

**Technische Notiz**

N°: TN06001-v2

**Zyklusfestigkeit/Lebensdauer von LiPo Packs**
**Prüfling**
**Polyquest XP 1500mAh 3S1P**

 Gewicht 131g  
 Abmessungen 105x35x20 mm

**Methode  
Messbedingungen**

- a) Lebensdauerprüfung gemäss PA06002  
 Prüfbedingungen:  $I_m = 6C$ ,  $I_p = 20C$ ,  $T_a = 18^\circ C$   
 $V_{CUToff} = 8.7V$  (2.9V / Zelle)  
 Keine forcierte Kühlung
- b) Zwischenmessungen mit 12C DC-Strom.

**Resultate**

## 1) Lebensdauerprüfung

Während den ersten 50 Zyklen haben sich die Werte für Kapazität, Spannungslage und Energieinhalt nur geringfügig verschlechtert. Zwischen 60 und 70 Zyklen hat sich eine zunehmende Degradation eingestellt.

Der Verlauf der nutzbaren Kapazität und mittl. Spannungslage im Dauertest war insgesamt vergleichbar mit den Zwischenmessungen mit DC-Strom. Die max. Erwärmung  $\Delta T$  der Zellen während Lebensdauerprüfung betrug ca. 50K und hat sich durch die Prüfung nicht wesentlich verändert.

Der minimale Innenwiderstand von ca. 15mOhm / Zelle wird erst etwa bei 50 °C erreicht. Der Wert im kalten Zustand (15 °C) ist mit 30mOhm/Zelle ziemlich genau doppelt so hoch.

## 2) DC Entladung mit 12C (Fig.1, 2)

	Kapazität Ah		Energienmenge Wh		Mittl. Spannung V		$\Delta T$ K
Vor der Prüfung	1.34	100%	13.32	100%	9.98	100%	67.2
Nach 25 Zyklen	1.31	98%	13.06	98%	9.93	99%	68.9
Nach 50 Zyklen	1.29	96%	12.66	95%	9.86	99%	69.1
Nach 74 Zyklen	1.15	86%	11.08	83%	9.63	96%	69.9

## 3) Spannungsaufteilung

Die Symmetrie der Zellenspannungen hat sich durch die Lebensdauerprüfung nicht verschlechtert (Fig.3, 4). Beim Laden und am Anfang der Entladung lagen alle Zellen in einem Band von < 40mV. Mit zunehmender Entladung driften die Zellen bis ca. 300mV auseinander.

**Schlussfolgerungen**

- Bei der vorliegenden Belastung beträgt die Lebensdauer ca. 70 Zyklen. Die Veränderungen sind am Anfang gering, beschleunigen sich aber ab 60 Zyklen deutlich.
- Die Erwärmung des Packs ist relativ hoch, bei hohem Strombedarf muss gekühlt werden.
- Der Innenwiderstand hat eine ausgeprägte Temperaturabhängigkeit und erreicht sein Minimum erst bei etwa 50 °C. Bei 20 °C und darunter ist er hoch. Die Temperaturabhängigkeit wird mit zunehmender Gebrauchsdauer noch höher. Bei älteren Akkus ergeben sich dadurch Probleme durch zu tiefe Spannungen und Ansprechen der Unterspannungserkennung (geringer werdende Zellenspannung und hoher Innenwiderstand).  
 Nach 68 Zyklen im Lebensdauererprobung sprach diese bei 20C schon bei voll geladenem Akku an (8.7V @ 30A !).

