

Handbuch



Lithium-Eisen-Phosphat Akku

12V/24V, 120Ah - 1500Ah

Rev. 11.x

1. Einleitung

Sehr geehrte Kundin, sehr geehrter Kunde,
Wir freuen uns, dass Sie sich für unseren Akku entschieden haben.

Sicherheit hat Vorrang!

Bitte lesen Sie vor dem ersten Gebrauch des Akkus diese Anleitung sorgfältig durch und bewahren Sie diese beim Gerät auf. Aus Haftungsgründen ist diese Anleitung bei Weitergabe des Akkus mit auszuhändigen.

2. Sicherheitsrichtlinien und Sicherheitsmaßnahmen



2.1 Allgemeine Regeln

Arbeiten am Lithium-Eisen-Phosphat Akku sollten nur durch einen Fachmann durchgeführt werden.



Während der Arbeit am Lithium-Eisen-Phosphat Akku tragen Sie bitte Schutzbrille und Schutzkleidung.



Gelangt Material aus der nicht abgedeckten Batterie, wie zum Beispiel Elektrolyt oder Puder, in Kontakt mit der Haut oder den Augen muss es sofort mit viel sauberem Wasser ab- bzw. ausgespült werden. Ziehen Sie dann einen Arzt hinzu. Wenn etwas davon auf die Kleidung verschüttet wird, spülen Sie es mit Wasser ab.



Explosions- und Brandgefahr. **Die einzelnen Zellen sind weder explosiv noch brennbar.** Die Anschlüsse des LiFePo₄-Akkus stehen bei eingeschaltetem Akku unter Spannung. Legen Sie daher niemals leitende Gegenstände oder Werkzeuge auf dem LiFePo₄-Akku ab.

Vermeiden Sie Kurzschlüsse, zu tiefe Entladungen oder zu hohe Ladeströme. Verwenden Sie isolierte Werkzeuge. Tragen Sie keine metallischen Gegenstände so wie Uhren, Armbänder, etc. am Körper. Verwenden Sie bei einem Feuer Feuerlöscher der Klasse D, Schaum oder CO₂-Feuerlöscher.



Versuchen Sie niemals, den LiFePo₄-Akku zu öffnen oder zu zerlegen. Elektrolyt ist stark ätzend. Unter normalen Arbeitsbedingungen ist ein Kontakt mit dem Elektrolyt ausgeschlossen. Falls das Akkugehäuse beschädigt sein sollte, berühren Sie nicht den austretenden Elektrolyt oder das Puder, da beides stark ätzend ist.

LiFePo₄-Akkus sind schwer. Bei einem Unfall können sie zu einem „Geschoss“ werden! Achten Sie auf eine angemessene und sichere Befestigung und verwenden Sie stets die passende Transportausrüstung. Gehen Sie vorsichtig mit den LiFePo₄-Akkus um, sie sind stoßempfindlich.

Wenn ein LiFePo₄-Akku wieder geladen wird, nachdem sie bis unter die Begrenzungsspannung für das Abschalten entladen wurde oder, wenn sie beschädigt oder überladen wurde, kann ein giftiges Gasgemisch wie zum Beispiel Phosphat austreten.

Bei einer Nicht-Beachtung der Bedienungsanleitung, bei Reparaturen mit anderen als den Originalbauteilen oder bei unfachmännischen Reparaturen erlischt die Gewährleistung.



2.2 Transporthinweise

Der LiFePo₄-Akku ist in ihrer Originalverpackung oder in einer entsprechenden Verpackung in aufrechter Position zu transportieren. Befindet sich der Akku in seiner Verpackung, verwenden Sie weiche Riemen, um eine Beschädigung zu vermeiden. Stellen Sie sich nie unter einen LiFePo₄-Akku, während dieser hochgezogen wird. Heben Sie den Akku niemals an den Anschlüssen sondern immer nur an den Griffen an.

Die Akkus sind gemäß dem UN- Handbuch über Prüfungen und Kriterien, Teil III, Unterabschnitt 38.3 (ST/SG/AC.10/11/Fassung 5) geprüft.

Für den Transport gehören die Akkus zur Kategorie UN3480, Klasse 9, Verpackungsgruppe II und beim Transport müssen diese Regelungen eingehalten werden. Das bedeutet, dass sie für den Transport über Land oder auf dem Wasser (ADR, RID & IMDG)

gemäß der Verpackungsanleitung P903 und für den Lufttransport (IATA) gemäß der Verpackungsanleitung P965 verpackt sein müssen. Die Originalverpackung erfüllt diese Vorgaben.

2.3 Entsorgung von Lithium-Eisen-Phosphat-Akkus

Akkus, die mit dem Recycling- Symbol gekennzeichnet sind, müssen bei anerkannten Recycling-Stellen abgegeben werden. Nach Vereinbarung können sie auch an den Hersteller zurück gegeben werden. Batterien dürfen nicht in den Haus- oder Industrie- Müll.



Auslaufsicher

3. Allgemeine Informationen über Lithium- Eisenphosphat-Akkus

Der Lithium-Eisenphosphat (LiFePO_4 oder LFP)-Akku ist einer der sichersten der regulären Lithium-Ionen-Akkutypen. Die Nennspannung einer LFP-Zelle beträgt 3,2 V. Ein 12,8 V LFP-Akku besteht aus 4 in Reihe geschalteten Zellen.

3.1 Vergleich zu Blei-Akkus

Bei einem Blei-Säure-Akku kommt es in folgenden Fällen aufgrund von Sulfatierung vorzeitig zum Versagen:

- Wenn sie lange Zeit in unzureichend geladenem Zustand betrieben wird (wie z.B., wenn der Akku selten oder nicht voll aufgeladen wird).
- Wenn er im teilweise geladenen Zustand oder fataler weise, vollständig entladenen Zustand belassen wird.

Ein LiFePo_4 -Akku muss nicht voll aufgeladen sein. Das ist ein bedeutender Vorteil von LFP-Akkus im Vergleich zu Blei-Akkus. Ein weiterer Vorteil ist der breite Arbeits-Temperatur-Bereich und der geringe Innenwiderstand sowie ein sehr hoher Wirkungsgrad, bis 97%.

3.2 Effizienz

Bei vielen Einsatzmöglichkeiten, speziell bei netzunabhängigen Solaranlagen, kann der Wirkungsgrad von ausschlaggebender Bedeutung sein. Der Energienutzungsgrad eines Lade-und Entlade-Zyklus eines durchschnittlichen Blei-Säure-Akkus liegt bei ca. 50 %.

Der Energienutzungsgrad von einem Ladezyklus eines LFP-Akkus liegt dagegen hier bei 96 %. Der Ladevorgang eines Blei-Säure-Akkus wird insbesondere dann ineffizient, wenn die 80 %-Marke des Ladezustands erreicht wurde. Das führt zu Energienutzungsgraden von unter 50 %. Dagegen erzielt ein LFP-Akku einen Energienutzungsgrad von >96 %, selbst wenn er nur geringe Ladung hat.

3.3 Gewicht und Größe

Die Platz-und Gewichtseinsparung beträgt ca. 70 %, sehr bedeutend für Reisemobile, Boote usw.

3.4 Handhabung

LFP-Akkus lassen sich leichter aufladen, als Blei-Säure-Akkus. Die Lade-Spannung sollte zwischen 14,0V und 14,2V / 28,0V und 28,4V (Konstantspannung) liegen. Der Ladestrom geht bei Erreichen von 3,6V / Zelle gegen Null. Zu keiner Zeit darf die einzelne Zellenspannung mehr als 3,65V anliegen. Außerdem müssen diese Akkus nicht voll aufgeladen werden.

