

Bedienungsanleitung und Sicherheitsdatenblatt für Lithium-Akkus.



Lithium-Akkus sind wiederaufladbare Akkumulatoren mit sehr hoher Energiedichte und bedürfen im Umgang, sowie beim Laden/Entladen, einer besonderen Sorgfalt. Fehlbehandlungen führen zu einem vorzeitigem Verschleiß oder Defekt, im Extremfall zu Feuer und Explosion.

- Halten Sie den Akku von Kindern fern.
- Vorsicht im Umgang mit Akkupacks mit hohen Zellenzahlen. Unbedingt auf gute Isolierung achten, es besteht die Gefahr eines Stromschlags.
- Ausgelaufenes Elektrolyt nicht in Verbindung mit Feuer bringen, dieses ist leicht brennbar und kann sich entzünden. **Im Falle einer Explosion oder Brandes die Akkus niemals mit Wasser löschen. Nur mit Trockenlöschmittel (Sand, etc.) löschen oder durch Abdecken die Flammen ersticken.**
- Die Elektrolytflüssigkeit sollte nicht in die Augen kommen, wenn doch, sofort mit viel klarem Wasser auswaschen und anschließend einen Arzt aufsuchen.
- Auch von Kleidern und anderen Gegenständen kann die Elektrolytflüssigkeit mit viel Wasser aus- bzw. abgewaschen werden.
- Lithium-Akkus keiner übermäßigen Kälte oder Hitze und direkter Sonneneinstrahlung aussetzen. Akku nicht erhitzen, ins Feuer werfen oder in die Mikrowelle legen. Laden und lagern Sie die Akkus in einem feuerfesten Behälter oder Lithium-Safe (zB AN-70173).
- Akku keinem Druck oder Stoß aussetzen, deformieren oder werfen. Vor Unfall oder Absturz schützen. Beschädigte Akkus in keinem Fall mehr verwenden und fachgerecht entsorgen.
- Ladegerät und angeschlossene Akkus niemals auf brennbare, oder leitende Unterlagen legen. Nie in der Nähe von brennbarem Material oder Gasen betreiben. **Ein Laden des Akkus im Modell kann im Falle eines Defektes zum Abbrennen des Modells führen!** Lassen Sie den Akku während des Lade-Entladevorgangs sowie im Betrieb nicht unbeaufsichtigt. Lesen Sie vor dem Laden die Anleitung des Ladegerätes sorgfältig.
- **Keine Akkus laden, die stark erwärmt oder unterkühlt sind. Akku vor dem Laden auf ca. 20-30°C abkühlen lassen bzw. aufwärmen.**
- Es dürfen nur Zellen gleicher Kapazität und gleichen Fabrikats im Verbund geladen werden.
- Achten Sie unbedingt auf richtige Polung der Akkus und verhindern Sie Kurzschlüsse, insbesondere durch nicht isolierte Stecksysteme.
- **Bei Kontakt mit Wasser oder Eindringen von Feuchtigkeit in die Batterie besteht Explosionsgefahr durch Kurzschluß.**
- Nicht verpolt Laden.
- Nicht direkt am Akku löten.
- Akku nicht verändern oder öffnen.
- **Akkus nicht über 4,2 Volt (+/-0,05V) pro Zelle laden und nicht unter 3 Volt pro Zelle entladen.**
- Akku nur mit dafür geeigneten Lithium-Akku Ladegeräten **mit angeschlossener oder eingebautem Equalizer/Balancer** laden, niemals direkt an ein Netzteil anschließen.
- Akku nicht an Orten benutzen welche hoher statischer Entladung ausgesetzt sind.
- All dies kann dazu führen, dass der Akku Schaden nimmt, explodiert oder Feuer fängt.
- **Akkus niemals unbeaufsichtigt laden!**
- **Niemals im Modell oder innerhalb eines KFZ laden, aufbewahren oder lagern.**

