



How to LiPo

Grundlagen:

Der LiPo (Lithium-Polymer-Akku) ist im Airsoftbereich inzwischen fast Standard. Der Vorteil eines LiPo Akku liegt darin, dass er mehr als 100x geladen werden kann, ohne wirklich an Leistung zu verlieren. Er besteht aus einer oder mehreren Zellen, aus denen sich, je nach Zusammenbau die Spannung (V) und der Strom (I) zusammensetzen.

Zusätzlich zum Anschlusskabel



besitzt ein LiPo einen Balanceranschluss.



Die **Nennspannung jeder Zelle beträgt 3,7 Volt** und die **Ladeschlussspannung 4,22 Volt**, wobei 4,2V Standard ist. Dies bedeutet, dass die Benutzung eines LiPo in einem Bereich zwischen 3 Volt und 4,2 Volt liegt.

Bezeichnungen:

LiPo-Akkus werden oft in Kurzform bezeichnet. Zum Beispiel: 11,1V 2500mAh 20C oder 11,1V 3S/2P, 2600mAh, 25C.

Der **S-Wert** gibt an, wie viele Zellen **in Serie (Reihe)** geschaltet sind.

Der **P-Wert** dagegen wie viele **parallel** geschaltet sind.

Die Leistung wird in mAh (Milliampere stunden) angegeben. Der **C-Wert** sagt hier aus, wieviel Strom der Akku maximal liefern kann.

Der Wert C bezieht sich auf die Kapazität des jeweiligen Akkus.

Ein Akku mit 1200mAh und 30C liefert $1200\text{mA} \times 30 = 36$ Ampere

Auf LiPo-Akkus in Kurzform:

Beispiel eines Airsoft gängigen Aufdrucks: 7,4V * 1200mAh * 20C

Weitere Werte die zu finden sein können: 11,1V * 3S/1P * 2200mAh * 20C 4C Charge

Was sagen diese Werte aus?

V (Volt)

Die Gesamtspannung des LiPo. Jede Zelle besitzt eine Nennspannung von 3,7V. Somit hat ein LiPo mit 3 Zellen 11,1V ($3 \times 3,7V = 11,1V$).

S-Wert

Der S-Wert gibt an wie viele Zellen in Serie geschaltet sind. 3S bedeutet also das 3 Zellen in Reihe geschaltet sind

P-Wert

Hier wird angegeben wie viele Zellen parallel geschaltet sind. Haben wir hier den Wert 1P dann sagt das aus das keine weitere Zelle parallel geschaltet wurde.

mAh

Damit wird die Kapazität des Akkus angegeben.

C-Wert

Dieser Wert zeigt an, wie viel Strom der LiPo maximal liefern kann.

C CHARGE

Falls vorhanden, gibt uns der Wert den maximalen Ladefaktor an. Steht auf dem Akku also „Charge 3C“ kann dieser mit dem dreifachen seine Kapazität geladen werden

Beispiel: Auf dem LiPo steht 1450mAh. Dieser Wert kann dann bei „2C CHARGE“ x2 genommen werden. Also $1450mAh \times 2 = 2900mA = 2A$ (Hier ist weniger mehr) Dieser LiPo darf also mit max. 2A geladen werden.



Steht C CHARGE nicht auf dem LiPo, darf dieser nur

mit max. 1C geladen werden!



Bei LiPo Akkus ist darauf zu achten, dass die Spannung der einzelnen Zellen nicht unter 3 Volt sinkt.

Wird eine Zelle unter 3 Volt entladen, ist diese als „TOD“ an zu sehen. Der Akku kann nicht mehr vollständig geladen werden und hat somit auch nicht mehr seine volle Leistung.

LiPo Warner können während des Gebrauchs davor schützen den Akku tiefen zu entladen

(dies ist ein Zusatzteil welches extra zu erwerben ist)



Mit einem schrillen Piepton signalisiert er die Überstrapazierung oder sogar das der Akku generell geladen werden sollte.

Man sollte bei einsetzender (durchgehender) Akkuwarnung also unverzüglich stoppen. Spielt man weiter, sinkt die Zellspannung unter 3V, der LiPo wird tiefentladen und somit zerstört.

