
Sicherheitshinweise

Sicherheitsvorschriften für Lithium-Polymer Zellen und Packs (Im folgenden nur LI-Zellen genannt)

Grundlagen:

Die Li-Zellen haben eine Zellspannung von 3,7 Volt, die max. zulässige Ladespannung beträgt 4,2 Volt pro Zelle.

Steigt die Ladespannung über 4,2 Volt besteht Brandgefahr.

Die minimale Zellspannung beträgt 3,0 Volt, unter dieser Spannung besteht die Gefahr einer Tiefentladung.

Hat die Zelle weniger als 2,5 Volt ist sie tiefentladen und definitiv defekt.

Bei Reihenschaltungen erhöht sich die Spannung wie folgt:

2 Zellen = 7,4 V

max. Spannung = 8,4 V

min. Spannung 6,0 V

3 Zellen = 11,1 V

max. Spannung = 12,6 V

min. Spannung 9,0 V

4 Zellen = 14,8 Volt

max. Spannung = 16,8 V

min. Spannung 12,0 V

Bei Parallelschaltungen erhöht sich die Kapazität und somit auch der Entladestrom.
(ZB. 2x 1100 mAh parallel ergibt 2200 mAh)

Die Kapazität der Zellen wird in "C" angegeben.

(Die Zelle hat 1100 mAh, dann ist 10 C Dauerentladestrom 11 A, 1 C Ladestrom = 1,1 A)

Zum Löten ist meistens ein spezielles Lot notwendig, da die Kontakte aus Alu bzw. Nickel sind.
Wichtiger noch als die Entladeströme zu kontrollieren ist die Zelltemperatur zu überwachen.
Die Temperatur sollte nicht über 55°C steigen, da eine höhere Temperatur zu kürzerer Lebensdauer der Zellen führt.

Aus diesem Grund sollte beim Einbau der Zellen auf Kühlung geachtet werden.

Defekte Zellen erkennt man daran, dass sie sich aufblähen und nach "Litschi" riechen.

Lipoabschaltungen sind mit Vorsicht zu genießen.

Abstürze aufgrund von Abschaltungen (zB. beim Torquen) sind weitaus häufiger als tiefentladenen Zellen.

Am besten man gibt ab und zu mal kurz Vollgas, da merkt man gleich noch wie viel Power der Akku noch hat.

LI-Zellen haben eine flache Entladekurve die erst ganz am Schluss stark einbricht.

Das heißt, wenn beim Vollgas geben nicht mehr viel passiert wird es Zeit zur Landung.

Die Anwendung im Modellsport liegt aber aufgrund der hohen Entladungsströme im experimentellen Bereich.

Aus diesem Grund wird von uns jegliche Haftung ausgeschlossen und alle Lithiumzellen unterliegen den folgenden Sicherheitsvorschriften!

Diese Sicherheitsvorschriften sollen Sie vor gefährlichen Situationen und/oder Sachschäden schützen. In den Vorschriften wird die Schwere der potentiellen Gefahren durch die Gefahrenworte «**Achtung**», «**Warnung**» oder «**Gefahr**» bezeichnet.

Achtung: Anwendungsfehler können zu gefährlichen Situationen für Personen oder zu Sachschäden führen.

Warnung: Anwendungsfehler kann zu schweren Verletzungen oder zu Sachschäden führen.

Gefahr: Unter außergewöhnlichen Bedingungen können schwere Verletzungen oder umfangreiche Sachschäden die Folge sein.

Um die Sicherheit zu gewährleisten, stellen Sie die Beachtung dieser Anleitung und anderer, gesetzlicher Sicherheitsvorschriften sicher.

Achtung:

Allgemeine wichtige Hinweise

- Verantwortlich für die Kompatibilität bzw. Eignung ausgewählter Antriebsakkukomponenten ist die Person, die das Gesamtsystem erstellt oder dessen Spezifikation festlegt.
- Da LI-Zellen unter verschiedensten Betriebsbedingungen eingesetzt werden können, darf die Entscheidung über deren Eignung für einen bestimmten Anwendungsfall erst nach genauer Analyse und/oder Tests erfolgen, mit denen die Erfüllung der spezifischen Anforderungen überprüft wird.
- Sowohl die Einhaltung der Montage- und Betriebsanleitung in Zusammenhang mit den LI-Zellen als auch die Bedienung und Methoden bei Installation, Betrieb, Verwendung und Wartung können von AS-Modellbau nicht überwacht werden. Daher übernimmt AS-Modellbau keinerlei Haftung für Verluste, Schäden oder Kosten, die sich aus der fehlerhaften Verwendung und Betrieb ergeben oder in irgendeiner Weise damit zusammenhängen.
- Soweit vom Gesetzgeber nicht zwingend vorgeschrieben, ist die Verpflichtung von AS-Modellbau zur Leistung von Schadensersatz, gleich aus welchem Rechtsgrund, begrenzt auf den Rechnungswert der an dem schadenstiftenden Ereignis unmittelbar beteiligten Warenmenge von AS-Modellbau. Dies gilt nicht, soweit AS-Modellbau nach zwingenden gesetzlichen Vorschriften wegen Vorsatz oder grober Fahrlässigkeit unbeschränkt haftet.
- Der Einsatz der LI-Zellen ist so lange untersagt, bis festgestellt wurde, dass Funktion und Einsatz den allgemeinen Technik-Grundsätzen entspricht.
- Elektrisch betriebene Modelle und Antriebe dürfen nur von ausreichend ausgebildeten Personen betrieben oder zusammengestellt werden.
- Elektrische Antriebe und Komponenten davon können gefährlich sein, wenn ein Bediener mit deren Umgang nicht vertraut ist.
- Montage, Inbetriebnahme und Wartung von Antriebssystemen sollte nur von ausgebildeten und erfahrenem Anwendern vorgenommen werden.

Warnung:

1. Ladehinweise

- Die LI-Zellen dürfen nur mit einem geeigneten Ladegerät, welches ausdrücklich für die

Ladung von LI-Zellen zugelassen ist, geladen werden.

Fragen Sie Ihren Fachhändler oder Ladegeräte-Hersteller nach genaueren Informationen. Alle anderen Lademethoden sind gefährlich und daher nicht zulässig.

- Die LI-Zellen sind nur Freien auf einer feuerfesten Unterlage zu laden. Das Laden und Lagern im Auto ist wegen der Feuergefahr nicht gestattet. Die Zellen müssen in einem feuerfesten, isolierten Behälter aufbewahrt werden.

Tipp: Keramik- oder Steinzeugfließen oder Tonuntersetzer, sowie Rigipsplatten dürften den Anforderungen entsprechen. Bei Metallbehältern auf ausreichende Isolierung achten, Kurzschlussgefahr. Halten Sie für Brandfälle einen luftdichten Deckel oder 1-2 Beutel normalen Vogelsand bereit.

- Die bei den technischen Daten vorgeschriebenen Lade- und Entladeraten dürfen nicht überschritten werden. Grundsätzlich gilt die Zellen niemals mit mehr als 1 C laden.

- Durch die hohe Energiedichte der LI-Zellen besteht Explosions- und Brandgefahr.

- Verwenden Sie immer nur passende, verpolungssichere Steckverbindungen. Alle stromführenden Leitungen, Steckverbindungen bei Selbstkonfektionierung, kurzschlussicher isolieren. Kombinieren Sie niemals unterschiedliche, z. B. Blech und Goldkontakte, da hier keine sichere Funktion gewährleistet ist.

- Bei der Anwendung von LI-Zellen Kurzschlüsse und Falschpolungen vermeiden. Durch die hohe Energie der LI-Zellen besteht Explosions- und Brandgefahr.

- Beim Laden sind Kurzschlüsse oder Verpolung einer LI-Zelle (siehe „Umgang mit LI-Zellen“) und insbesondere des ganzen Akkupacks durch geeignete Maßnahmen in jedem Fall zu vermeiden. Verwenden Sie nur verpolungssichere Stecksysteme. Legen Sie die LI-Zellen zum Laden niemals auf eine leitfähige Oberfläche. (Feuergefahr)

- Die Betriebsspannungsgrenzen (siehe „Umgang mit LIPO-Zellen“) sind immer einzuhalten. Sonst können Brand oder Explosionen der Zellen die Folge sein.

Warnung:

2. Umgang mit LI-Zellen

- Das direkte Anlöten von Verbrauchern oder anderen Geräten an die LI-Zellen ist untersagt.

- Mechanische Bearbeitung oder Belastung sowie das Öffnen der LI-Zellen sind zu unterlassen. Beschädigte LI-Zellen sind mit Handschuhen anzufassen und zu entsorgen. Eine weitere Verwendung ist keinesfalls möglich.

- Das Öffnen oder Einschneiden der LIPO-Zellen kann Kurzschlüsse mit Brandfolge nach sich ziehen. Sollten Haut oder Augen mit dem Elektrolyt in Kontakt gekommen sein, so sind diese mit viel Wasser zu spülen, min. 15 Minuten. Ärztlicher Rat sollte in jedem Fall gesucht werden.

- LI-Zellen nicht ins Feuer werfen, es droht Explosionsgefahr.

- LI-Zellen sind vor Flüssigkeiten wie Wasser, Soft Drinks oder z.B. Kaffee zu schützen.