**Datum**  
 2006-3-31

**Vis.**  
 jb

© slowflyer.ch

**Anzahl Seiten**  
 4

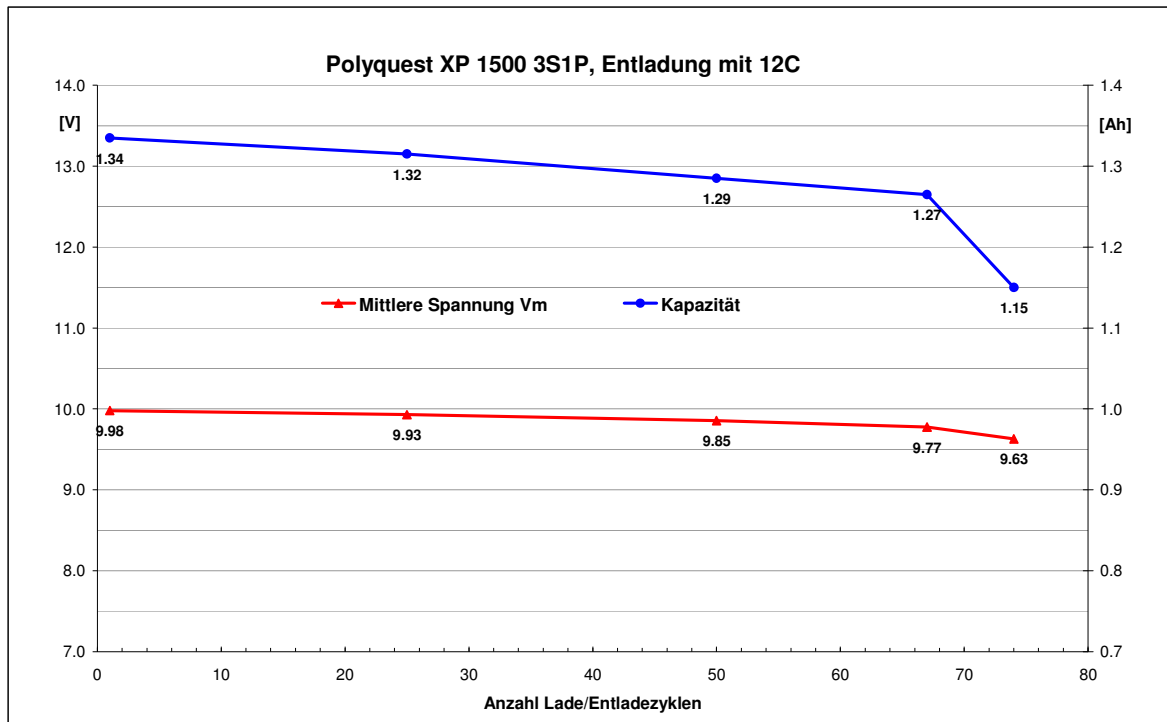


Fig. 1 Entwicklung der Spannung und Kapazität in Abhängigkeit der Lade/Entladezyklen