Zur Inbetriebnahme des Akkus, lesen Sie bitte die beigelegte Kurzanleitung

4. Installation

4.1 Schutz vor Kurzschlüssen

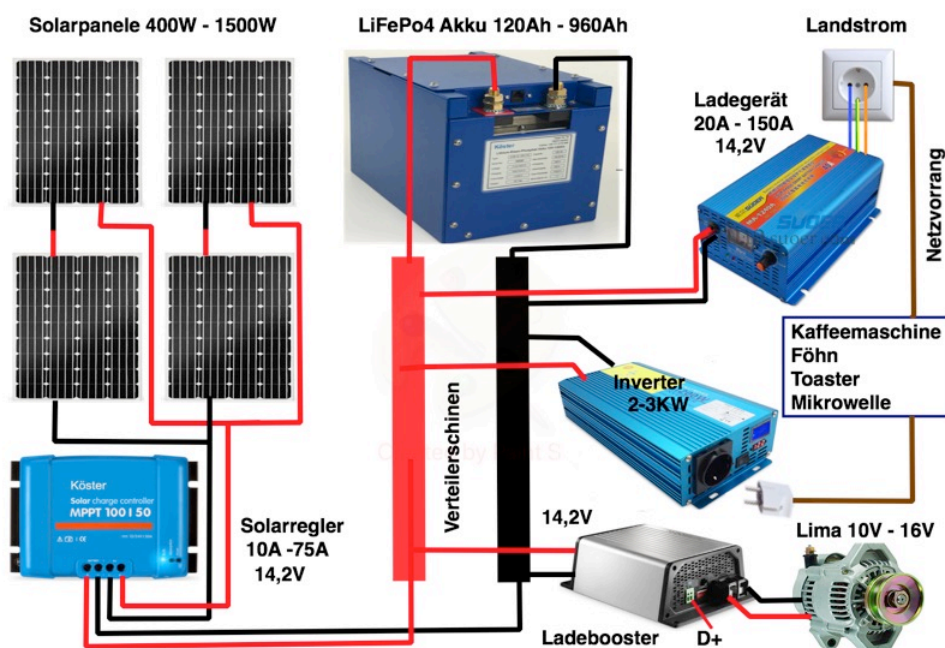
Bei Installation eines Akkus sind Kurzschlüsse zu vermeiden. Der Akku kann durch Drücken des Tasters komplett Aus- und Einschaltet werden.

4.2 Anschluss des Akkus

Vor Anschluß des Akkus, diesen unbedingt ausschalten - Taster für ca. 2 Sekunden drücken, LED blinkt nicht mehr!

Nach Anschluß und Beendigung aller Elektroarbeiten, Akku ebenso wieder einschalten, LED blinkt wieder.

Der Anschluss des Akkus ist denkbar einfach, genau wie bei einem Blei-Akku. Die Plus-Klemme ist rot (M10 Messing) und die Masse- oder Minus-Klemme ist schwarz (M10 Messing). Die Anschluss-Abfolge ist beliebig. Ladegerät und Solarregler sowie Verbraucher werden parallel angeschlossen. Die Akku-Überwachung ist integriert, so dass keine Überladung oder Tiefentladung stattfinden kann.



Anschluß-Übersicht

4.3 Laden des Akkus

Bei der Lieferung sind die Akkus mindestens zu 80 % aufgeladen und damit sofort einsatzbereit. Die Ladung erfolgt am besten durch ein Ladegerät oder eine Stromversorgung, eingestellt auf 14,2V Konstanzspannung. Es wird grundsätzlich eine Ladung von mehreren Stunden empfohlen, um die Zellen vollständig auszugleichen. Für die Ladungserhaltung sollte die Spannung bei 13,8 V liegen. Da die Zellen nicht unter 0°C geladen (nur entladen) werden dürfen, enthält das BMS eine Überwachungs-Automatik. Diese verhindert Schäden und Folgeschäden.

4.4 Entladen des Akkus

Bei der Lieferung sind die Akkus mindestens zu 80 % aufgeladen und damit sofort einsatzbereit. Der max. kurzzeitige Entladestrom, speziell durch Inverter, liegt ebenfalls bei ca. 400A. Das entspricht einem Verbraucher von ca. 4KW. Der Akku ist durch das BMS vor Tiefentladung geschützt.

4.5 Der normale Betrieb

Der Akku wird wie jede andere Blei-Akku mit nur 2 Klemmen! angeschlossen und kann darüber ge- und entladen werden. Das integrierte BMS verhindert Über- oder Unterspannung der einzelnen Zellen sowie des gesamten Akkus. Sollte der eher seltene Fall der Abschaltung eintreten, erfolgt die Wiedereinschaltung bei Erreichen der Sollwerte automatisch.

4.6 Der Überwinterungsmodus

Wenn der Akku über lange Zeit nicht genutzt wird, sollte er zunächst auf 100% geladen und dann ausgeschaltet werden, um zu verhindern, daß er von außen entladen wird. Da der Akku auch intern durch Versorgung der Steuerung und Selbstentladung entladen wird, sollte er alle 1-2 Monate auf 100% geladen werden, damit sich auch die Ladeanzeige synchronisieren kann.

Bei angeschlossenem Ladegerät im "Überwinterungsmodus", kann sich der ausgeschaltete Akku solange selbst entladen bis ein voreingestellter Schwellwert erreicht wird, dann wird die Ladung zugeschaltet und bei 100% wieder abgeschaltet. Auf diese Weise wird verhindert, daß der Akku ständig geladen, aber nicht zu tief entladen wird.

4.7 Der Notlademodus.

Tiefentladung schädigt den Akku unwiderruflich! Sollte der Akku trotzdem einmal tief entladen worden sein, bricht die Versorgung der Steuerung zusammen. Um zu verhindern, daß die Zellen des Akkus durch zu starke Ladung zerstört werden, wird automatisch die Notladeeinrichtung aktiviert, solange, bis die Steuerung bei angeschlossenem Ladegerät ausreichend versorgt wird. In vielen Fällen kann der Akku so "gerettet" werden.

