



Inhaltsverzeichnis

1. Allgemeine Informationen	2-3
1.1 Produktbeschreibung	2
1.2 Technische Daten	2
1.3 Batterie-Management-System (BMS)	2
1.4 Batterie-Heizung	3
1.5 Bluetooth App	3
2. Installation der Akkus	4
2.1 Austausch Blei-Akkus gegen LiFePO4	4
2.2 Einbau des Akkus	4
2.3 Einstellung der Ladegeräte	4
2.4 Anschluss von Zusatzgeräten	4
3. Umgang mit den Akkus	5
3.1 Laden und Entladen	5
3.2 SOC-Berechnung	5
3.3 Arbeitsspannung	5
3.4 Zellausgleich	5
3.5 Überwachung des Akkus	5
3.6 Lagerung / Winter	5
3.7 Transport / Versand / Verpackung	5
3.8 Entsorgung	6
4. Probleme und Lösungen	6
4.1 Keine Verbindung mit Bluetooth	6
4.2 Unterschiedliche Ladezustände bei Parallelschaltung	6
4.3 Der Akku zeigt bei Erstinbetriebnahme bereits einige Ladezyklen	6
4.4 SOC (Ladezustand) stimmt nicht mit dem Stromfluss überein.	6
4.5 Die Werte der SOC-Berechnung passen nicht zum Verhalten des Akkus	6
5. Garantie/ Hilfe, Gerichtsstand	7
6. Sicherheitshinweise	7

1. Allgemeine Informationen

1.1 Produktbeschreibung

Lithium-Eisen-Phosphat-Akkus, auch LiFePO₄-Akkus oder LFP's genannt, bieten eine Reihe von Vorteilen gegenüber dem klassischen Blei-, AGM- oder Gel-Akku.

- erheblich geringeres Gewicht
- geringerer Ladewiderstand, dadurch sehr hohe Ladeeffizienz von ca. 98% und bis 20% bessere Ausbeute von Solarstrom
- Nutzung bis 100% der Kapazität, statt 50% bei AGM oder 65% bei GEL
- Es sind wesentlich höhere Lade- und Entladeströme möglich.
- Gravierend mehr Ladezyklen als Blei-Akku.

Im Gegensatz zu **Lithium-Ionen-Akkus** können **LFP-Akkus** nicht brennen. LFP-Akkus sind ungiftig und nicht explosiv.

1.2 Technische Daten der Akkus



Nennkapazität	150 Ah (1,920 KWh)	200 Ah (2,560 KWh)	320Ah (4,096 KW)
Spannungsbereich	10,0-14,6 Volt		
Arbeitsspannung	12,8 Volt		
Zyklen /Lebensdauer	6000 Zyklen bis 70% Restkapazität bei 90% Entladetiefe		
Dauer-Stromabgabe	150 A (1920 Watt)	200 A (2560 Watt)	
Temperaturbereich Entladen	-20 bis +60 °C		
Temperaturbereich Laden	0-45 °C		
Gewicht	14,8 kg	22 kg	28,7 kg
Abmessungen	L 353 x B 175 H 190 mm	L 290+18, B 250, H 190mm	L 275+35, B 305, H 190 mm

1.3 Batterie-Management-System (BMS)

Das BMS ist ausgelegt für 150 Ah (1920 Watt) bzw. 200 A (2500 Watt) Dauerleistung.
Kurzfristig, d.h. für einige Sekunden kann auch eine höhere Leistung abgerufen werden (Anlaufströme)

Das eingebaute **BMS** überwacht, steuert und regelt den Akku so, dass die Zellen keinen Schaden nehmen können.

Im Einzelnen schützt das BMS vor

- Überladung und Tiefentladung
- Überspannung und Kurzschluss
- Zu hohem Lade- oder Entladestrom
- Laden unter 0° Grad C.
- Gleicht die Zellspannungen aus ab 40 mA Spannungsdifferenz und ab einer Ladespannung von 13,4 Volt

1.4 Batterie-Heizung

Unsere Akkus haben eine ca. **50 Watt Heizfolie** eingebaut, die unter 0° C Ladestrom blockiert und zum Anwärmen der Zellen verwendet.