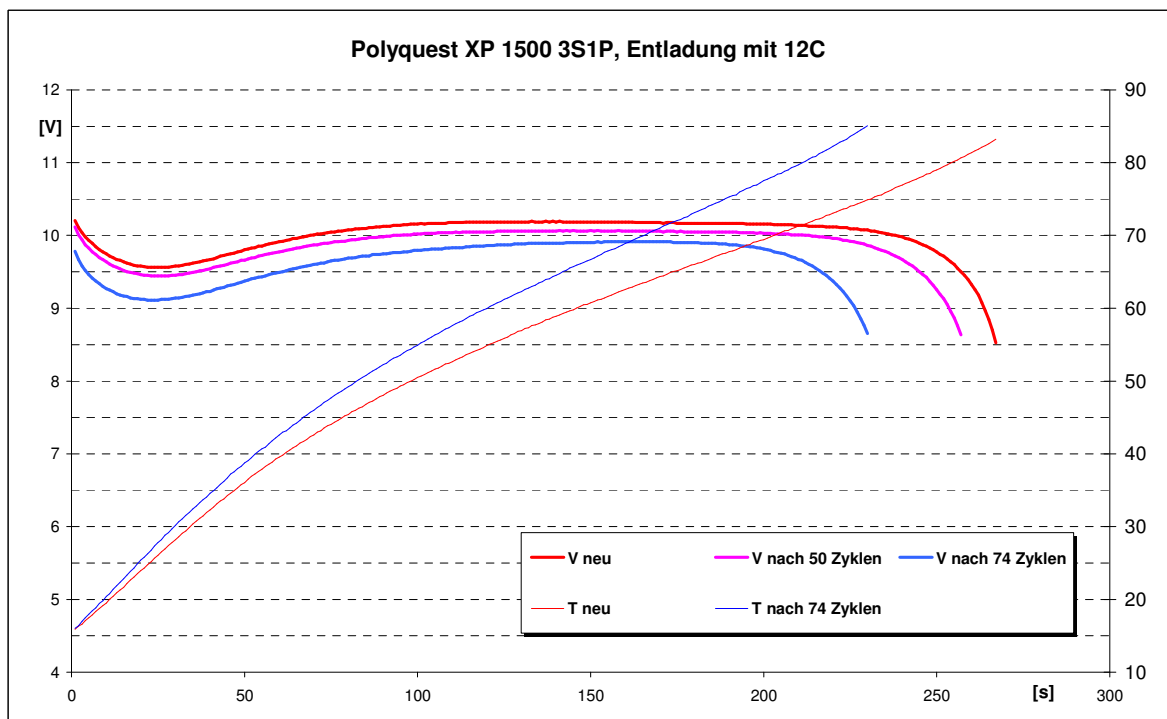


Fig 2. Vergleich der Entladekurven bei 12C Belastung

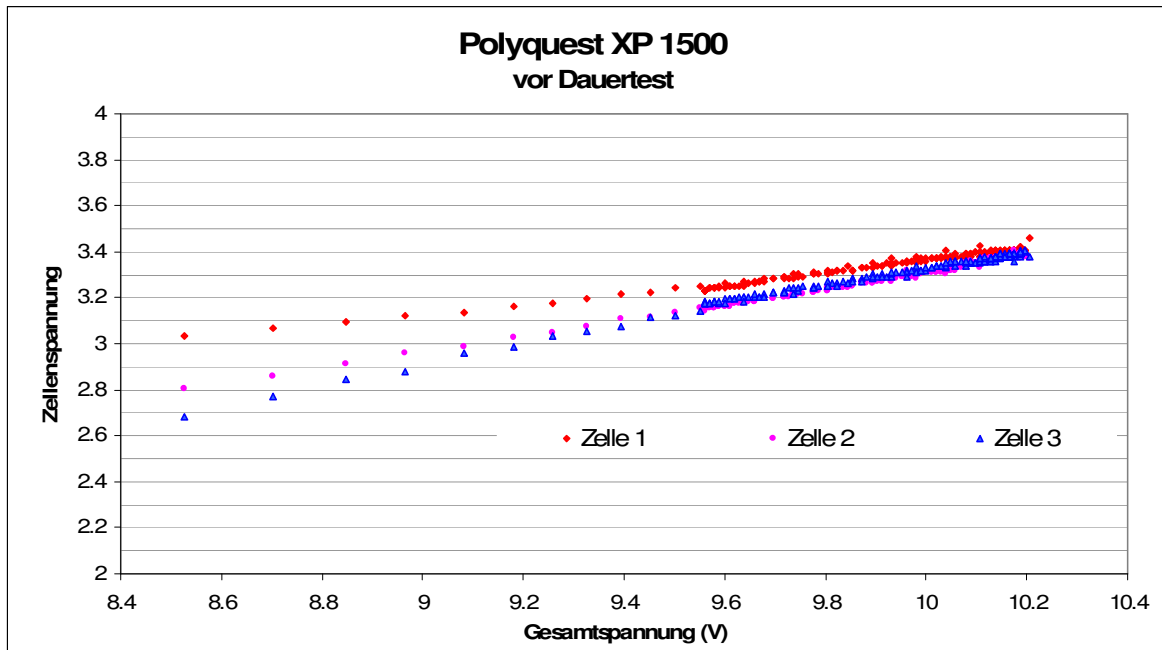


Fig. 3 Individuelle Zellenspannungen (belastet mit 12C) vor der Lebensdauerprüfung