5. Beschreibung des Akkus

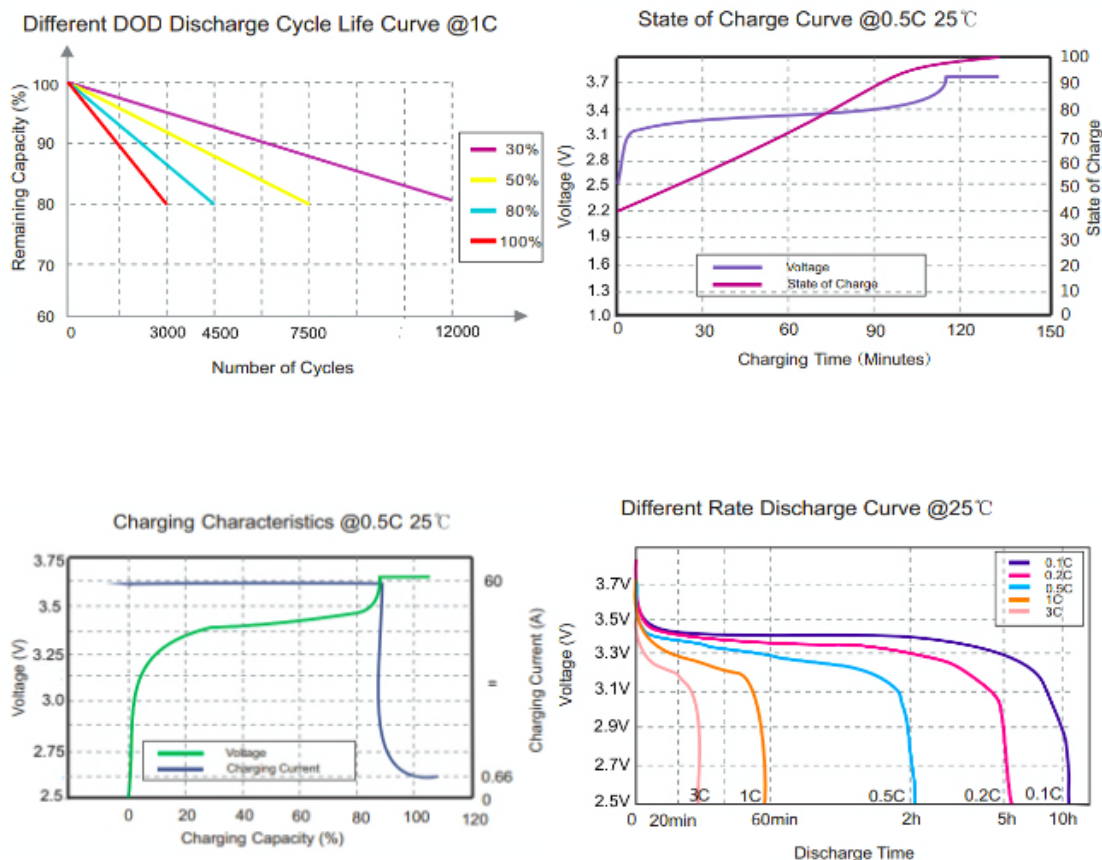
5.1 Die Zellen

Es kommen hier die LiFePo4 Standard (HighTech) Zellen, die sich über Jahre bewährt haben, zum Einsatz. Diese haben einen bestimmten Temperaturbereich zum:

Laden 0°C bis + 60°C und Entladen -10°C bis + 60°C.

Die Temperatur bei Ladung und Entladung wird zum Schutz vom BMS kontrolliert.

5.2 Lade- und Entlade-Kurven einer Zelle



5.3 Das Gehäuse

Die vierteiligen Gehäuse sind mit einer schlagfesten Industrie-Pulver-Beschichtung versehen. Das Gehäuse enthält alle Baugruppen, so daß keine externen Elemente verbaut werden müssen.

Wesentlich ist hierbei das Drei-Kammer-System:

Die Hauptkammer für die Zellen befindet sich in der Mitte. Sie bildet sie eine druckresistente Kammer, so daß von Zellen, die im Extremfall auslaufen können, die Flüssigkeit nach UN 38.3 nicht austritt.

Die linke Kammer beinhaltet den Leistungsteil für Dauerströme bis 300A mit den äußeren Polklemmen.

Die rechte Kammer enthält die Steuerelektronik und schirmt sie gemäß UN ECE R10 von externen elektro-magnetischen und thermischen Einflüssen ab.

Eine weitere Hauptfunktionen ist der Brandschutz. Für gute Hantierbarkeit sorgen die eingelassenen Griffmulden. Sie dienen auch gleichzeitig als Belüftung für Balancer und Shunt.

5.4 Das Leistungsmodul

Das eingesetzte Leistungsmodul selbst enthält u.a. zwei impuls-gesteuerte 400A-Schütze; eines für Überspannungs- und eines für Unterspannungs Abschaltung.

Nur mithilfe dieser Technologie ist gewährleistet, daß der Akku nach Abschaltung bei Unterspannung weiter geladen, und bei Abschaltung durch Überspannung weiter entladen werden kann. Vollabschaltung bedeutet beide Schütze abschalten.

Dieses wird außerordentlich wichtig, wenn das Fahrzeug z.B. im Winterlager steht und „die Unterspannung auslöst“. Sollte ein Schütz weiterhin Strom ziehen, würden die Zellen tiefentladen und damit unwiederbringlich geschädigt.

Eine integrierte Leistungs-Dioden-Matrix sorgt dafür, daß der Akku trotz Abschaltung im „Halb-Strom-Verfahren“ weiter betrieben werden kann,

Wenn der Akku entladen ist und durch Unterspannung abschaltet, kann er „nahtlos“ wieder mit 6A - 65A, in der Spitze sogar mit 100A, geladen werden, ohne Umklemmen oder separate Leitungen.

Die Schütze gewährleisten nach Abschaltung eine wirkliche galvanische Trennung, anders als bei Halbleiterschaltern! Bei Abschaltung wird der Plus-Pol (+) geschaltet.

Sollte der Akku überladen worden sein und das Schütz abgeschaltet haben, kann nahtlos wieder mit ca. 65A, in der Spitze sogar mit 100A entladen werden, ebenfalls ohne Umklemmen. Die Rückschaltung erfolgt jeweils bei Erreichen der entsprechenden Schwellspannung.

Durch drücken des Tasters im Akku oder des Softkeys in der WLAN-Software für min. 2 sec kann der Akku komplett abgeschaltet werden, so daß er weder geladen noch entladen werden kann. Ebenso kann er wieder aktiviert werden.

Die Ströme von bis zu 300A werden doppelt elektronisch überwacht. Für den Extremfall (Totalausfall der Elektronik) ist zusätzlich eine 500A Schmelz-Sicherung eingebaut.

Polspannung Temperatur	Schalter für Überspannung	Schalter für Unterspannung	Auswirkung
14,4 – 15,0V	auf	zu	Es kann nicht mehr geladen werden. Wiedereinschaltung bei Entladestrom > 10A oder wenn die Spannung um 200mV gesunken ist.
10,6 – 14,4V	zu	zu	Es kann in vollem Umfang geladen und entladen werden.
8,6 -10,6V	zu	auf	Es kann nicht mehr entladen werden. Wiedereinschaltung bei Ladestrom > 10A oder wenn die Spannung um 200mV gestiegen ist.
unter 8,6V	auf	auf	Totalabschaltung – Fehler quittieren durch LED-Taster > 2s oder Akku EIN, gleichzeitig Ladestrom > 10A , sonst erneute Abschaltung (4min)
Zellen-Unter-Temperatur	auf	zu	Es kann nur mit max. 65A entladen aber nicht geladen werden. Sonst Überstromabschaltung. Wiedereinschaltung erfolgt automatisch bei Erreichen der zul. Zelltemperatur.
Zellen-Über-Temperatur	zu	zu	Totalabschaltung - Es kann weder entladen noch geladen werden. Wiedereinschaltung erfolgt automatisch bei Erreichen der zul. Zelltemperatur.

5.5 Die Steuerung (BMS)

Die Steuerung (BMS) ist universell ausgelegt für 12V und 24V Akkus für alle Kapazitäten, ist ständig weiter entwickelt worden, aktuell ist die Version 11.x. Sie ist im Vergleich zu den Vorgängerversionen noch einmal funktionell erweitert worden. Entwicklung und Produktion sind nachhaltig und kommen aus unserem eigenen Haus.

5.5.1 Der Balancer

Da LiFePo4 Zellen nicht genau gleich in ihrem elektrischen Verhalten sind, driften sie beim Laden und Entladen auseinander, was zur Folge hat, daß eine oder mehrere Zellen zu tief entladen- oder überladen sind. Beides ist außerordentlich schädlich.

Für einen 12V-Akku werden 4 Zellen/Blöcke in Reihe geschaltet, d.h. alle Zellen werden vom gleichen Strom durchflossen. Der Balancer hat nun die Aufgabe durch eine differenzierte Stromverteilung die Zellen spannungsmäßig zusammen zu bringen oder zu halten. Der Balancer ist semi-aktiv.