Warum die Zellenbalance wichtig ist

Da Zellen unterschiedlich entladen werden können, ist es schon zwingend notwendig den Akku balanciert zu Laden

Angenommen, Zelle 1 liefert noch **3,3 Volt**, Zelle 2 aber nur noch **3 Volt**?

Ein LiPo Warner wird hier noch nicht einschreiten da die Gesamtspannung noch bei 6,3V liegt und dem Anschein nach alles in Ordnung ist. Erst bei 6,0 Volt wird Alarmiert. In diesem Fall jedoch zu spät, da eine Zelle bereits auf unter 3V entladen wurde.

Mehrzellige LiPo-Akkus MÜSSEN deshalb beim Laden balanciert werden. Das Ladegerät welches für LiPo's konzipiert ist, vergleicht alle Zellen miteinander und sorgt dafür, dass alle denselben Ladestand haben.

Wird der Balancer nicht angeschlossen kann das schwerwiegende Folgen für Mensch und Material haben. Und die Versicherung freut sich auch.

Lipos richtig laden

Die maximale Lade- Endspannung beträgt 4,2Volt. um diese Spannung am Ende des Ladevorgangs zu erreichen, benutzt man LiPo Balancer während des Ladens. In einem LiPo-tauglichen Ladegerät sind Balanceranschlüsse schon eingebaut. Ist dies nicht der Fall ist es kurz um das falsche Ladegerät

ist eine Zelle auch nur ein einziges Mal unter 2,7 Volt entladen, dann ist sie in der Regel beschädigt und der gesamte LiPo Akku unbrauchbar.

LiPo s dürfen generell nur mit 1C (das einfache der Kapazität) Ladestrom geladen werden. Es gibt auch LiPo´s die mehr verkraften 3C oder höher. Nochmal zur Erklärung: 1C Ladestrom bei einem 2000mAh LiPo bedeutet einen maximalen Ladestrom von 2 Ampere bzw. 2000mA.

LiPo s am besten im Freien laden. Dass das nicht immer möglich ist sollte man wenigstens darauf achten, das im Umkreis von mindestens 3m sich kein brennbares Materialbefindet. Um die Gefahr weiter zu verringern, kann man den LiPo beim Laden in einen größeren Keramik- Blumentopf legen oder einen dafür vorgesehenen LiPo bag benutzen.

Haben sie einen äußerlich beschädigten oder aufgeblähten Akku, sollten sie diesen weder nutzen noch laden. Hier besteht eine deutlich höhere Gefahr für Brände oder sogar Personenschäden. Also, auch wenn es teuer ist, lieber von diesen Akkus trennen und neue kaufen als noch teurer seine Wohnung zu renovieren.

LiPo geladen? Mit einem **LiPo- Tester**



kann man die Lipos vor dem Einsatz testen. Der LiPo -Tester wird auf den Balanceranschluss des Akkus gesteckt und zeigt uns an, ob alle Zellen voll sind. Es gibt solche Tester auch mit akustischem Signalgeber. Diesen Tester lässt man am Balanceranschluss während des Spielens stecken. Ist eine Zelle am Limit, dann piepst der Tester.

Achtung Ein höherer Ladestrom kann den LiPo schädigen! Mit niedrigerem Ladestrom hingegen kann eine etwas längere Lebensdauer erreicht werden!

Niemals einen noch heißen Akku laden.

Immer zuerst auf Raumtemperatur abkühlen lassen.

LiPo Akkus laden

Ein normales Ladegerät oder Netzteil ist **nicht** zum Laden von LiPo's geeignet! LiPo-Akkus sollen nur mit einem geeigneten Ladegerät, welches einen Balanceranschluss besitzt, geladen werden! Während des Ladevorganges muss der LiPo in einem geeigneten, feuerfesten Behältnis (z.B. Liposack) untergebracht sein.

Bei einem Ladegerät welches man auch für andere Akkutypen nutzen kann, muss zwingend darauf geachtet werden, dass **NIEMALS** mit den Einstellungen für NiCd, NiMH oder anderen geladen wird!