- Die LI-Zellen sind vor Kindern zu sichern.

- Die LI-Zellen dürfen nicht Mikrowellen, hohem Druck oder Temperatur ausgesetzt werden, es droht Brand- und Explosionsgefahr.

- Alle Arten von Batterien sind den örtlichen Entsorgungsstellen zuzuführen, die Entsorgung im Hausmüll ist verboten.

- Sollten die LI-Zellen kurzgeschlossen oder beschädigt/zerstört worden sein, beobachten Sie den Akku mindestens 20 Minuten und lagern Sie ihn im Freien auf einer feuerfesten Unterlage. (Feuergefahr).

- Die LI-Zellen sind ausschließlich für den Einsatz im Modellbaubereich unter Einhaltung aller Sicherheitsvorschriften bestimmt, jede andere Verwendung ist nicht statthaft.

- Die Verlotung von Parallelpacks darf nur erfolgen, wenn alle Zellen den gleichen Ladestand haben.

Stellen Sie dieses durch Nachmessen unter Last unbedingt sicher.

- Fliegen Sie Ihren LI-Zellen-Pack nicht leer, es besteht die Gefahr, dass Sie die 3,0V Grenze unterschreiten. Rechnen Sie sich Ihre ungefähre Flugzeit = (Kapazität / gemessene Stromaufnahme) aus und planen Sie eine Reserve von 10-15% ein.

- Verlöten Sie niemals LI-Zellen unterschiedlicher Typen, Kapazitäten oder verschiedener Bauformen miteinander. LI-Zellen auch nicht mit anderen Akku- Typen (NiCd, NiMh) kombinieren oder zusammenschalten.

- Die Verwendung von LI-Zellen geschieht auf eigene Gefahr. Jegliche Haftung für Schäden ist ausgeschlossen, da die ordnungsgemäße Montage und der Betrieb nicht überwacht werden

können.

- Sollten Sie Ihren LI-Zellen-Pack für den Betrieb bei höchster Entladerate mit Dauervollgas vorsehen, überdenken Sie die Konfiguration des Packs und bauen Sie ihn nicht zu kompakt, sondern mit einer großen Oberfläche zur Wärmeabfuhr. Sorgen Sie für Kühlluftzufuhr im Rumpf.

- Denken Sie daran, dass der Elektromotor und Flugregler/Steller die großen Energiemengen des LI-Zellen-Pack umsetzen muss.

Fragen Sie den Motor- und Regler/Steller Hersteller nach geeigneten Maßnahmen für Ihre Antriebskomponenten. Viele Regler haben heute z.B. einen Lipo-Modus für den Betrieb mit LI-Zellen-Packs.

Halten Sie sich bei Anwendungen an unsere Empfehlungen, kontrollieren Sie die Motortemperatur bei LI-Packs mit großer Kapazität und verringern Sie gegebenenfalls Strom und Spannung.

- Nach Entladung der LI-Zellen darf eine an der Zellen-Oberfläche gemessene Temperatur von 55°C nicht überschritten werden.

Gefahr:

3. Verhalten im Brandfall mit LI-Zellen

Sollten LI-Zellen durch irgendwelche äußeren Umstände in Brand geraten sein sind folgende Maßnahmen zwingend erforderlich.

Behalten Sie die Ruhe und handeln Sie umsichtig. Sperren Sie den Gefahrenbereich.

Veranlassen Sie sofort, dass alle Zuschauer, Passanten und sonstige Personen die Brandstelle gegen den Wind verlassen.

Soweit möglich, veranlassen Sie die Entfernung aller brennbaren Gegenstände aus dem Gefahrenbereich.

Atmen Sie die Brandgase und Rauch nicht ein, Vergiftungsgefahr.

Unternehmen Sie keine Löschversuche mit Wasser, Explosionsgefahr.

Als Löschmittel eignen sich:

- trockener Sand, Feuerlöscher, Löschdecken, passende feuerfeste Deckel, Salzwasser.

Nähern Sie sich der Brandstelle mit Rückenwind und setzen Sie die Löschmittel beherrscht und nach Vorschrift ein. d.h. geben Sie den

Löschsand komplett und auf einmal über die Brandstelle und decken die Stelle luftdicht ab.

Die Brandstelle ist erst nach vollständigem Auskühlen und längerer Wartezeit (> 2Stunden) zu räumen und die Reste als Schadstoffabfall

gemäß behördlicher Vorschrift zu entsorgen. Tragen Sie hierbei Schutzhandschuhe.

Sollten Sie auch nur geringe Zweifel an Ihren Löschversuchen haben, rufen Sie die Feuerwehr zur Hilfe.