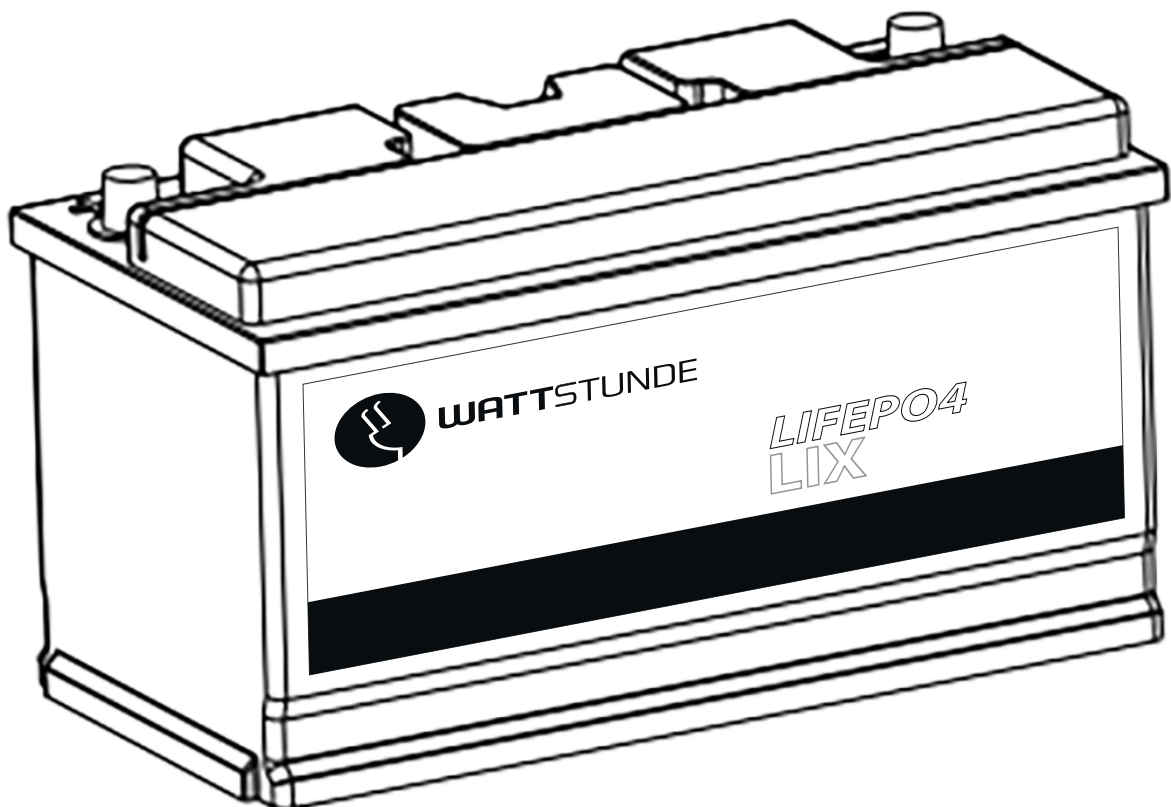




WATTSTUNDE

Handbuch für
Lithium-Ionen-Batterie
LIX „BS“ BASIC
LiFePO₄





Handbuch Bitte unbedingt lesen!

Inhalt

1. Allgemeines	4-6
1.1 Allgemeine Informationen	4
1.2 Einsatzbereiche	5
1.3 Unkomplizierter Austausch der vorhandenen Batterie	5
1.4 Ladung der Batterie	5
1.5 Batterie Management System	5-6
2. Technische Daten LIX „Basic“ BS	7
3. Sicherheitshinweise	8
3.1 Bestimmungsgemäßer Gebrauch	8
3.2 Explosions- und Brandgefahr	8
3.3 Transporthinweise	8
4. Wichtige Hinweise	9
5. Installationshinweise	9-12
5.1 Installation der Batterie	9
5.2 Überprüfen	10
5.3 Laden der Batterie vor der Verwendung	10
5.4 Anschluss Beispiele	10
5.5 Einbaulage/-bedingungen	11
5.6 Inbetriebnahme	11
5.7 Schutz vor Kurzschlüssen	11
5.8 Wartung	11
5.9 Lagerung	11
5.10 Zellenausgleich und Alarmer	12
6. Ladehinweise	12-13
6.1 Laden und Entladen	12-13
6.2 Einstellungen für Lade- und Überwachungsgeräte	13
7. FAQ	14-15
8. Garantie	15



Handbuch Bitte unbedingt lesen!