Bei Zellen von 100Ah und größer werden hier z.T. Ströme von **über 3A** benötigt. Da die meisten handelsüblichen Systeme meist nur im mA Bereich liegen, wurde hierfür eigens ein System mit PWM Modulation entwickelt. Durch kleine Änderungen kann der Balancerstrom auch erhöht werden.

Da es bei derart hohen Strömen auch zu hoher Wärmeentwicklung kommt, ist der Balancer mit einer eigenen Temperatur-Regelung mit Lüfter ausgestattet, dabei kann die Temperatur nicht über 65°C ansteigen.

Im Gegensatz zu anderen Systemen arbeitet der semiaktive Balancer nur im Lademodus oder Ruhebetrieb bereits ab 3,50V bis 3,65V pro Zelle, bei Zellenausgleich fließt kein Balancerstrom mehr !!

5.5.2 Die Spannungs-Überwachung

Da LiFePo4 Zellen sehr teuer sind und möglichst lange ihren Dienst tun sollen, ist eine ausgeklügelte Spannungs-Überwachung der Einzelzellen und des Gesamt-Akkus erforderlich.

Aus Sicherheitsgründen ist bei hier die Unterspannungsgrenze auf 2,6V/Zelle und die Oberspannungsgrenze auf 3,65V festgelegt worden. Die max. Grenzwerte für den Akku sind damit 10,5V und 14,4V.

Sollte einer der Grenzwerte überschritten werden, wird das zuständige Schütz geschaltet und die Steuerung geht zunächst in den „Protected Mode“, d.h. es wird unterbrechungsfrei die zuständige Diode vorgeschaltet, so daß bei Überspannung nur noch entladen werden kann.

Sollte die Akku Spannung unter 10,5V sinken, wird das andere Schütz abgeschaltet und der Akku kann über die Diode nur noch geladen werden.

Wenn die Spannungswerte wieder im grünen Bereich sind, werden die Schütze automatisch wieder in den normalen Modus zurückgeschaltet.

Schnelle Schaltspitzen oder Störungen von „außen“ werden durch digitale Filter ausgewertet.

5.5.3 Die Strom-Überwachung

Um Zellen, Schütze und Kabel zu schützen, wird der maximal mögliche Lade- und Entladestrom softwaremäßig auf 300A begrenzt, d.h. darüber hinaus wird nach 5s abgeschaltet, wobei auch hier digitale Filter dafür sorgen, daß hohe Anlaufströme z.B. von Hubstützen nicht zur Abschaltung führen.

Wird während mehrerer Meßzyklen ein zu hoher Strom gemessen, wird dieses als Kurzschluß oder Überlastung gewertet und abgeschaltet. Nach 30s wird automatisch wieder eingeschaltet. Sollte bis dahin der Fehler noch anstehen, wird dauerhaft abgeschaltet. Mittels Taster muß dann ein Reset durchgeführt werden.

5.5.4 Die Temperatur-Überwachung

Es werden drei Temperaturen überwacht.

1. Balancer Temp.: bei 40°C wird der Lüfter zugeschaltet, danach wird das Tastverhältnis geändert.
2. Zelltemperatur: Messung der Zellkerntemperatur und 3. Die Kabeltemperatur, analog gemessen und ausgewertet. Die Grenzwerte werden werkseitig per Software eingestellt.

Bei Überschreitung wird der Akku zum Schutz der Zellen abgeschaltet.

5.4.5 Die Funktionsüberwachung

Der Momentan-Zustand des Akkus wird permanent angezeigt.

Meldungen			
Message: M01	Ladeabschaltung, Spannung zu hoch	Message: M10	Kontakt-Diode, Reset ausführen
Message: M02	Ladeabschaltung, Strom zu hoch	Message: M11	Kontakt-Diode, Werkstatt aufsuchen
Message: M03	Ladeabschaltung, Frostschutz	Message: M12	Akku Ausgeschaltet, Winterlager
Message: M04	Ladeabschaltung, Abkühlung Zellen	Message: M13	Akku Eingeschaltet Betriebsbereit
Message: M05	Entladeabschaltung, Unterspannung	Message: M14	Achtung Laden ! Ladezustand <25%
Message: M06	Entladeabschaltung, Strom zu hoch	Message: M15	Notabschaltung, bis min 8V laden
Message: M07	Entladeabschaltung, Kurzschluß	Message: M16	Sonderfunktion aktiviert
Message: M08	Entladeabschaltung, Abkühlung Zellen	Message: M17	Abschaltung Kabel überhitzt
Message: M09	Entladeabschaltung, Frostschutz	Message: M18	

Um Fehler und Fehlabschaltungen zu vermeiden, führt die Schaltung automatisch Selbst-Tests durch. Die Steuerung überprüft, ob sie selbst einwandfrei arbeitet und dann, ob Schütze, Dioden und Kabel i.O. sind und meldet ggf. Fehler.

Die gelb unterlegten Meldungen führen zum Alarm und teilweise zur Abschaltung des Akkus.

5.5.6 Der Datenspeicher

Um bei evtl. Störungen oder die Fehlerquelle auch später noch lokalisieren zu können, werden alle Meßwerte und Meldungen alle 10 min. für 1 Jahr in einer csv-Datei gespeichert. Per Softkey kann sie heruntergeladen und gespeichert und ausgelesen werden, so kann rückwirkend im Werk festgestellt werden, wann und wodurch ein Fehler verursacht wurde.

5.5.8 Der Blockbetrieb

Werden Akkus mit höherer Spannung, Strom oder Kapazität benötigt müssen mehrere Akkus zu einem Block verschaltet werden.

Für den Blockbetrieb ist ein internes geschlossenes Bus-System (CAN-Bus) mit galvanischer Trennung, implementiert, welches die Kommunikation der einzelnen Steuerungen untereinander regelt.

Im Blockbetrieb werden die verschalteten Akkus wie ein Einzel-Akku angezeigt.

5.5.9 Der Connector

Das Connector-Modul hat mehrere Funktionen:

- Die Vernetzung zum Blockakku, bestehend aus mehreren Einzelakkus und erfolgt per CAN-Bus,
- Über die Sub-D Buchse kann eine Relais-Box für die 5 Sonderfunktionen angeschlossen werden.
- Die LED zeigt durch Blinken im Sekundentakt, daß der Akku eingeschaltet ist.
- Der Taster kann durch unterschiedlich lange Betätigung spezielle Reaktionen auslösen.

Funktionen des Batterietasters, abhängig von der Betätigungsdauer	
Taster 2 - 4 Sekunden halten	erster Piepton - Akku EIN - AUS
Taster 4 - 6 Sekunden halten	zweiter Piepton - Fehler Reset
Taster 6 - 8 Sekunden halten	dritter Piepton - WLAN Ein - Aus
Taster 20 - 25 Sekunden halten	vierter Piepton - WLAN Paßwort Reset
Nach Drücken des Tasters erfolgt nach jeder Funktion ein Quittierungston - bitte sofort loslassen	

Wenn der Akku ausgeschaltet wurde erlischt die LED um Strom zu sparen.

5.5.10 Die Sonderfunktionen

Bisweilen ist es erforderlich, daß vom Akku bestimmte Sonderfunktionen benötigt werden, z.B.: die 0°C Grenze wird unterschritten und der Akku kann aufgrund der Ladeabschaltung nicht mehr geladen werden - hier könnte nun eine Heizmatte oder die Fahrzeugheizung eingeschaltet- und bei Erreichen der Minimaltemperatur wieder ausgeschaltet werden.

