min.; Umin = 3,1 V/Z Abschaltung; Temp max = 65°C!

Hochlast-Diagramm 40C Lastimpulse: Hacker TopFuel Power 40C 2.200mAh

1Z normierte Darstellung, mit 1,5C geladen:
TopFuel Power:
 3s-2.200 mAh/40C:
 Um = 3,682 V
 C = 2204 mAh
 8,12 Wh
 T = 55°C
 Zellendrift nach Entladeschluss, ohne Last: 0,04V



Entladestrom:
 3 x 50s: 10C / 3 x 5s: 40C / 1 x 60s: 15C / 1 x 5s: 25C / bis Entladeende: 10C
 Start bei ca. 21°C und nach 5 Min.; Umin = 3,1 V/Z Abschaltung; Temp max = 65°C!