Herzlichen Glückwunsch zum Kauf einer WATTSTUNDE Lithium-Ionen-Batterie LiFePO4.
Bei Beachtung der folgenden Hinweise werden Sie viel Freude an unserem Produkt haben.

Bevor Sie das Produkt benutzen, lesen Sie bitte die Bedienungsanleitung. Der richtige Gebrauch sowie wichtige Sicherheitshinweise sind in der Bedienungsanleitung beschrieben, bewahren Sie diese also bitte sorgfältig auf!



Bitte beachten Sie dabei unbedingt die zulässigen maximalen Entladeströme laut Datenblatt.

1

1.1 Allgemeine Informationen

Eine Lithium-Ionen-Batterie liefert eine nahezu konstante 12 V Spannung, sodass die Verbraucher über weite Ladezustände zuverlässig betrieben werden können.

Sie hat nicht nur einen klaren Gewichtsvorteil, sie bietet auch zusätzliche Energiereserven. Das integrierte BMS ermöglicht 12 V DC Anwendungen direkt an der LiFePO4 Batterie. Die Kapazität kann einfach durch die Einbindung weiterer identischer LiFePO4 Akkus erweitert werden: **Neben einer Parallelverschaltung der Akkus ist auch eine Reihenschaltung möglich.**

Beachten Sie: Die LIX „Basic“ BS-Serie hat keine Bluetooth-Schnittstelle!

Bei der BS Serie empfehlen wir ausdrücklich, einen Batteriecomputer zu installieren. So kann der Ladezustand des Akkus überwacht werden, um einer zu weiten Entladung vorzubeugen.



1.2 Einsatzbereiche

Die Einsatzbereiche der Batterie reichen vom stationären bis hin zum mobilen Einsatz und bieten vielfältige Anwendungen.

Es können 12 V Verbraucher direkt am Akku oder auch ein Wechselrichter an der Batterie betrieben werden. Des Weiteren kann durch eine Reihenschaltung identischer Akkus auch ein 24 V oder ein 48 V System aufgebaut werden.

1.3 Unkomplizierter Austausch der vorhandenen Batterie

Die Abmaße der LiFePO4 Batterien sind den gängigsten AGM, Bleisäure oder Gel Akkus ähnlich. Insbesondere die Akkus mit den DIN Maßen lassen eine Vielzahl von Einsatzmöglichkeiten zu.

Somit ist ein Austausch der Batteriehalterung oder eine Veränderung der Ladestruktur nicht immer zwingend notwendig.

1.4 Ladung der Batterie

Das ewige Warten auf einen vollständig geladenen Akku fällt weg. Der LiFePO4 Akku lädt bis zu 10 mal schneller als übliche Bleibatterien. Genauso wie bei der Installation können vorhandene Laderegler und Ladegeräte grundsätzlich weiterverwendet werden. Um die schnellste und sicherste Ladung sicherzustellen empfehlen wir, auf ein Ladegerät mit einer optimierten Lithium-Kennlinie zurückzugreifen.

1.5 Batterie Management System

Das eingebaute Batterie Management System (BMS) schaltet bei Unterspannung oder Überlastung die Batterie ab und automatisch wieder ein, sobald das Problem behoben ist. Die Zellen werden so vor gefährlichen Überströmen oder Überspannungen geschützt.

Des Weiteren wird sichergestellt, dass die einzelnen Zellen gleichmäßig be- und entladen werden, um eine lange Lebensdauer zu gewährleisten.

Eine Batterie besteht aus einzelnen Zellen – diese sind nie zu 100 % identisch. So sind manche Zellen beim zyklischen Ladevorgang früher voll aufgeladen bzw. entladen als andere. Dieser Unterschied macht sich vor allem bemerkbar, wenn die Zellen nicht von Zeit zu Zeit ausgeglichen werden.

Bei einer herkömmlichen Bleibatterie fließt ein geringer Strom auch weiter, wenn eine oder mehrere Zellen voll aufgeladen sind. Mithilfe dieses Stroms werden die anderen Zellen, deren Ladezustand hinterherhinkt, ebenso geladen und so wird der Ladezustand aller Zellen ausgeglichen.