Sonderfunktionen					
Funktion	SF 1 <input checked="" type="checkbox"/>	SF 2 <input type="checkbox"/>	SF 3 <input checked="" type="checkbox"/>	SF 4 <input type="checkbox"/>	SF 5 <input type="checkbox"/>
Start Zeit h	02:00	14:00	00:00	00:00	00:00
Stop Zeit h	07:00	17:00	23:59	23:59	23:59
Start Spg V	13,3	13,2	13,8	13,2	13,1
Stop Spg V	14,0	13,8	14,0	13,8	14,4
Start Ladg %	10	30	50	70	90
Stop Ladg %	20	40	60	80	100
Start Temp °C	2,0	1,5	1,0	1,0	3,0
Stop Temp °C	5,0	50	55	60	10
z.B.:	Heiz-Matte	Generator	Lima UM	Ladegerät	KFZ-Heizung

Sonderfunktionen nur aktivieren, wenn nötig, da Relais-Strom fließt! und der Akku schneller so entladen wird.

Die Sonderfunktionen können nur werkseitig einprogrammiert werden und später vom Anwender mit Softkey Ein- oder Aus geschaltet werden. Änderungen sind aus Sicherheitsgründen nur werkseitig möglich!

6. Die WLAN Kommunikation/Datenschnittstelle

Die Datenschnittstelle (UART) der Vorgängermodelle existiert so nicht mehr.

Die Kommunikation erfolgt nun über die integrierte WLAN (WiFi) Funktion, wie die Einstellung der Betriebsparameter, Software Updates sowie Auslesen der Meßdaten.

Alle Meßdaten, Meldungen und Einstellungen werden alle 10 min aufgezeichnet und 1 Jahr lang im Akku gespeichert.

6.1 Die direkte WLAN Kommunikation

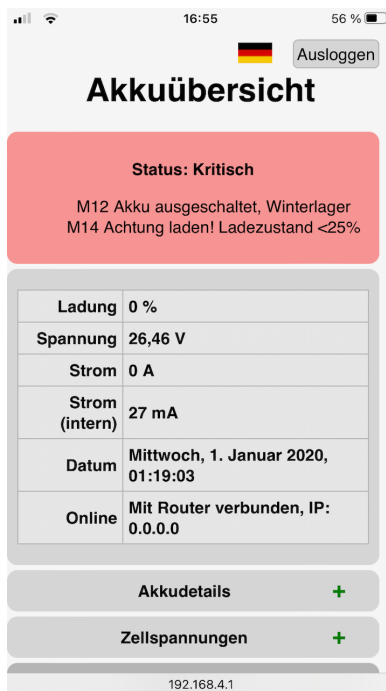
Um mit einem Smartphone, Tablet oder Laptop zur mobilen Ansicht zu gelangen, zuerst die WLAN-Einstellungen des Endgerätes öffnen und die SSID des Akkus auswählen.



Einstellungen (Handy, Tablet....

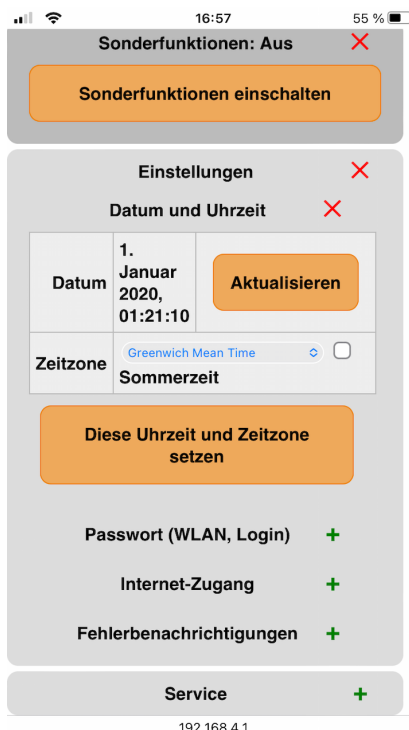
Diese ist z.B. Akku 0e-79-28. Das werksseitig eingestellte Zugangspasswort ist „password“. Da der Akku kein Router ist, wird man dann gefragt ob die Verbindung gehalten werden soll. Hier ist es wichtig, die Einstellung so zu wählen, dass das Endgerät mit der Batterie verbunden bleibt. Falls das nicht funktioniert, so müssen am Endgerät die mobilen Daten deaktiviert werden.

Als nächstes muss in einem Browser die Adresse **192.168.4.1** eingegeben werden. Wichtig: Die Google-App ist kein Browser. Browser sind z.B. Chrome oder Safari...



Akkuübersicht

Wenn sie in der mobilen Ansicht angekommen sind, zuerst das Datum und die Uhrzeit einstellen. Hierzu durch Scrollen den Menüpunkt Einstellungen > Datum und Uhrzeit auswählen, die Zeitzone auswählen, auf Aktualisieren klicken und anschließend auf den Button Uhrzeit und Zeitzone setzen klicken. Ebenso im Einstellungsmenü das Zugangspasswort ändern, aus Sicherheitsgründen dringend geraten.



Uhrzeit und Datum

Jetzt ist die Ersteinrichtung des Akkus abgeschlossen. Bitte stellen sie sicher, dass der Akku immer ausreichend geladen ist und er nicht zu tief entladen wird. Unterhalb von 20% Ladung ertönt ein akustischer Warnton, der sie auf den niedrigen Ladezustand hinweist. Spätestens jetzt sollte der Akku wieder auf 100% geladen werden. Der Warnton ertönt so lange, bis die Ladung des Akkus wieder oberhalb von 20% liegt. Sie können den Warnton mit dem Taster am Connector oder Softkey an Handy... quittieren, indem sie den Taster zwischen 4 und 6 Sekunden gedrückt halten, also nach dem Zweiten Piep ton loslassen.

Sollten sie einmal das von ihnen eingestellte Zugangspasswort vergessen haben, gibt es die Möglichkeit, dieses wieder auf das Werkspasswort zurückzusetzen. Hierzu halten sie den Batterietaster zwischen 20 und 25 Sekunden gedrückt.

Die Anwahl der Untermenues erfolgt durch click auf +.



Akkudetails



Zellspannungen

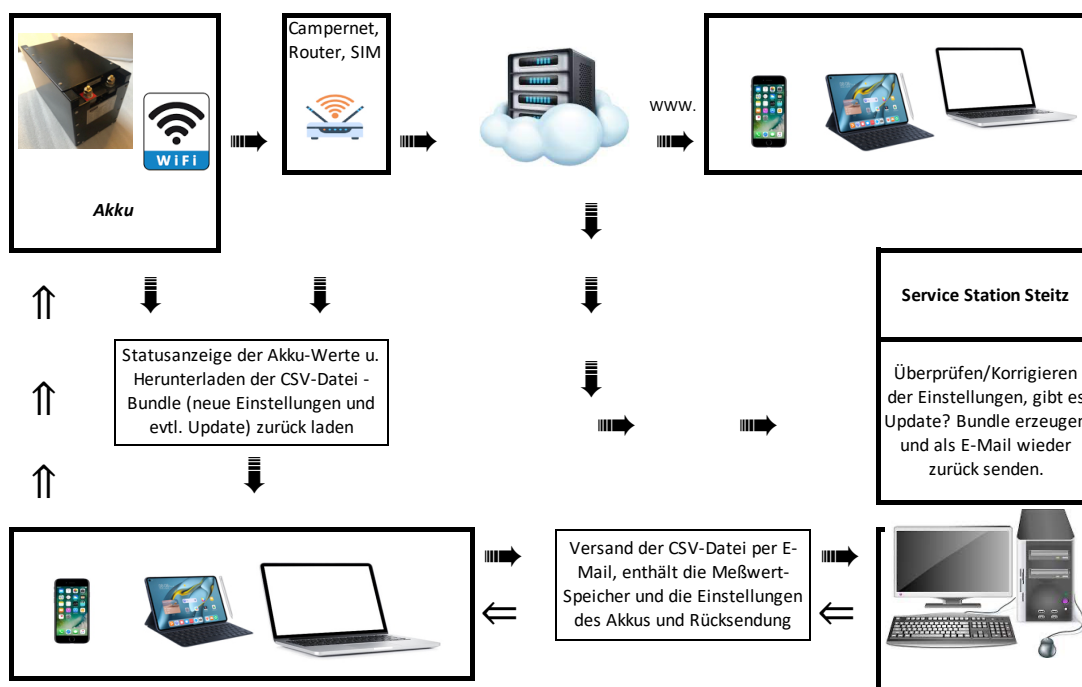
Nun können Status, Meldungen und alle Meßwerte in Echtzeit eingesehen werden.

