

# 12,8 Volt Lithium-Eisenphosphat-Batterien

www.victronenergy.com



**12,8 V 90 Ah LiFePO4 Batterie**  
**LFP-CB 12,8/90**  
 (nur Zellenausgleich)



**12,8 V 90 Ah LiFePO4 Batterie**  
**LFP-BMS 12,8/90**  
 (Zellenausgleich und BMS-Schnittstelle)

## Warum Lithium-Eisenphosphat?

Die Lithium-Eisenphosphat (LiFePO<sub>4</sub> oder LFP)-Batterie ist der sicherste der regulären Lithium-Eisen-Batterietypen. Die Nennspannung einer LFP Zelle beträgt 3,2 V (Blei-Säure: 2 V/Zelle). Eine 12,8 V LFP-Batterie besteht daher aus 4 in Reihe geschalteten Zellen und eine 25,6 V Batterie besteht aus 8 in Reihe geschalteten Zellen.

### Robust

Eine Blei-Säure-Batterie wird in folgenden Fällen aufgrund von Sulfatierung vorzeitig versagen:

- Wenn sie lange Zeit in unzureichend geladenem Zustand in Betrieb ist (d. h., wenn die Batterie selten oder nie voll aufgeladen wird).
- Wenn sie in einem teilweise geladenen oder was noch schlimmer ist, völlig entladenen Zustand belassen wird (Yacht oder Wohnmobil während des Winters).

Eine LFP-Batterie muss nicht voll aufgeladen sein. Die Betriebslebensdauer erhöht sich sogar noch leicht, wenn die Batterie anstatt voll nur teilweise aufgeladen ist. Darin liegt ein bedeutender Vorteil von LFP-Batterien im Vergleich zu Blei-Säure-Batterien.

Weitere Vorteile betreffen den breiten Betriebstemperaturbereich, eine exzellente Zyklisierung, geringe Innenwiderstände und einen hohen Wirkungsgrad (siehe unten).

Die LFP Batterie ist daher die beste Wahl für den anspruchsvollen Gebrauch.

### Effizient

Bei zahlreichen Einsatzmöglichkeiten (insbesondere bei netzunabhängigen Solar- und/oder Windkraftanlagen), kann der Energienutzungsgrad von ausschlaggebender Bedeutung sein.

Der Energienutzungsgrad eines Ladezyklus (Entladen von 100 % auf 0 % und Wiederaufladen auf 100 %) einer durchschnittlichen Blei-Säure-Batterie liegt bei ca. 80 %.

Der Energienutzungsgrad eines Ladezyklus einer LFP-Batterie liegt dagegen bei 92 %.

Der Ladevorgang einer Blei-Säure Batterie wird insbesondere dann ineffizient, wenn die 80 %-Marke des Ladezustands erreicht wurde. Das führt zu Energienutzungsgraden von nur 50 %. Bei Solar-Anlagen ist dieser Wert sogar noch geringer, da dort Energiereserven für mehrere Tage benötigt werden (die Batterie ist in einem Ladezustand zwischen 70 % und 100 % in Betrieb). Eine LFP-Batterie erzielt dagegen noch immer einen Energienutzungsgrad von 90 %, selbst wenn sie sich in einem flachen Entladezustand befindet.

### Größe und Gewicht

Platzeinsparung von bis zu 70 %

Gewichteinsparung von bis zu 70 %

### Teuer?

LFP-Batterien sind im Vergleich zu Blei-Säure-Batterien teuer. Jedoch werden sich die höheren Anschaffungskosten bei anspruchsvollen Einsatzmöglichkeiten aufgrund der längeren Betriebslebensdauer, der hohen Zuverlässigkeit und dem hervorragenden Energienutzungsgrad mehr als bezahlt machen.

### Unendlich flexibel

LFP-Batterien lassen sich leichter aufladen, als Blei-Säure-Batterien. Die Lade-Spannung kann zwischen 14 V und 16 V variieren (so lange an keiner der Zellen mehr als 4,2 V anliegen). Außerdem müssen diese Batterien nicht voll aufgeladen werden. Aus diesem Grund lassen sich mehrere Batterien parallel schalten und es tritt keine Beschädigung auf, wenn einige Batterien weniger geladen sind, als andere.