Bei einer vollständig geladenen Lithium-Batterie fließt so gut wie kein Strom mehr durch die geladene Batterie. So werden weniger geladene Zellen des Akkus nicht vollständig aufgeladen. Über einen längeren Zeitraum kann der Unterschied zwischen den einzelnen Zellen deshalb sehr groß werden. Nach außen hin liegt die Batterieausgangsspannung jedoch im normalen Bereich.



Das BMS erkennt diese Spannungsabweichungen und gleicht die einzelnen Zellspannungen aneinander an.

Zusätzliche besitzt das BMS folgende 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
- Laden der Batterie wird im Falle einer Untertemperatur gestoppt

Aus diesen Gründen ist ein BMS für die Verhinderung von Schäden an der LiFePO4 Batterie unverzichtbar. Eine Beschädigung durch ein zu tiefes Entladen kann jedoch vorkommen, wenn kleine Lasten (insbesondere 12 V Verbraucher, die direkt an den Akku angeschlossen sind) die Batterie langsam entladen, oder das System nicht in Gebrauch ist. Kleine Lasten sind z.B. Relais, der Standby-Verbrauch von vermeintlich ausgeschalteten Geräten, usw.

Falls Sie sich bezüglich einer Reststromaufnahme unsicher sind, trennen Sie die Batterie durch Öffnen eines Batterietrennschalters, Herausnehmen der Sicherungen oder Abtrennen des Batteriepluspols, wenn das System längere Zeit nicht in Gebrauch ist. Wir empfehlen, den Ladezustand regelmäßig zu überprüfen und den Akku rechtzeitig zu Laden.

! Ein sehr kleiner Entladestrom ist besonders gefährlich, wenn das System vollständig entladen ist und der Akku deshalb aufgrund einer niedrigen Zellspannung automatisch vom BMS abgeschaltet wurde.
● Es verbleibt eine Reservekapazität von rund 5 % in der Batterie.
Die Batterie wird beschädigt, wenn die verbleibende Reservekapazität aus der Batterie durch einen kleinen externen Verbraucher entnommen wird!

! Das BMS kann die Zellen nur im technisch begrenzten Maße vor Überströmen schützen. Bitte überschreiten Sie keinesfalls die maximalen Entladeströme laut Datenblatt!
●



2

2. Technische Daten LIX „Basic“ BS

Modell	LIX 50 BS	LIX 100 BS	LIX 150 BS	LIX 200 BS	LIX 300 BS
Artikel-Nr.	502-52050	502-52100	502-50150	502-52200	502-50301
Nennkapazität	50 Ah / 640 Wh	100 Ah / 1280 Wh	150 Ah/1920 Wh	200 Ah/2560 Wh	300 Ah/3840 Wh
Arbeitsspannungsbereich	11,0 - 14,6 V				
Nennspannung	12,8 V				
Zyklenlebensdauer	≥3500 bei 90 % DoD				
Ladecharakteristik	CCCV / IU				
Ladeschlussspannung	14,6 ± 0,5 V	14,6 ± 0,2 V	14,6 ± 0,2 V	14,6 ± 0,2 V	14,6 ± 0,2 V
Empfohlener Ladestrom	25 A	60 A	75 A	150 A	150 A
Max. Ladestrom	50 A	100 A	150 A	200 A	200 A
Max. Entladestrom*	50 A	100 A	150 A	200 A	200 A
Batterie Management System	integriert				
Überwachung	externes Zubehör empfohlen				
Anwendung / Verschaltung	Parallel- Reihenschaltung möglich (max. 4 Akkus)				
Schutzart	IP65				
Temperaturbereich (Entladung)	-20 °C bis +60 °C				
Temperaturbereich (Ladung)	0 °C bis +45 °C				
Garantie	2 Jahre Herstellergarantie				
Gewicht [kg]	6,8	12,5	19,6	26,1	38,0
Abmessungen (B x H x T) [mm]	196x165x175	307x168x211	483x170x241	483x170x241	520x260x220

*Dauerhafte Entladung: max. 30 min bei 25 °C



3

3.1 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Bitte beachten Sie, dass die Batterie nur für die in der Bedienungsanleitung aufgeführten Zwecke eingesetzt werden darf. Ein Einsatz zu anderen Zwecken wird als unsachgemäßer Gebrauch angesehen und hat die Ungültigkeit der Produktgarantie zur Folge.

