

Was ist denn nun ein

Lithium-Polymer-Akku? (aus Wikipedia)

Ein **Lithium-Polymer-Akku** (auch *LiPoly* oder *LiPo*) ist ein wiederaufladbarer Energiespeicher (Akkumulator) und eine Weiterentwicklung des Lithium-Ionen-Akkus.

Wie beim Lithium-Ionen-Akku besteht die Kathode (negative Elektrode) aus Graphit, die Anode aus Lithium-Metalloxid. Im Gegensatz dazu enthalten Lithium-Polymer-Akkus aber keinen flüssigen Elektrolyten, sondern einen auf Polymerbasis, der als feste bis gelartige Folie vorliegt. Die Komponenten des Akkus – Stromzuführung, negative Elektrode, Elektrolyt, positive Elektrode – lassen sich preiswert als Schichtfolien mit einer Dicke von weniger als 100 Mikrometer herstellen. Die Bauform der Lithium-Polymer-Akkus unterliegt praktisch keinen Beschränkungen.

Eigenschaften

Feste Elektrolyt-Folien erreichen eine ausreichend hohe Ionenleitfähigkeit erst ab einer Betriebstemperatur von rund 60 °C. In modernen Lithium-Polymer-Akkus kommt deshalb als Elektrolyt ein Gel zum Einsatz, das bereits bei Raumtemperatur seine volle Leistungsfähigkeit erreicht.

Da Lithium mit $-3,05$ V ein sehr tiefes Potential in der elektrochemischen Spannungsreihe aufweist, ist eine hohe Potentialdifferenz zu fast jedem Kathodenmaterial gewährleistet. Die Zellspannung liegt je nach verwendetem Material für die positive Elektrode zwischen 0,5 und 4,3 V; die Nennspannung eines solchen Akkumulators beträgt meist 3,7 V.

Durch seine besonderen chemischen Eigenschaften erreicht der feste Lithium-Polymer-Akku höhere Energiedichten als ein Lithium-Ionen-Akku.

Die anfangs durch die aufwändige Herstellung hohen Preise sind wegen steigender Stückzahlen deutlich gesunken. Aufgrund des hervorragenden Leistungsgewichts und der sich stetig verbessernden Belastbarkeit werden sie auch immer häufiger im Modellbau eingesetzt. Für elektrisch betriebene Rennboot-, Auto- und Flugmodelle sind sie inzwischen Standard. Seit 2004 werden elektrische Antriebssysteme mit Lithium-Polymer-Akkus auch bei der F3A-WM erfolgreich verwendet.

Lithium-Polymer-Akkus sind elektrisch und thermisch empfindlich: Überladen, Tiefentladen, zu hohe Ströme, Betrieb bei zu hohen (größer 60 °C) oder zu niedrigen Temperaturen (kleiner 0 °C) und langes Lagern in entladem Zustand schädigen oder zerstören die Zelle in den meisten Fällen.

Lithium-Polymer-Akkus können sich bei Überladung entzünden oder auch verpuffen – daher ist zur Ladung unbedingt ein für diesen Akku konstruiertes beziehungsweise ein spezielles Li-Akku-Ladegerät (I/U-Verfahren) zu verwenden

Im Handel erhältliche Lithium-Polymer-Akkupacks für Verbrauchergeräte enthalten bereits eine für den jeweiligen Akku entwickelte Schutzschaltung (gegen Unterspannung und Überstrom); das Zell- und Lademanagement ist meistens im zugehörigen Gerät integriert, jedoch werden oftmals Zelldaten im Akkupack gespeichert und per SMBus ausgelesen. Das erschwert es, Akkus anderer Hersteller einzusetzen oder Ersatzakkus für ein veraltetes Modell zu finden.

Ladevorgang

Lithium-Polymer-Akkumulatoren werden bei Überladung meist unbrauchbar und reagieren hier sehr viel empfindlicher als andere Akkutypen. Als Maximalspannung wird meist 4,23 V, als Minimum 3 V angegeben. Sie werden daher meist mit speziellen, elektronischen Ladegeräten geladen. Der Ladevorgang erfolgt dabei in folgenden Phasen:

1. Ladung mit konstantem Strom (1C oder 2C je nach Hersteller), bis die Zelle 4,2 V erreicht; jetzt ist die Zelle zu etwa 70% geladen

2. Reduktion des Ladestroms bei Erhalt der Zellspannung von 4,2 V, bis der Ladestrom auf 10% des ursprünglichen Wertes gefallen ist

Nach diesem Vorgang gilt die Batterie als vollständig geladen. Aus Sicherheitsgründen verwenden viele Ladegeräte zudem eine Zeitschaltung, welche die Ladung nach 90 Minuten beendet, unabhängig von den elektrischen Messwerten.

Im Vergleich zu NiCd- oder NiMh-Akkus haben LiPo-Akkus eine geringe Selbstentladung und können ein bis zwei Monate ohne nennenswerten Kapazitätsverlust gelagert werden. Für Langzeitlagerung empfehlen einige Hersteller das Entladen auf 3,7 bis 3,8 V und die Lagerung an einem kühlen Ort.

Balancieren

Wegen Streuungen und Fertigungstoleranzen haben zu einem Akku in Serie zusammengeschaltete Zellen (im Modellbau z.B. 2 bis 5) meist nicht die gleiche Kapazität. Würde das Ladegerät nur die Gesamtspannung messen und danach den Strom regeln, käme es bei den schwächeren Zellen immer wieder zur Überladung und damit kürzerer Lebensdauer. LiPo-Akkupacks verfügen daher meist über einen zweiten Steckeranschluss, auf dem jeder Zellenkontakt einzeln herausgeführt ist. Ein getrennter oder auch im Ladegerät integrierter **Balancer** misst dann beim Ladevorgang anhand dieser Leitungen die ggf. abweichenden Spannungen der Zellen. Bei höherer Spannung wird der Ladestrom der jeweiligen Zelle(n) reduziert. Damit werden alle Zellen zur vollen Kapazität geladen, ohne einzelne zu überladen. Wegen der geringeren dabei fließenden Ströme können die Kabel für den Balancer mit geringerem Querschnitt ausgelegt werden.

Modellbau

Lithium-Polymer-Akkumulatoren finden in den letzten Jahren eine schnelle Verbreitung im Modellbau, da er hier einen enormen Leistungsschub für ferngesteuerte Modelle bewirkte. Eingesetzt als Antriebs-, Empfänger- und Senderakku deckt er die ganze Sparte ab.