### Mit oder ohne Batterie-Management-System (BMS)?

Wichtige Fakten:

1. Eine LFP-Zelle versagt, wenn die Spannung über der Zelle auf unter 2,5 V abfällt (Hinweis: manchmal ist eine Wiederherstellung durch das Laden mit einem niedrigen Strom, unter 0,1 C, möglich).
2. Eine LFP-Zelle wird versagen, wenn die an der Zelle anliegende Spannung auf einen Wert über 4,2 V ansteigt. Blei-Säure-Batterien können unter Umständen auch beschädigt werden, wenn sie zu tief entladen bzw. überladen werden, jedoch geschieht das meist nicht sofort. Eine Blei-Säure-Batterie wird sich von einer Tiefentladung erholen, selbst, wenn sie mehrere Tage oder sogar Wochen in entladenen Zustand belassen wurde (abhängig vom Batterie-Typ und der Marke).
3. Die Zellen einer LFP-Batterie führen am Ende des Ladezyklus keinen automatischen Ausgleich durch. Die Zellen in einer Batterie sind nie zu 100 % gleich. Aus diesem Grund sind einige Zellen beim Zyklisieren früher voll aufgeladen bzw. entladen, als andere. Diese Unterschiede werden stärker, wenn die Zellen nicht von Zeit zu Zeit ausgeglichen werden. In einer Blei-Säure-Batterie fließt ein geringer Strom weiter, auch, wenn eine oder mehrere Zellen voll aufgeladen sind (der Haupteffekt dieses Stroms ist die Spaltung von Wasser in Wasser- und Sauerstoff). Mithilfe dieses Stroms werden die anderen Zellen, deren Ladezustand hinterherhinkt, ebenso geladen und so wird der Ladezustand aller Zellen ausgeglichen.

Der Strom, der durch eine LFP-Zelle fließt ist, wenn diese voll geladen ist, jedoch so gut wie Null. Weniger geladene Zellen werden aus diesem Grund nicht voll aufgeladen. Mit der Zeit kann der Unterschied zwischen den einzelnen Zellen so extrem groß werden, dass, obwohl die Gesamtspannung der Batterie innerhalb der Begrenzungen liegt, einige Zellen aufgrund von Über- bzw. Unterspannung versagen. Ein Zellenausgleich wird daher wärmstens empfohlen.

Abgesehen vom Zellenausgleich bietet ein BMS noch weitere Funktionen:

- Schutz der Zelle vor einer Unterspannung durch das rechtzeitige Abschalten der Last.
- Schutz der Zelle vor einer Überspannung durch Reduzierung des Ladestroms bzw. Abschalten des Ladevorgangs.
- Abschalten des Systems im Falle einer Übertemperatur.

Daher ist ein BMS für die Verhinderung von Schäden an großen Lithium-Ionen-Batterie-Banken unverzichtbar.

### Mit Zellenausgleich, jedoch ohne BMS: 12,8 V Lithium-Eisenphosphat-Batterien für leichte Einsätze

Bei Einsatzmöglichkeiten, bei denen ein übermäßiges Entladen (auf weniger als 11 V), ein Überladen (auf über 15 V) oder ein übermäßiger Lade-Strom nie auftritt, können nur 12,8 V Batterien mit Zellenausgleich verwendet werden.

Bitte beachten Sie, dass diese Batterien sich nicht für eine Reihen- bzw. Parallelschaltung eignen.

Beachte:

1. Zum Schutz vor übermäßigem Entladen kann ein Battery Protect Modul (Batterie-Schutz-Modul) verwendet werden (siehe [www.victronenergy.com](http://www.victronenergy.com)).
2. Die Stromaufnahme der Wechselrichter und Wechselrichter/Ladegeräte ist nach einem Abschalten aufgrund einer zu geringen Spannung ist häufig noch immer von Bedeutung (0,1 A oder mehr). Der verbleibende Stand-by-Strom wird die Batterie daher beschädigen, wenn die Wechselrichter bzw. Wechselrichter/Ladegeräte nach einem Abschalten aufgrund einer zu geringen Spannung zu lange an eine Batterie angeschlossen bleiben.

### Mit Zellenausgleich und Schnittstelle zum Anschluss eines BMS von Victron: 12,8 V LFP Batterien für anspruchsvolle Einsatzmöglichkeiten und Parallel-/Reihenschaltung

Die Batterien mit dem Zusatz BMS sind mit einer integrierten Ausgleichs-, Temperatur- und Spannungssteuerung (BTV) ausgestattet. Es lassen sich bis zu zehn Batterien parallel und bis zu vier Batterien in Reihe schalten (BTVs sind einfach verkettet), sodass sich eine 48 V Batteriebank mit bis zu 2000 Ah zusammenbauen lässt. Die verketteten BTVs müssen dann an ein Batterie-Management System (BMS) angeschlossen werden.