Der Hersteller haftet nicht für Schäden, die durch eine fehlerhafte, unsachgemäße oder unangemessene Verwendung des Produkts entstehen. Der Einsatz in Luftfahrt oder medizinischen Geräten, die zur Lebenserhaltung dienen, widerspricht dem bestimmungsgemäßen Gebrauch.

Die LiFePO4-Batterien sind zum Einsatz als Energiespeicher konzipiert. Mögliche Anwendungsgebiete der Batterie sind der Einsatz als Service- und Bordbatterie in Freizeitfahrzeugen.

3.2 Explosions- und Brandgefahr

- **Die Anschlüsse der Batterie stehen stets unter Spannung!** Daher sollten Sie niemals Gegenstände oder Werkzeuge auf der Lithiumbatterie ablegen. Vermeiden Sie Kurzschlüsse. Verwenden Sie isolierte Werkzeuge. Tragen Sie keine metallischen Gegenstände so wie Uhren, Armbänder, etc. am Körper. Verwenden Sie bei einem Feuer einen Feuerlöscher der Klasse D, Schaum- oder CO₂-Feuerlöscher.

3.3 Transporthinweise

Die Lithiumbatterie ist durch einen geeigneten Versanddienstleister (Gefahrguttransport!) in ihrer Originalverpackung bzw. in einer entsprechenden Verpackung zu transportieren.

Heben Sie die Batterie niemals an den Anschlüssen, sondern immer nur an den Griffen an.

Die Batterien sind gemäß dem UN-Handbuch über Prüfungen und Kriterien, Teil III, Unterabschnitt 38.3 (ST/SG/AC.10/11/Fassung 5) geprüft. Hinsichtlich des Transports gehören die Batterien zur Kategorie UN3480, Klasse 9, Verpackungsgruppe II. Die entsprechenden Regelungen müssen 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.



4

4.1 Wichtige Hinweise

- Öffnen Sie das Gehäuse der LiFePO4 Batterie nicht ohne Rücksprache mit dem Händler. Unautorisiertes Öffnen der Batterie führt zum Verlust der Herstellergarantie.
- Verwenden Sie den Akku nur für die Anwendung, für die er vorgesehen ist.
- Schließen Sie die LiFePO4 Batterie nicht kurz. Die Kabelanschlüsse zu den Verbrauchern müssen durch eine Sicherung geschützt werden.
- Installation und Wartung dürfen nur von qualifiziertem Fachpersonal durchgeführt werden.
- Nicht dauerhaft direktem Sonnenlicht aussetzen. Vor Hitzeeinwirkung schützen. Temperaturen über +60 °C können die Batterie beschädigen.
- Verwenden Sie nur kompatible Ladegeräte. Der Akku ist bei einer längeren Lagerung von allen Geräten zu trennen.
- Insbesondere bei Winterpause empfehlen wir die regelmäßige Überprüfung des Ladezustandes, ggf. ist ein Nachladen notwendig.
- Achten Sie auf eine ordnungsgemäße Montage.
- Vermeiden Sie Beschädigungen jeglicher Art, etwa durch Stürze, Anbohren o.ä. (Kurzschlussgefahr).
- Halten Sie die Batterie immer trocken und sauber.
- Beachten Sie die Plus (+) und Minus (-) Markierungen auf der LiFePO4 Batterie und dem Gerät und achten Sie auf die richtige Polung.
- Die Zykluskapazität kann aufgrund der Änderung der Arbeitstemperatur und der Lade- und Entladerate von der Nennkapazität abweichen.
- Für Parallelschaltung und auch Reihenschaltung geeignet. Vor dem Zusammenschalten sind identische Akkus auf den gleichen Ladezustand zu bringen. Batterien unterschiedlicher Hersteller oder unterschiedlichen Typs dürfen nicht verschaltet werden. Nähere Informationen zur Verschaltung (Angleichung der Spannungen) siehe 5.3.

5

5.1 Installation der Batterie

Achten Sie unbedingt darauf, dass die LiFePO4 Batterie nicht mit umgekehrter Polarität angeklemt wird. Sollte die Batterie doch einmal falsch angeklemt werden, wird die BMS-Elektronik irreparabel beschädigt und muss gegen eine neue BMS-Platine ersetzt werden. Dies ist kein Gewährleistungsfall.