Ladeverfahren

Benutzen Sie nur Ladegeräte, die vom Hersteller ausdrücklich für die Verwendung mit Lithiumakkus freigegeben wurden. Lithium-Akkus können nur nach dem CC-CV Ladeverfahren geladen werden. Achten Sie auf die richtige Auswahl am Ladegerät. In der ersten Ladephase hält das Ladegerät den Ladestrom konstant. Bei einem Ladestrom von 1C und einem entladenen Akku, dauert diese erste Phase ca. 50- 60 Minuten. Dabei wird eine Akkukapazität von ca. 80-90 % eingeladen. Bei Erreichen der Ladeschlussspannung von 4,2 Volt/Zelle, wird nur noch die Spannung konstant gehalten, der Ladestrom sinkt ab. Für das Einladen der restlichen Kapazität werden weitere 35 -40 Minuten benötigt. Erreicht der Wert die untere Stromgrenze von ca. 5-10% des vorgegebenen Ladestromes, erfolgt die Abschaltung des Ladevorgangs durch das Ladegerät. Bei einer Laderate von 1C bedeutet dies, dass der gesamte Ladevorgang bei entladener Akku ca. 90 Minuten dauert. Für den ersten Ladevorgang wird ein geringerer Ladestrom von 0,3-0,5 C empfohlen. Durch diese Maßnahme wird die Balancierung erleichtert und die Lebensdauer des Akkus erhöht.

Voltage-Sensor-Kabel

Durch unterschiedliche Zellentemperatur während des Entladevorgangs, erhalten die einzelnen Zellen nach und nach unterschiedliche Ladungszustände und Spannungslagen. Die angelegte Gesamt-Ladeschlussspannung verteilt sich dann nicht gleichmäßig auf die einzelnen Zellen, wodurch Zellen mit höherer Spannungslage überladen werden können. Zur Messung der Einzelzellenspannung besitzen die Lithium-Akkus eine separate Steckverbindung (Voltage-Sensor-Kabel), von der ein Kabel an jede Einzelzelle führt. Das schwarze Kabel (Pin1) ist der Minuspol der ersten Zelle, Pin2 der Pluspol. Der jeweils nächste Kontakt ist der jeweilige Pluspol der Folgezelle.

Verbinden Sie zum Laden das Voltage Sensor-Kabel mit dem Equalizer/Balanceranschluss am Ladegerät wodurch bequem und automatisch alle Zellen gleichzeitig auf den gleichen Spannungswert gebracht werden. Zudem wird die Spannung jeder einzelnen Zelle überwacht.

Laderate /Ladestrom:

heißt Kapazitätswert x C-Rate = Ladestrom.

Beispiel:

1C (Laderate)

Lithium Zelle mit 1 Ah x 1C = 1 A Ladestrom

Akkus nur mit dafür geeigneten Lithium-Akku Ladegeräten **mit angeschlossener oder eingebautem Equalizer/Balancer** laden, niemals direkt an ein Netzteil anschließen.

Technische Daten:

Nennspannung: 3,7 Volt/ Zelle

Kleine Laderaten schonen den Akku,

hohe Laderaten reduzieren die Zyklenzahl um ca. 10%

Ladeschlussspannung: 4,2 Volt/Zelle (auf 0,05 Volt genau einzuhalten)

Entladerate / Entladestrom:

Je nach Akkutyp, z.B. ein 25C-Akku kann konstant mit 25C (25-fache der Nennkapazität in Ah), und kurzzeitig (für 3 Sekunden) bis zu 50C (doppelter Wert der Konstantentladerate) entladen werden.

Beispiele:

25C (Entladerate), heißt Kapazitätswert x C-Rate = Entladestrom.

25C-Akku mit 1000mAh (1Ah) x 25C = 25A Entladestrom Dauer/50A kurzzeitig

30C-Akku mit 1000mAh (1Ah) x 30C = 30A Entladestrom Dauer/60A kurzzeitig

45C Akku mit 1000mAh (1Ah) x 45C = 45 A Entladestrom Dauer/90A kurzzeitig usw.

Entladeschlussspannung:



Lithium-Zellen sollten unter Last, spätestens bei ca. 3 Volt /Zelle abgeschaltet werden. Bei Unterschreitung des Grenzwertes kann die Zelle zerstört werden, explodieren und zu brennen beginnen.

Maximale Temperaturen

Laden: +45°C, Entladen +60°C

Temperaturverhalten

Lithium Zellen besitzen einen ausgeprägte Temperaturkurve.

Bei Temperaturen unter 10...15°C ist die entnehmbare Kapazität deutlich geringer als bei 20...35°C. Auch bei höheren Temperaturen (über 35...40°C) ist die entnehmbare Kapazität merklich geringer.