Per Softkey können Akku- und Sonderfunktionen EIN- und/oder AUS geschaltet werden

6.2 Die WLAN Kommunikation mittels Router

Um eine Verbindung zum Internet herzustellen zu können muß sich der Akku mit einem Internet Router wie, Festnetz oder Internet fähigem Endgerät (mit Sim) verbinden. Durch die Einwahl in den Router vergibt dieser eine neue IP-Adresse.

Übersicht

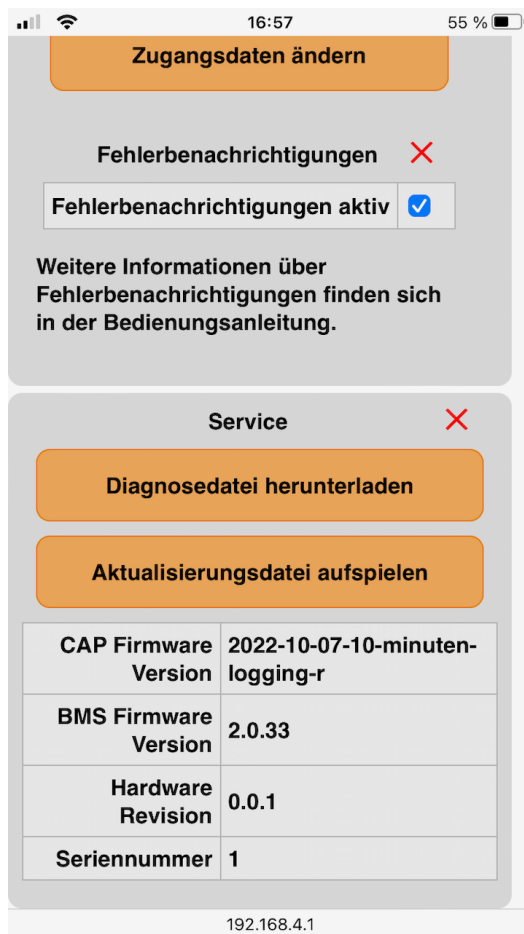


6.3. Die WLAN Kommunikation für Service

Falls es unerwartet aus irgendeinem Grund zu Problemen kommen sollte, können die gespeicherten Daten als csv-Datei mit dem Softkey **Diagnosedatei heruntergeladen** und per E-Mail an unseren Service-Computer gesendet werden.

Hier können die Daten ausgewertet und die Einstellungen evtl. korrigiert werden. Falls es inzwischen ein Software Update geben sollte, wird alles in einem Paket als geänderte csv-Datei per E-Mail zurückgesandt.

Nun kann sie per Softkey **Aktualisierungsdatei aufspielen** in den Akku zurück übertragen werden.



6.3.1. Diagnosedatei herunterladen

Hierzu geht man am besten wie folgt vor:

1. Notebook im WLAN aus den angezeigten Hotspots den Akku auswählen/anklicken und warten, bis die Verbindung hergestellt ist.
2. Im Browser z.B. Safari, Internet Explorer ... die IP Adresse (hier 192.168.4.1) eintragen oder wie gewohnt mit Paßwort anmelden.
3. In der Akku Übersicht herunterscrollen und Service anklicken, s. obiges Fenster
4. Diagnosedatei herunterladen anklicken - nun wird die Datei in Downloads gespeichert, [history.csv](#)

Diese Datei dann per E-Mail an Fa Steitz senden. Hier erfolgt die Analyse, es können so aber auch Änderungen in der Parametrierung vorgenommen werden

6.3.2. Aktualisierungsdatei aufspielen

In gewohnter Weise im WLAN das Service Fenster öffnen und die von Fa. Steitz per E-Mail zurück geschickte **csv-Datei als Aktualisierungsdatei aufspielen.**

Wenn der Vorgang abgeschlossen ist und die Parameter aktualisiert sind, ertönt ein Warnton. Nun ist, falls notwendig, ebenso ein Update installiert.



Als nächstes wird der Warnton mit der Meldung M19 durch den Button **Zurücksetzen** abgeschaltet.

Da beim Übertragen der csv-Datei alle Betriebsparameter überschrieben werden und der Ladungs-Rechner wieder auf "Null" (<25%) gesetzt wird, muß der Akku solange geladen werden, bis die Ladungsanzeige auf 100% geht und damit synchronisiert wird.

Gleichzeitig schlägt die Hintergrundfarbe im Statusfeld **von rot auf grün** um.

7.1 CE-Zertifizierung nach UN ECE R10

Test Report No.: P19-Z-00315-002
Test type: Compliance Test
Date: 26 April 2021
Device(s) Under Test: LiFePo4 Accumulator (24 V, 480 Ah) incl.
Battery Management System



EMC TEST NRW

Test Report No.: P19-Z-00315-002

Performing the test: EMC Test NRW GmbH
Electromagnetic Compatibility
Emil-Figge-Straße 76
D – 44227 Dortmund

Test site: EMC Test NRW GmbH
Electromagnetic Compatibility
Emil-Figge-Straße 76
D – 44227 Dortmund

Applicant: Steitz GmbH
Sankt-Florian-Str. 6
64521 Groß-Gerau

Manufacturer: See applicant

Project No.: P19-Z-00315 [A21-Z-00265]

Type of project: Compliance Test

Test specification(s): **On customers request the tests are performed acc. to:**
UN ECE R10, Revision 6, 2019-10
(Uniform provisions concerning the approval of vehicles with regard to electromagnetic compatibility)

Performed tests:

- Electromagnetic Interference generated by ESAs
- Emission of transient conducted disturbances by ESAs
- Immunity of ESAs to conducted transient disturbances

Device(s) under test: LiFePo4 Accumulator (24 V, 480 Ah) incl.
Battery Management System

Identification: See chapter 3.1

Documents: User manual: "HB 24V-480Ah-1.pdf"

Date of receipt: 2021-04-12

Period of tests: 2021-04-12 ... 2021-04-15

Result: The device under test **complies** with the requirements of the test specification(s).
Results of performed tests are given on the following pages.

Sign for contents of this test report



i.V. (Mr.) Marc Maarleveld
(Head of Project Management)

Sign for realization of test procedures



i.A. (Mr.) Marcel Olbrich
(Project Responsibility)

The test results are valid for the denoted test samples only. A summary of this test report shall be clearly stated as a summary after approval in written form by EMC Test NRW GmbH.