Bei einer Zelltemperatur ab 5 Grad° C wird dann geladen.

Der Akku kann bis - 20° Celsius Strom abgeben.

Den Frost-Ladestop und die Funktion der Zell-Heizung können sie mit der Bluetooth-App erkennen.

1.5 Bluetooth App

Die Akkus verfügen über Bluetooth und eine App

Diese können Sie durch scannen des entsprechenden QR-Codes leicht aus dem Google Play Store oder dem Apple Store herunterladen.

Achtung:

Bluetooth Low Energie wird **im Handy** unter **Standortfreigabe** mitverwaltet.

Deshalb muss auf dem Handy oder Tablet nicht nur Bluetooth, sondern auch die Standortfreigabe eingeschaltet sein, um die App zu betreiben.

Es kann immer nur ein Empfangsgerät (Handy oder Tablet) verbunden sein.

Die „**Robur-App**“ funktioniert nur bei unseren älteren Batterien.



Für die neueren Batterien mit dem JBD-BMS laden Sie sich bitte die App „**smartBMS Utility**“ aus dem PlayStore oder Apple Store herunter (kostet einmalig 7,99 €)

Siehe im Robur-Shop unter „**Apps für JBD-BMS**“

2. Installation des Akkus

2.1 Austausch gegen Bleiakku

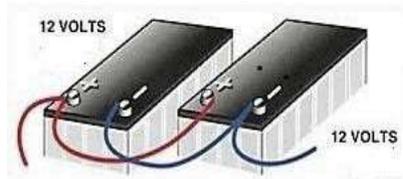
Sie können den Akku problemlos gegen ihre bisherige Bleibatterie austauschen.
LFP-Akkus dürfen nicht mit Blei-Säure- AGM- oder Gel-Akkus zusammengeschlossen werden.

Es können auch mehrere Akkus parallelgeschaltet werden (Plus auf Plus, Minus auf Minus, siehe Abbildung).
Nehmen Sie Plus vom ersten, Minus vom letzten Akku.

Achtung:

Nicht in Reihe schalten (Plus auf Minus, Minus auf Plus) um auf höhere Spannungen (24, 36, 48 Volt usw.) zu kommen.

Richtige Verkabelung:



Achtung:

Beim Verbinden von mehreren Akkus müssen alle vollgeladen sein

2.2 Einbau des Akkus

Die Akkus können in jeder beliebigen Lage eingebaut werden. Sie enthalten keinen flüssigen Elektrolyten wie z. B. die Winston-Zellen.

Tipp:

Achten Sie bitte beim Ausbau des Sitzes auf die Erdungsschraube des Sitzes, falls vorhanden. Diese wird gerne übersehen und fällt dann unbemerkt in die Bodenverkleidung.



Tipp:

Viele Batteriekabel sind mit M8 Ringkabelschuhe auf den Polklemmen befestigt.

Wer handwerklich etwas geschickt ist, kann diese vorsichtig auf M10 aufbohren. Ansonsten finden Sie diese im Shop unter „Zubehör“.

Alternativ bieten wir **Poladapter** an, auf die die klassischen Polklemmen passen.

Sie finden diese im Shop unter „Zubehör“

Um die Länge des Akkus so kurz wie möglich zu halten, können Sie die Isolier-Polschrauben auch durch normale M10-Muttern ersetzen.

Für diese gibt es Kunststoffabdeckkappen M10 in jedem Baumarkt.

Achtung

Sichern Sie den Akku gegen verrutschen und verspringen.

2.3 Einstellung der Ladegeräte

LFP-Akkus können mit Ladekennlinie CC/CV oder IU geladen werden.

Die ideale Einstellung für Ladegeräte lautet **Li 14,6** Volt, auch 14,4 oder 14,3 Volt funktionieren.

Die Erhaltungsladung kann 13,8 oder 13,5 Volt (CC/CV) sein.

Da viele ältere Ladegeräte noch keine Li-Kennlinie haben, ist dort „Gel“ (14,4 Volt) die beste Einstellung (IU oder IUoU). Falls auch diese nicht vorhanden ist, ist „Blei“ zu wählen.