Sowohl beim Laden als auch Entladen sollte die maximale Zellen - Außentemperatur nicht überschritten werden, da sonst die Zelle dauerhaften Schaden in Form von Kapazitätsverlust nimmt. Bei längerer Überschreitung wird sie zerstört, kann explodieren und zu brennen beginnen.

Selbstentladung:



Lithium Zellen besitzen eine extrem geringe Selbstentladungsrate (ca. 0,2% pro Tag) und können deshalb problemlos über lange Zeit gelagert werden. Sinkt die Spannung unter 3 Volt/Zelle, so muss unbedingt nachgeladen werden.

Eine Tiefentladung ist zu vermeiden, da die Zelle sonst dauerhaften Schaden in Form von Kapazitätsverlust nimmt und den Akkupack unbrauchbar macht.

Lagerung:

Vor längerer Lagerung sollten die Akkus auf die Lagerspannung von ca. 3,8...3,9 Volt/Zelle aufgeladen werden. Nach ca. 3-5 Monaten sollte erneut nachgeladen werden. Niemals vollgeladen lagern oder aufbewahren sondern erst unmittelbar vor dem Einsatz voll aufladen. Bewahren Sie die Akkus in einem feuerfesten Lithium-Safe oder geprüften Lithium-Sack auf. Lagerung und Aufbewahrung bei Zimmertemperatur (17-22°C).

Lebensdauer:

Die theoretische Lebensdauer einer Zelle bei geringen Entladeströmen, liegt bei ca. 500 Lade/Entladezyklen. Bei mittleren Entladeströmen ist die Lebensdauer geringer und liegt nur noch bei ca. 300 Zyklen. Bei hohen Entladeströmen liegt die Zyklenzahl im Bereich von 150-200 Zyklen. Bei sehr hohen Entladeströmen noch deutlich darunter. Danach ist der Akku verbraucht und muss entsorgt werden. Werden die Lithium-Akkus im Betrieb nur zu ca. 70-75 % Entladen, so danken sie das mit einer längeren Lebensdauer. Stellen Sie den Betrieb ein, bevor sich ein spürbarer Leistungsverlust bemerkbar macht. Akku nach dem Betrieb vom Verbraucher trennen, um weitere Entladung zu vermeiden.

Memory Effekt, Zellenkapazität

Da Lithium Zellen keinen Memory oder Lazy-battery-effect besitzen, ist das bei NC- und NiMH - Akkus erforderliche Entladen- Laden (Zyklen, Matchen) nicht erforderlich. Auch ein Entladen vor dem Laden ist zu vermeiden. Da sich mit jeder Ladung die Kapazität des Lithium-Akkus geringfügig verringert, würde dies der Zelle unnötigen Kapazitätsverlust zufügen.

Zusammenstellen von Akkupacks

Das Zusammenschalten von Lithium - Zellen in Reihe oder Parallel, zur Spannungs- oder Kapazitätserhöhung ist wegen der Ladespannungs - und Kapazitätsunterschiede problematisch. Es können nur selektierte Zellen zu einem Akkupack zusammengeschaltet werden. Für unsere Lithium-Akkupacks werden nur selektierte Zellen zu einem Akkupack zusammengeschaltet.

Entsorgung der Akkus



LiPo

Werfen Sie Akkus auf keinen Fall in den Hausmüll. Um die Umwelt zu schützen, geben Sie defekte oder verbrauchte Akkus nur entladen zu den entsprechenden Sammelstellen. Dies sind alle Verkaufsstellen für Batterien und Akkus, oder kommunale Sondermüllsammelstellen. Um Kurzschlüsse zu vermeiden, kleben sie bitte eventuell blanke Kontakte mit Klebestreifen ab.

Haftungsausschluss

Da MODSTER den Umgang mit den Akkus nicht überwachen kann, wird jegliche Haftung und Gewährleistung bei falscher Ladung / Entladung bzw. Behandlung ausdrücklich ausgeschlossen.

MSG Online GmbH

Wirtschaftspark 9

A-8530 Deutschlandsberg

Firmenbuch Graz FN315230z • UID-Nr. ATU 64361513 • Eva-Partnernummer: 152216

ARA Lizenznummer: 17749 • GRS Nummer: 110072576

Interseroh Hersteller Id (EAR): 152204 • WEE Reg.-Nr. DE 44576630

Universal user manual and safety notes for Lithium-batteries



Lithium rechargeable batteries offer very high energy density, but they do require special care. This applies to handling the cells in general, but particularly when charging and discharging them. Mistreatment may lead to premature ageing and defects, and even to fire and explosion in an extreme case.