Page 2 of 31

Test Report No.: P19-Z-00315-002
Test type: Compliance Test
Date: 26 April 2021
Device(s) Under Test: LiFePo4 Accumulator (24 V, 480 Ah) incl.
Battery Management System



7 Annex

List of battery types covered with the test of the 24V-480Ah variant:

- 12V-120Ah-1
- 12V-240Ah-1
- 12V-240Ah-2
- 12V-350Ah-2
- 12V-400Ah-3
- 12V-480Ah-1
- 12V-525Ah-1
- 12V-600Ah-1
- 12V-700Ah-2
- 12V-800Ah-2
- 12V-960Ah-2
- 24V-120Ah-1
- 24V-175Ah-2
- 24V-200Ah-2
- 24V-240Ah-1
- 24V-350Ah-2
- 24V-400Ah-2
- 24V-480Ah-1



including the tested WLAN-module.

The information in the list is based on the information provided by the customer.

The test results are valid for the denoted test samples only. A summary of this test report shall be clearly stated as a summary after approval in written form by EMC Test NRW GmbH.

Page 31 of 31

7.2. Transport-Zertifizierung nach UN 38.3

 Lithium Battery UN38.3 Test Report	
<h1>UN38.3 检测报告</h1> <h2>UN38.3 Test Report</h2>	
Client 委托方	Shenzhen RJ Energy Co.,Ltd 龙马科技有限公司
Add. of Client 委托方地址	913 Room, Cai Yue Building, No.24 liuxian Avenue, Longhua District, Shenzhen City. 深圳市龙华新区民治留仙大道24号彩悦大厦913-914
Samples Description 样品名称	LIFEPO4 Cell 磷酸铁锂电芯
Model/Type 型号规格	RJ-LFP48173166-120
Testing Laboratory 测试机构	Shenzhen NCT Testing Technology Co., Ltd. 深圳诺测试检测技术有限公司 1 / F, No. B Building, Mianshang Younger Pioneer Park, Hangcheng Road, Gushu Xixiang Street, Baoan District, Shenzhen, Guangdong, China 中国广东省深圳市宝安区西乡街道固戍航城大道建商青年创业园B栋第1层
Report No. 报告编号	NCT16028260B1-1
Issued Date 发行日期	Mar.24, 2018
Test Conclusion 测试结论: Shown in the Conclusion of test report. 见检测报告结论页.	
Tested by 主检人: <u>Klaus Peng</u> Inspected by 审核人: <u>Holy Wang</u>	Approved by 批准人: _____ Seal of NCT 报告单位:  Date of Issue 签发日期: <u>2018.03.24</u>
Report No. 报告编号: NCT16028260B1-1 Hotline: 400-886-8419 Fax: 86-755-27790922 Page 1 of 16 第1页共16页 http://www.nct-testing.cn	

8. Technische Daten

Spezifische Technische Daten

Kostenlose Testversion

Akku-Type	Zellkapazität	Nennspg.	Zellen	Energie	Arbeitsspannung	Abmessungen	Gewicht
12V-240 Ah	120 Ah	12 V	8 Stück	2,88 kWh	11,2V - 14,4V	355x275x210 mm	29,5 kg
12V-280 Ah	280 Ah	12 V	4 Stück	3,36 kWh	11,2V - 14,4V	440x185x245 mm	31,2 kg
12V-400 Ah	200 Ah	12 V	8 Stück	4,80 kWh	11,2V - 14,4V	515x225x245 mm	41,1 kg
12V-560 Ah	280 Ah	12 V	8 Stück	6,72 kWh	11,2V - 14,4V	465x300x245 mm	57,5 kg
12V-600 Ah	200 Ah	12 V	12 Stück	7,20 kWh	11,2V - 14,4V	465x335x245 mm	65,5 kg
12V-800 Ah	200 Ah	12 V	16 Stück	9,60 kWh	11,2V - 14,4V	550x355x245 mm	75,5 kg
12V-960 Ah	240 Ah	12 V	16 Stück	11,52 kWh	11,2V - 14,4V	550x355x245 mm	95,0 kg
12V-1120 Ah	280 Ah	12 V	16 Stück	13,44 kWh	11,2V - 14,4V	700x355x245 mm	99,0 kg
Allgemeine Technische Daten							
Prismatische Zellen, Nennspannung 3,0V, Innenwiderstand 0,3 mΩ							
Wartungsfreier Lithium-Eisen-Phosphat Akku (LiFeYPO ₄ / LFP) mit geringer Selbstentladung							
Nennkapazität und Nennenergie bei 25°C und Entladestrom ≤1C (Kapazität) bei 25°C							
Ladestrom: bis 0- 2C (Kapazität), begrenzt auf 300A durch interne Schutzbeschaltung							
Entladestrom: bis 0- 2C (Kapazität), begrenzt auf 300A durch interne Schutzbeschaltung							
Ladeendspannung: 14,0V-14,4V/28,0V-28,8V (14,2V/28,4V optimal),							
Erhaltungsladung: 13,6V-13,8V/27,2V-27,6V (13,8V/27,6V optimal)							
Unterspannungsschutzabschaltung: <10,5V/21,0V (Zellspannung <2,5V), Rücksetzung >12,8V/25,6V (Zellspannung >3,2V)							
Überspannungsabschaltung: >14,4V/28,8V (Zellspannung >3,60V), Rücksetzung <13,8V/27,6V (Zellspannung <3,50V)							
Lagerzeit ohne Nachladung bei 25°C ca. 3 Monate bei vorheriger Vollladung							
Ladezyklen mehr als 6.000 bei 80% Entladetiefe							
Lagertemperatur: -10°C bis +30°C, Feuchtigkeit: max. 95% nicht kondensierend							
Entladetemperaturbereich: -20°C bis +60°C, Ladetemperaturbereich: 0°C bis +60°							
Gehäusematerial: Stahlblech mit Pulverbeschichtung, Schutzklasse: IP54							
Akku-Anschluß-Bolzen mit Gewinde M10 zum direkten Auflegen der Ringkabelschuhe							

Erstellt von Paint S

Einsatzbereiche:



10. Hinweise zum Betrieb des Akkus

Der Ein- und Ausbau, sowie Inbetriebnahme des Akkus darf nur durch eine autorisierte Fachkraft vorgenommen werden!

10.1 Montage

Der Akku kann meistens in das vom Hersteller vorgesehene Batteriefach eingebaut werden. Er ist hier gegen Verrutschen mit einem Gurtband zu sichern und gegen einen festen Anschlag in Fahrtrichtung zu positionieren, damit im Falle der Vollbremsung oder eines Auffahrunfalls der Akku nicht zum „Geschoß“ werden kann.

10.2 Ladung

Viele Ladegeräte, Kombi-Ladegeräte, Solar-Regler und Lichtmaschinen verfügen über integrierte Ladefunktionen oder Ladekennlinien. Diese sind leider in den meisten Fällen zur Ladung eines LiFePo4 Akkus nicht geeignet.

Optimal ist eine **konstante Ladespannung** von **14,2V/28,4V**. Bei dieser Form der Ladung nimmt der Akku den maximalen Strom, den die Ladeeinrichtung liefert, auf. Ausnahme, der max. zulässige Strom des Akkus (s. Typenschild/Aufkleber) wird überschritten. Je „voller“ der Akku wird, desto geringer wird der Ladestrom. Wenn er zu 100% geladen ist, geht der Ladestrom gegen 0A. Jetzt sollte die jeweilige Ladeeinrichtung auf **Erhaltungsladung, 13,8V/27,6V**, zurückschalten. Alle Temperatur-Kompensationen sind zu deaktivieren, da der Akku über eigene Korrekturen verfügt.