Auch Ladespannungen von 14,2 bis 14,4 Volt sind möglich

Nicht geeignet ist „AGM“ 14,7 Volt

2.4 Anschluss von Zusatzgeräten

Daten für verbundene Geräte:

Peukert Exponent: **1,05**

Ladewirkungsgrad: **98%**

Zeit für Ladezustandserkennung: **3 Minuten**

3. Umgang mit dem Akku

3.1 Laden und Entladen

Die Akkus sind schnell-ladefähig. Sie können im Notfall innerhalb einer Stunde aufgeladen werden. (Ladestrom= Kapazität, Bsp.:120 Ah Akku kann mit 120 A geladen werden). Am schonendsten ist die Ladung, wenn die Akkus mit 20% Ihrer Kapazität oder weniger geladen werden.

LFP's dürfen nicht unter 0° C geladen werden. Das BMS schützt davor automatisch, indem es das Laden blockiert und bei anliegendem Ladestrom die Heizung aktiviert, bis die Zellen oberhalb von ca. 6 Grad angewärmt sind. Dann stoppt das Heizen und das Laden wird freigegeben.

LiFePo4-Akkus haben keinen Memory-Effekt. Es wird vielfach empfohlen, die Lebensdauer der Akkus zu verlängern, indem man sie nicht vollständig, sondern nur teilweise lädt. Unsere Akkus können maximal 6000 Ladezyklen bis 70% Restwert leisten. (Laborwerte), das wären theoretisch 16,4 Jahre täglich vollständig Laden und Entladung. Angesichts dieser Lebensdauer ist ein solcher Rat vernachlässigbar.

Die volle Kapazität des Akkus zu nutzen ist in der Praxis erheblich wertvoller als die Lebensdauer noch weiter zu verlängern.

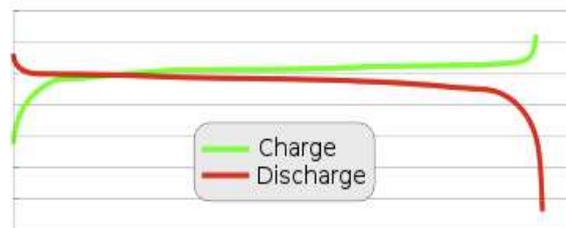
3.2 SOC Berechnung (State of Charge = deutsch: Ladezustand)

Die Berechnung des Ladezustands weicht im Laufe von vielen Teil-Lade- und Entladezyklen oder nach längerem Ruhezustand möglicherweise etwas ab. Es empfiehlt sich deshalb, zur Erhöhung der Genauigkeit von Zeit zu Zeit vollständig vollzuladen.

Alternativ können Sie den Ladezustand auch über die Spannung erkennen.

3.3 Arbeitsspannung von LFP's

Die Akkus sind mit 13,5 Volt Ruhespannung voll. Unmittelbar nach dem Laden können für kurze Zeit Ruhespannungen darüber bis 14,6 Volt auftreten. Bei einer Spannung von 10 Volt unter Last schaltet das BMS die Stromabgabe ab, die Zellen erholen sich dann meist auf 11 bis 13 Volt nach Abwurf der Last. Das heißt, bei ca. 13 Volt ohne Last sind die Akkus nahezu leer



3.4 Zellausgleich

Während des Ladens und ab einer Spannung von 13,2 Volt und einer Zellspannungsdifferenz von mehr als 10 mV setzt ein Zellausgleich ein. Trotzdem können die 4 Zellen nach dem Laden etwas unterschiedliche Spannungen haben. Diese gleichen sich nach kurzer Zeit oder bei Stromentnahme schnell aus. Kurz vor Erreichung der Vollladespannung oder kurz bevor die Akkus vollständig leer sind können die Zellspannungen etwas auseinanderdriften. Das ist normal und typisch für LFP's.

3.5 Überwachung des Akkus

Falls der Akku nicht mit einer Solaranlage verbunden ist oder diese keinen Ladestrom liefert, (z.B. in der Garage) prüfen Sie den Ladezustand Ihres Akkus alle 4 bis 6 Wochen und laden Sie ggf. nach.