- Keep the battery out of the reach of children.
- Do not allow escaped electrolyte to come into contact with fire; the substance is highly inflammable, and may ignite.
- Take care when handling high cell-count packs. **Effective insulation is essential, otherwise you risk an electric shock.**
- Do not allow the fluid electrolyte to contact the eyes. If it does, rinse it off immediately with plenty of clean water, then seek medical attention.
- If fluid electrolyte should get onto your clothes or other objects, wash it off using plenty of water.
- Lithium batteries must not be subjected to excessive heat or cold, nor direct sunshine. Do not heat the battery, incinerate it, or place it in a microwave oven. These batteries must be stored and charged in a fireproof container or Lithium safety bag.
- Do not subject the battery to mechanical pressure or shock, and never distort or throw it. Protect the pack from crashes and accidental damage. If a battery is damaged in any way, it must not be used again and has to be disposed.
- Never place the charger and the battery connected to it on an inflammable or electrically conductive surface. Do not use the battery in the vicinity of any combustible substance or gas. **Never leave the battery unsupervised during the charge / discharge process**, nor when in use. Be sure to read right through the instructions provided with the charger before using it to charge the battery.
- **Do not charge a battery which is hot to the touch. Allow the battery to cool down to ambient temperature before recharging.**
- If you are assembling a multi-cell battery pack, it must consist exclusively of cells of the same capacity and the same make.
- Be sure to maintain correct polarity of the battery, and avoid short-circuits - especially involving non-insulated connector systems.
- **Do not allow the battery to contact water or any other fluid.**
- Do not charge the battery with reversed polarity.
- Do not solder directly to the battery cells.
- Do not modify or open the battery.
- **Do not charge batteries to more than 4.2 Volts (+/- 0.05 V) per cell.**
- Do not discharge batteries to less than 3 Volts per cell.
- Lithium batteries **must be charged using a suitable Lithium charger** only. Never connect the pack directly to a mains PSU (power supply unit).
- Do not use the battery in any location where there is a risk of severe static discharge.
- Any of these errors may lead to damage to the battery.
- **Never leave batteries unattended while charging**
- Never charge or store the batterie inside your car
- **Remove the battery from your rc-model before charging and don't leave it inside for storage.**

Charging procedure

Only use chargers which are compatible with lithium batteries. Please make sure that you are using the correct charging program of your charger. Lithium batteries must be charged using the CC-CV (constant current - constant voltage) method; please be sure to select this process on the battery charger. During the first phase of the process the charger maintains a constant charge current. With a discharged battery and a charge current of 1C this initial phase lasts about 50 - 60 minutes, during which time around 80 - 90% of the pack's full capacity is charged into it. When the battery reaches the final charge voltage of 4.2 Volts / cell, the charger keeps the voltage constant whilst allowing the charge current to decline. A further 35 - 40 minutes are then required to charge in the remaining capacity. When the charge current falls to the bottom limit of around 5 - 10% of the nominal charge current, the charger terminates the charge process. At a charge rate of 1C this means that the total charge process takes about 90 minutes if the battery was fully discharged beforehand. For the first operation we suggest to charge only at 0,3-0,5 C because this will help the battery-pack to balance and will extend the service life.

Voltage sensor leads

During the discharge process variations in cell temperature tend to occur, with the result that individual cells gradually exhibit slightly different states of charge and voltage. When this happens, the overall final charge voltage applied to the pack is not shared equally amongst the individual cells, with the result that the cells with the higher voltage may be overcharged. All Lithium batteries feature a separate connector (voltage sensor lead) from which one wire leads to each cell; this enables the user to measure individual cell voltages. The black wire (pin 1) is the negative terminal of the first cell, pin 2 the positive terminal; the next contact in each case is the positive terminal of the next cell in the series. Always connect the voltage sensor lead to the Equalizer socket on the charger before starting the battery charge process; this is a convenient, automatic means of bringing all the cells in the pack up to the same voltage value simultaneously. At the same time the charger is able to monitor the voltage of each individual cell.