Die meisten handelsüblichen **Ladeeinrichtungen und Solarregler** lassen sich entsprechend der Vorgaben **einstellen** oder programmieren.

Probleme könnten hingegen bei der **Lichtmaschine** auftreten, hier läßt sich die Kennlinie nicht verändern. Sofern die Ladespannung zwischen 13,8V und 14,2V liegt, sind keine Maßnahmen erforderlich. Andernfalls kann ggf. ein **Ladebooster** Abhilfe schaffen. Die Eingangsspannungen können meist zwischen 10V und 16V (20V und 32V) variieren, wobei die Ausgangsspannung konstant 14,2V/28,4V ist, Ein- und Ausgeschaltet wird mittels D+. Die absolute **Grenzspannung ist 14,4V/28,8V**, die bereits bei geringfügiger Überschreitung den Akku abschaltet. Eine Ladespannung von nur 14,0V ist dagegen kein Problem, da der Akku **bei 13,8V bereits zu 99%** geladen ist.

Alle Ladeeinrichtungen sollten abschließend bei 100% geladenem Akku (Leerlauf) noch einmal auf die max. Spannung von 14,2V hin überprüft werden, einzeln oder im Verbund.

10.3 Entladung

Der Akku sollte, wenn möglich, zwischen 50% und 100% Ladung betrieben werden, da bei großer Belastung im unteren Drittel die Spannungseinbrüche größer werden können. Das kann zu einer Störmeldung oder auch zur Abschaltung, sowohl des Akkus, als auch des Inverters, führen.

10.4 Schäden.

Der Akku kann bei Überschreiten der Grenzwerte, dank des BMS, nicht beschädigt werden. Es wird lediglich in Teilbereichen- oder ganz abgeschaltet. Das kann im Einzelfall zu Komplikationen führen. Für Folgeschäden, die so entstehen können, kann keine Haftung übernommen werden.

11. Steitz Lithiumbatterie 2.0 Kurzanleitung

1. Vor dem ersten Einschalten muss sichergestellt werden, dass alle Verbraucher ordnungsgemäß angeschlossen wurden.

Um die Batterie Ein- oder Auszuschalten, den Taster gedrückt halten und nach 2 bis 4 Sekunden, also dem ersten Piep ton loslassen oder die Batterie über die mobile Ansicht einschalten. Eine eingeschaltete Batterie erkennt man an der Kontroll-LED. Diese blinkt in einem Takt von 1x Blinken pro Sekunde. Ist die Batterie ausgeschaltet, so bleibt die LED aus.

2. Um mit einem Smartphone oder einem Laptop zur mobilen Ansicht zu gelangen, zuerst die WLAN-Einstellungen des Endgerätes öffnen und die SSID der Batterie auswählen. Diese ist z.B. Akku 0e-7e-08. Das werksseitig eingestellte Zugangspasswort ist „password“. Da die Batterie kein Internet zur Verfügung stellt, wird man dann gefragt ob die Verbindung gehalten werden soll. Hier ist es wichtig, die Einstellung so zu wählen, dass das Endgerät mit der Batterie verbunden bleibt. Falls das nicht funktioniert, so müssen am Endgerät die mobilen Daten deaktiviert werden. Als nächstes muss in einem Browser die Adresse 192.168.4.1 eingegeben werden. Wichtig: Die Google-App ist kein Browser. Browser sind z.B. Chrome oder Safari.
3. Wenn sie in der mobilen Ansicht angekommen sind, sollten sie zuerst das Datum und die Uhrzeit einstellen. Hierzu den Menüpunkt Einstellungen > Datum und Uhrzeit auswählen, die Zeitzone auswählen, auf Aktualisieren klicken und anschließend auf den Button Uhrzeit und Zeitzone setzen klicken. Ebenso können sie jetzt im Einstellungsmenü das Zugangspasswort ändern. Dies wird von uns dringend empfohlen.
4. Jetzt ist die Ersteinrichtung der Batterie abgeschlossen. Bitte stellen sie sicher, dass der Batterie immer genügend Ladung zur Verfügung gestellt wird und diese nicht zu tief entladen wird. Unterhalb von 20% Ladung ertönt ein akustischer Warnton, der sie auf den niedrigen Ladezustand hinweist. Spätestens jetzt sollte die Batterie wieder voll geladen werden. Der Warnton ertönt so lange, bis die Batterie wieder oberhalb von 20% Ladezustand liegt. Sie können den Warnton über die mobile Ansicht quittieren, oder indem sie den Batterietaster zwischen 4 und 6 Sekunden gedrückt halten, also nach dem Zweiten Piep ton loslassen.
5. Sollten sie einmal das von ihnen eingestellte Zugangspasswort vergessen haben, gibt es die Möglichkeit, dieses wieder auf das Werkspasswort zurückzusetzen. Hierzu halten sie den Batterietaster zwischen 20 und 25 Sekunden gedrückt.
6. Falls abzusehen ist, dass die Batterie für längere Zeit nicht genutzt wird, laden sie diese bitte zunächst voll und schalten die Batterie dann aus.
7. Die Batterie verfügt über den sogenannten Winterlager-Modus. Dieser ist automatisch aktiviert, sobald die Batterie ausgeschaltet wurde und Landstrom anliegt. In diesem Modus schützt sich die Batterie selbst vor Tiefentladung. Die Batterie lädt sich im ausgeschalteten Zustand voll, und schaltet die Ladung dann automatisch aus. Sobald die Batteriespannung unter einen bestimmten Wert fällt, wird die Ladung automatisch wieder zugeschaltet und der Kreislauf beginnt erneut. Stromentnahme aus der Batterie ist in diesem Modus nicht möglich.
8. Bitte beachten sie, dass ein Laden der Batterie unter 0°C nicht mehr möglich ist. Dies wird automatisch verhindert, um die Batteriezellen zu schützen. Ein Entladen der Batterie ist bis -15°C möglich.

9. Bitte beachten sie, dass die Batterie bis zu 300A Strom zur Verfügung stellen kann. Jedoch sind solche hohen Ströme nur begrenzt und nicht dauerhaft verfügbar. Sollte sich die Last zu lange in einem sehr hohen Bereich befinden, so schaltet sich die Batterie selbständig aus und nach 30 Sekunden wieder ein. Bitte reduzieren sie in einem solchen Fall die Dauerlast.
10. Sollte einmal ein Fehler auftreten, können sie die Fehlermeldungen der mobilen Ansicht entnehmen und entweder direkt oder nach Rücksprache mit der Steitz GmbH den Fehler beseitigen.
11. Funktionen des Batterietasters abhängig von der Betätigungsdauer:
Taster gedrückt halten für 2-4 Sekunden / Erster Piep ton => Batterie Ein / Aus Taster gedrückt halten für 4-6 Sekunden / Zweiter Piep ton => Fehler Reset
Taster gedrückt halten für 6-8 Sekunden / Dritter Piep ton => W-Lan Ein / Aus Taster gedrückt halten für 20-25 Sekunden / Vierter Piep ton => Passwort Reset
Nach Drücken des Tasters erfolgt nach jeder Funktion ein Quittierungston. Bitte den Taster unmittelbar nach dem Quittierungston loslassen.

Wir freuen uns, dass sie sich für eine Lithiumbatterie der Steitz GmbH entschieden haben und wünschen ihn viel Freude damit.

Bei Fragen zögern sie nicht und kontaktieren sie uns unter 06152/992060