Die Ladeschlussspannung muss auf 4,2 Volt eingestellt werden. Wird dieser Wert unterschritten, wird der LiPo nicht voll geladen!

Sofern vom Hersteller nichts anderes empfohlen, werden LiPo- Akkus mit maximal 1C geladen. Das heißt mit dem einfachen seiner Kapazität!

Neue Akkus eingewöhnen

Neue LiPo-Akkus werden in der Fabrik mit einem chemischen Zusatzstoff im Lagerzustand "eingefroren". So kann man sie monatelang lagern, ohne dass es einem nennenswerteren chemischen Abbau gibt. Bei den ersten Verwendungen des Akkus wird dieser Zusatzstoff langsam abgebaut.

Deswegen sollte ein Akku nicht gleich der vollen Belastung ausgesetzt werden. Zum Eingewöhnen reicht es, den Akku 2 bis 3x mit dem Ladegerät zu laden und wieder auf Storage zu entladen. Beim ersten Einsatz sollte er noch etwas schonender behandelt werden.

Das passiert z.B., wenn man die Akkus falsch lädt

Dieser LiPo wurde überladen und hat sich aufgebläht.



Der LiPo-Tester zeigt eine Spannung von 4,4V pro Zelle - Maximal zulässig ist 4,22V

Wann sind LiPo-Akkus gefährlich?

LiPo Akkus können sich aufblähen, innerlich verglühen, zu brennen beginnen oder sogar explodieren, wenn:

-**sie mechanisch beschädigt werden** (zum Beispiel bei fallen lassen des Akkus)

-**ein spitzer Gegenstand hineingerammt wird**

-**sie überladen werden**

-**sie zu hohen Ladeströmen ausgesetzt sind**

-**sie in heißem Zustand geladen werden**

Der Schadensverlauf im Detail:

1. Akku wird Heiß. Und das von innerhalb 2 bis 3 Sekunden
2. Akku bläht sich auf
3. Rauchentwicklung / Akku geht in Flammen auf / explodiert

Sollten sie sich entschließen einem Akku einen anderen Anschluss zu verpassen dann achten sie darauf dabei keinen Kurzschluss zu verursachen.

Sollten sie den Akku ausversehen stark mechanisch belasten, zum Beispiel nach einem Sturz, entfernen Sie den LiPo-Akku aus der Waffe und legen ihn 30 Minuten an einem brandsicheren Ort ab.

LiPo Akkus richtig lagern

-Akkus aus Alterungsgründen zu ca. 50 % geladen kühl lagern. Die Spannung jeder Zelle sollte ca. 3,84V betragen

-Vermeiden sie es volle oder leere Akkus über Monate hinweg zu lagern.

-Zur Kontrolle gelegentlich die Einzelzellenspannungen ohne Last messen. (LiPo Tester)

-Ein LiPo voll geladen auf die Heizung zu legen ist denkbar schlecht da dieser nach wenigen Tagen unbrauchbar ist

-Derselbe LiPo bei Lagerspannung im Kühlschrank hingegen verliert über ein Jahr etwas an die 2% seiner Kapazität

-Die Lebensdauer ist also nicht nur vom Betrieb, sondern auch sehr von der Lagerung abhängig.

Niemals einen leeren Akku einlagern.

Es droht sonst eine Tiefentladung!

Da sich Akkus mit der Zeit entladen, sollte ein leerer Akku nie über längere Zeit eingelagert werden.

LiPo-Akkus gehören nicht in den Haushaltsmüll!

Um einen Akku zu entsorgen:

Schneiden Sie die Stecker **nacheinander einzeln** ab, falls Sie diese wieder verwenden wollen. Denken sie dran was passiert wenn sie ihn kurzschließen.

Isolieren Sie die Anschlüsse mit Klebeband oder sogar mit Heißkleber. Denn nur weil der Akku jetzt in einem Entsorgungscontainer liegt heißt das nicht dass keine Gefahr von ihm ausgeht.

Bringen Sie die Akkus in eine entsprechende Entsorgungsstelle.

Gehen sie Sachgerecht mit LiPo's um. Nicht nur ihr Geldbeutel wird es ihnen danken.