Charge rate / charge current:

This means battery capacity x C-rate = charge current.
Example:
1C (charge rate)
1 Ah Lithium cell x 1C = 1 A charge current

Lithium batteries must be charged using a suitable Lithium charger only. Never connect the pack directly to a mains PSU (power supply unit).

Specification:

Nominal voltage: 3.7 Volts / cell
Low charge rates avoid premature battery damage, whereas high charge rates reduce the cycle count by about 10%.
Final charge voltage: 4.2 Volts / cell (to be maintained within 0.05 V tolerance)

Discharge rate / discharge current:

25 C (25 x the nominal battery capacity in Ah), peak 50C for three seconds.
30 C (30 x the nominal battery capacity in Ah), peak 60C for three seconds
45 C (45 x the nominal battery capacity in Ah), peak 90C for three seconds
Example:
25C (discharge rate) means capacity value x C-rate = discharge current.
1000mAh (1Ah) Lithium cell x 25C = 25 A discharge current /peak 50A

Final discharge voltage:

When you are using a Lithium pack, the power system should be switched off when the battery voltage falls to around 3 Volts / cell under load.
 If the pack falls below the final discharge voltage, the cells may be ruined, explode or even ignite.

Battery temperature range

Charge -> 0° ... max. +45° C Discharge -> +15° ... max. +60° C

Temperature characteristics

Lithium cells feature a pronounced temperature index. This means that the nominal battery capacity is not available at very low and very high temperatures. It is important to avoid exceeding the maximum external cell temperature both when charging and discharging; failure to observe this will result in cell damage and permanent capacity loss. If the maximum temperature is exceeded for a long period, the cells may be ruined, explode, or even ignite.

Self-discharge:

 Lithium cells feature an extremely low rate of self-discharge (approx. 0.2% per day), and can therefore be stored for long periods without problem. If the voltage falls to 3 Volts / cell, it is essential to recharge the pack. Deep-discharging must be avoided, as the cells will be damaged permanently (capacity loss), eventually rendering the pack unfit for service.

Storage:

Before a protracted period of storage batteries should be charged up to the storage voltage of around 3.8 ... 3.9 Volts / cell. After about three to five months the packs should be topped up again. Do not keep or store the batteries fully charged. Charge them immediately before operation. Keep or store the batteries at room temperature (17-22° C).

Useful lifetime:

The theoretical lifetime of a Lithium cell is around 500 charge / discharge cycles, but this only applies when it is discharged at a low current. When discharged at moderate discharge currents the effective life of the cells is lower at around 300 cycles. At high discharge currents the cycle count falls to the region of 150 to 200 cycles, and at very high discharge currents it is significantly less than this. At the end of its useful lifetime the battery is exhausted, and you should dispose of it. If you only discharge Lithium batteries to about 70 - 75% when using them, they will repay you by lasting much longer. We recommend that you cease operations before there is a detectable loss of performance. To avoid further discharging, disconnect the pack from the consumer unit after use.

Memory effect, cell capacity

Since Lithium cells do not suffer from the memory (lazy battery) effect, the discharge / charge process required with NiCd and NiMH batteries (cycling, cell matching) is not necessary. In fact, you should avoid discharging a battery before recharging. Every time you charge a Lithium battery, its capacity is reduced slightly, so cycling would lead to unnecessary loss of cell capacity.

Assembling battery packs

Wiring Lithium cells in series or parallel in order to increase voltage or capacity can be problematic due to variations in charge voltage and capacity. Multi-cell battery packs should only be assembled from selected cells. Lithium-batteries are assembled exclusively from carefully selected cells.

Disposing of batteries

 On no account dispose of exhausted batteries in the domestic rubbish. To protect the environment it is important first to discharge the faulty or exhausted battery completely, and then to take it to the appropriate toxic waste collection point or battery retailer. To avoid short-circuits, wrap any bare contacts with adhesive insulating tape.

LiPo

Liability exclusion

Since we at MODSTER are unable to monitor the way you handle these batteries, we expressly deny any liability and any claim under guarantee if the battery is charged, discharged or handled incorrectly.

MSG Online GmbH
Wirtschaftspark 9
A-8530 Deutschlandsberg

Firmenbuch Graz FN315230z • UID-Nr. ATU 64361513 • Eva-Partnernummer: 152216
ARA Lizenznummer: 17749 • GRS Nummer: 110072576
Interseroh Hersteller Id (EAR): 152204 • WEE Reg.-Nr. DE 44576630