Die Akkus dürfen ohne Problem öfter oder länger vollgeladen sein.

3.6 Lagerung / Winter

Die Akkus können Lager-Temperaturen bis -30 Grad problemlos verkraften.
Es empfiehlt sich, alle 4 bis 6 Wochen die Spannung zu kontrollieren
Unter 0° Celsius reduziert sich die Spannung auch etwas aufgrund der Kälte.

3.7 Transport, Versand Verpackung

Die Akkus sind als Versandpakete relativ schwer. Die Transportvorschriften der Versender sehen vor, dass Waren so verpackt sein müssen, dass Sie einen Fall aus 1,20 Meter Höhe unbeschadet überstehen, ansonsten haftet der Versender selbst für den Schaden.

Unsere Akkus sind mit mindestens 4 cm dickem Styropor vor Transportschäden geschützt.

Bitte bewahren Sie den Versandkarton für evtl. Service auf. Entsorgung

Geben Sie den Akku niemals in den Restmüll, geben Sie ihn bei einem qualifizierten Entsorger ab oder geben Sie ihn uns zurück. Derzeit sind Recycling-Techniken für LFP's im Aufbau.

Erste Anlagen sind bereits in Betrieb.

4. Probleme und Lösungen

4.1 Keine Verbindung mit Bluetooth

Prüfen Sie wie folgt:

- Ist der Akku in Betrieb (oder ist er leer und das BMS hat abgeschaltet)?
- Ist Bluetooth am Handy eingeschaltet?
- Ist die Standort-Freigabe eingeschaltet?
- Ist der Akku noch mit einem anderen Gerät verbunden?
-

Falls kein Fehler zu finden ist:

Schalten Sie Bluetooth am Handy aus und wieder ein:

- Findet das Handy den Akku? (prüfen Sie die Liste der gefundenen Bluetooth-Geräte)
 - Nein:** der Akku sendet kein Bluetooth-Signal Vermutlich hat er sich abgeschaltet.
Laden Sie den Akku.
 - Ja:** starten Sie die App neu.

Falls kein Erfolg eintritt,

- versuchen Sie ein anderes Handy oder Tablet. Oder
- löschen Sie die App und installieren Sie diese neu.

4.2 Unterschiedliche Ladezustände bei Parallelschaltung.

Jeder Akku hat sein eigenes BMS, die Ladezustände werden unabhängig voneinander berechnet.

Es kann einige Ladezyklen dauern, bis sich die Berechnungen weitgehend angeglichen haben.

Sollte dies nicht geschehen, und ein erheblicher Unterschied zwischen den SOC-Berechnungen der verbundenen Akkus bestehen bleiben, prüfen Sie bitte ob alle Verbindungen fest angezogen sind, ob gleiche Kabelquerschnitte und -Längen vorliegen.

Die Stromabnahme sollte immer am Plus der ersten und am Minus der letzten Batterie erfolgen.

4.3 Zwei parallel geschaltete Akkus zeigen unterschiedliche Zyklen

In den Akkus werden immer Zellen mit möglichst gleichem Innenwiderstand verbaut.

Es kann vorkommen, dass der eine Akku Zellen mit geringfügig kleinerem Innenwiderstand verbaut hat als der andere.

Dieser Akku ist dann etwas „fleißiger“ bei der Stromabgabe und wird vom anderen Akku mit kleiner Verzögerung wieder ausgeglichen. Dadurch können sich unterschiedliche Zyklen ergeben. Die Gesamtleistung des Packs bleibt dadurch unberührt. Wohnmobil-Nutzer schaffen die maximal möglichen Gesamtzyklen der Batterien ohnehin bei weitem nicht.

4.4 Der Akku zeigt bei Erstinbetriebnahme bereits einige Ladezyklen

Wir prüfen die Akkus.

Dabei kann es vorkommen, dass wir die Zellen und die Kapazität mit mehreren Ladezyklen testen.