#### Batterie-Management-System (BMS)

Das BMS lässt sich mit den BTVs verbinden und seine wichtigsten Funktionen betreffen:

1. das Unterbrechen bzw. Abschalten der Last, wenn die Spannung einer Batteriezelle unter 2,5 V abfällt.
2. das Stoppen des Ladevorgangs, wenn die Spannung einer Batteriezelle auf über 4,2 V ansteigt.
3. Abschalten des Systems, wenn die Temperatur der Zelle 50 C übersteigt.

Es können noch weitere Funktionen hinzugefügt werden: man beachte hierzu die einzelnen BMS-Datenblätter.

Technische Daten der Batterie								
	(Nur Zellenausgleich)				(Zellenausgleich und BMS-Schnittstelle)			
SPANNUNG UND KAPAZITÄT	LFP-CB 12,8/60	LFP-CB 12,8/90	LFP-CB 12,8/160	LFP-CB 12,8/200	LFP-BMS 12,8/60	LFP-BMS 12,8/90	LFP-BMS 12,8/160	LFP-BMS 12,8/200
Nennspannung	12,8 V	12,8 V	12,8 V	12,8 V	12,8 V	12,8 V	12,8 V	12,8 V
Nennkapazität bei 25°C*	60 Ah	90 Ah	160 Ah	200 Ah	60 Ah	90 Ah	160 Ah	200 Ah
Nennkapazität bei 0°C*	48 Ah	72 Ah	130 Ah	160 Ah	48 Ah	72 Ah	130 Ah	160 Ah
Nennkapazität bei -20°C*	30 Ah	45 Ah	80 Ah	100 Ah	30 Ah	45 Ah	80 Ah	100 Ah
Nennenergie bei 25°C*	768 Wh	1152 Wh	2048 Wh	2560 Wh	768 Wh	1152 Wh	2048 Wh	2560 Wh
*Entladestrom ≤1 C								
BETRIEBSLEBENSDAUER								
80 % Entladetiefe	2500 Zyklen							
70 % Entladetiefe	3000 Zyklen							
50 % Entladetiefe	5000 Zyklen							
ENTLADUNG								
Maximaler fortlaufender Entladestrom	180 A	270 A	400 A	500 A	180 A	270 A	400 A	500 A
Empfohlener fortlaufender Entladestrom	≤60 A	≤90 A	≤160 A	≤200 A	≤60 A	≤90 A	≤160 A	≤200 A
Maximum 10 s Impulsstrom	600 A	900 A	1200 A	1500 A	600 A	900 A	1200 A	1500 A
Entladeschlussspannung	11 V	11 V	11 V	11 V	11 V	11 V	11 V	11 V
BETRIEBSBEDINGUNGEN								
Betriebstemperatur	-20°C bis +50°C (maximaler Ladestrom, wenn Batterietemperatur < 0°C: 0,05 C, d. h. 10 A bei einer 200 Ah Batterie)							
Lagertemperatur	-45 - 70°C							
Feuchte (nicht kondensierend)	Max. 95 %							
Schutzklasse	IP 54							
LADEN								
Ladespannung	Zwischen 14 V und 15 V (<14,5 V empfohlen)							
Erhaltungsspannung	13,6 V							
Maximaler Lade-Strom	60 A	90 A	160 A	200 A	180 A	270 A	400 A	500 A
Empfohlener Ladestrom	≤20A	≤25 A	≤40 A	≤50 A	≤30 A	≤45 A	≤80 A	≤100 A
SONSTIGES								
Max. Lagerzeit bei 25°C*	1 Jahr							
BMS-Anschluss	entfällt				Kabel mit Stecker und Kupplung mit M8 Rundsteckverbinder, Länger 50 cm			
Stromanschluss (Gewindeeinsatzbuchsen)	M8	M8	M10	M10	M8	M8	M10	M10
Abmessungen (hxbxt) mm	235x293x139	249x293x168	320x338x233	295x425x274	235x293x139	249x293x168	320x338x233	295x425x274
Gewicht	12kg	16kg	33kg	42kg	12kg	16kg	33kg	42kg
*Bei voller Ladung								