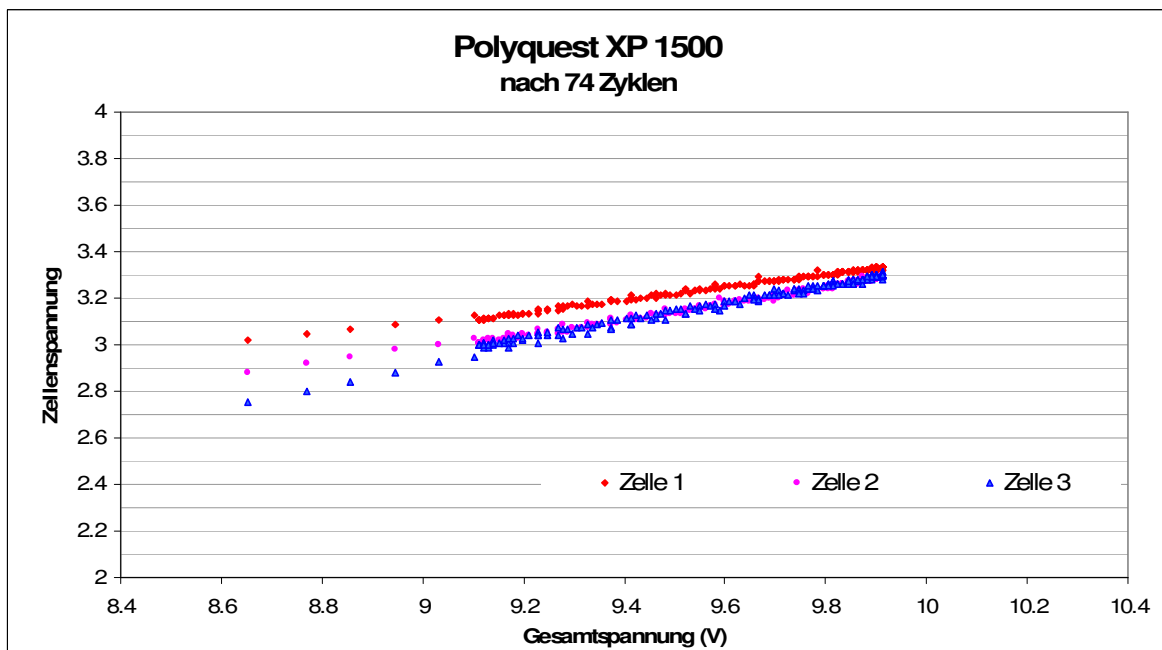


Fig. 4 Individuelle Zellenspannungen (belastet mit 12C) nach der Lebensdauerprüfung

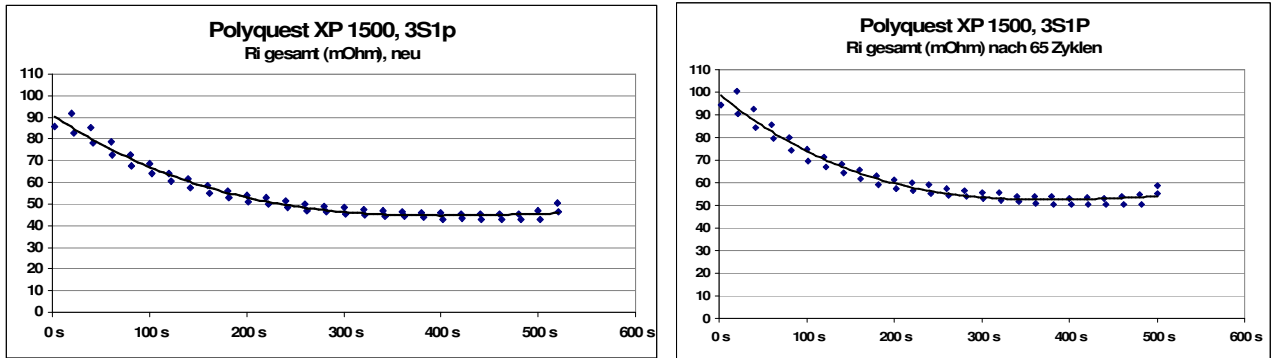


Fig. 5, 6 Verläufe der Innenwiderstände zu Beginn und am Ende des Dauertestes