4.5 SOC (Ladezustand) stimmt nicht mit dem Stromfluss überein

Beispiele:

Die App zeigt 100% SOC, der Akku lädt weiter:

Die SOC-Angabe justiert sich neu.

Nach einem Reset der Fehlermeldungen verliert das BMS die Information über die geflossene Strommenge und kann sich nur nach der anliegende Spannung orientieren.

Die SOC- Berechnung justiert sich nach der nächsten Vollladung neu.

4.6 Die Werte der SOC-Berechnung passen nicht zum Verhalten des Akkus

Prüfen Sie die tatsächliche Spannung der Zellen auf dem Display am Akkus.

Die Summe der Spannungen der 4 Einzelzellen sollten die Gesamtspannung ergeben

Die Akkus sind voll, wenn die Spannung des Akkus ohne Ladestrom oder Stromentnahme zwischen 13,0 und 13,5 Volt liegt

Achtung:

Im BMS sind kleine Shunts verbaut. Diese Messen den Stromfluss. Allerdings haben diese „Mini-Shunts“ eine kleine Unempfindlichkeit von 0,2 A. Das heißt, wenn ein Fahrzeug längere Wochen steht und kein Solar vorhanden ist, kann die SOC-Angabe höher sein als der tatsächliche Ladezustand, da das Bordsystem permanent kleine Ströme verbraucht, die unterhalb der Empfindlichkeitsschwelle liegen.

Vollladen des Akkus eicht die SOC-Angabe wieder.

5. Garantie / Support

Wir bieten eine Garantie von 5 Jahren

Die Garantieleistung beläuft sich maximal auf die Höhe des ursprünglich gezahlten Verkaufspreises.

Sie haben Anspruch auf Reparatur des Akkus, sollte dies nicht erfolgreich sein, auf Austausch oder anteilige Kostenerstattung innerhalb der Garantiezeit. Für Akkus die nicht mehr im Sortiment sind, haben Sie Anspruch auf ein gleichwertiges Gerät der aktuellen Serie.

Weitere Ansprüche auf Erstattung mittelbarer oder unmittelbarer Schäden, z. B. durch den Ein- und Ausbau, zusätzlicher Reisekosten, entgangener Gewinne usw. erstatten wir nicht, soweit sie nicht zwingend gesetzlich vorgeschrieben sind.

Ausdrücklich ausgeschlossen von Garantieleistungen sind:

Alle Ausfälle des Akkus, die nicht vom Hersteller zu verantworten sind, z.B Blitzschlag, eigenständige Modifikationen, Änderung von Einstellungen oder eigenen Reparaturversuchen sowie jede Art von unsachgemäßer Behandlung.

Für die Garantie gilt deutsches Recht.

Erfüllungsort für Garantie-Pflichten ist Ravensburg.

Gerichtsstand ist Ravensburg, Deutschland.

Bei Fragen helfen wir Ihnen gerne weiter, bitte wenden Sie sich an uns.

Robur-Akku GmbH



Wolfgang Sinz

Knollengraben 101
88212 Ravensburg
0751/15815
0172/8662659
info@robur-akku.de

6. Sicherheitshinweise

Die Akkus sind nicht wasserdicht.
Bitte nicht ohne Schutzgehäuse direkt in feuchtem Umfeld verbauen.

Unsere LFP-Akkus sind als Stromspeicher konzipiert. Die Einsatzzwecke sind: Wohnmobile und Wohnwagen, auch als Traktionsbatterie für Mover, für Boote, Solar-Insulanlagen, Camping und andere Stromspeicherzwecke.

Die Verwendung für sicherheitskritische medizinische oder andere sicherheitskritische Einsatzzwecke, z.B. in der Luftfahrt sind nicht zulässig.

Bitte beachten Sie, dass die Akkus immer unter Strom stehen.
Vermeiden Sie Kurzschluss z.B. beim Hantieren mit Schraubenschlüsseln oder andern leitenden Werkzeugen.

Verwenden Sie die Akkus nicht als Starter-Batterie, dafür sind kurzfristige und erheblich höhere Ströme nötig

Unsere Akkus bieten folgende Sicherheitszertifizierungen:
CE, UN 38.3, ROHS