5.2 Überprüfen

Nach Erhalt der LiFePO4 Batterie überprüfen Sie, ob das Gerät in irgendeiner Weise, bspw. durch den Transport äußerlich beschädigt wurde. Wenn dies der Fall sein sollte, nehmen Sie den Akku nicht in Betrieb und wenden sich an den Verkäufer.

5.3 Laden der Batterie vor der Verwendung

Zum Lieferzeitpunkt sind die Batterien nicht vollständig aufgeladen.

Die Akkus können sowohl parallel, als auch seriell (also in Reihe) verschaltet werden.

Es dürfen maximal 4 Akkus miteinander verschaltet werden!

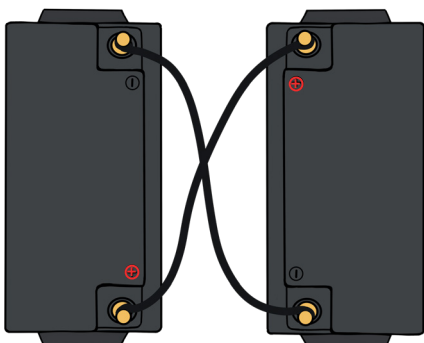
Die Spannungsdifferenz zwischen den Akkus darf nicht größer als 0.1 V sein.

Bevor die Batterien miteinander verschaltet werden, müssen die Spannungen aneinander angeglichen werden. Es kann folgendermaßen vorgegangen werden:

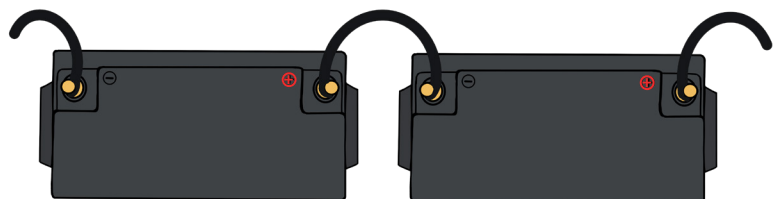
1. Alle Batterien vollständig laden, den Ladezustand dabei in der App abgleichen.
2. Spannungen der Akkus messen.
3. Die Batterie mit der höheren Spannung ein Stück weit entladen, bis die höhere Spannung so weit gesunken ist, dass diese identisch mit der niedrigeren Spannung ist.
4. Das beschriebene Vorgehen für alle Akkus durchführen, bis alle Spannungen identisch sind. Identisch bedeutet: Die Spannungsdifferenz zwischen den Akkus darf nicht größer als 0.1 V sein.

5.4 Anschluss Beispiele:

Parallelschaltung



Reihenschaltung





5.5 Einbaulage/-bedingungen

Achten Sie auf eine angemessene und sichere Befestigung und verwenden Sie stets die passende Transportausrüstung. Bei einem Unfall könnten ungesicherte Batterien zu einer Gefahr werden! **Gehen Sie stets vorsichtig mit Lithiumbatterien um.**

Sollten Batteriehalterungen bereits vorhanden sein und diese passen, können sie weiterverwendet werden. Vorhandene Polklemmen und optional erhältliche Rundpole sind identisch und können ebenfalls benutzt werden. Achten Sie darauf, dass die Batterie so verbaut wird, dass sie sich während der Nutzung nicht hin und her bewegen kann.

5.6 Inbetriebnahme

Aufgrund von Arbeitstemperatur und der Lade- bzw. Entladegeschwindigkeit kann die Zykluskapazität von der Nennkapazität abweichen. Zerlegen Sie die Batterie nicht ohne Genehmigung des Lieferanten. Die Arbeitstemperatur darf nicht über 60 °C liegen.

5.7 Schutz vor Kurzschlüssen

Die Batterie muss durch eine Sicherung im Anschlusskabel geschützt werden!

5.8 Wartung

Halten Sie die Anschlusspole und Oberfläche des Akkus sauber. Die Klemmen sollten fest angezogen sein. Mindestens alle sechs Monate benutzen, um die Kapazität der Batterie zu erhalten und den Ladestatus zu kalibrieren.

5.9 Lagerung

Klemmen Sie alle Geräte ab. Lagern Sie den Akku an einem gut belüfteten Ort mit Raumtemperatur. Vermeiden Sie direkte Sonneneinstrahlung und überprüfen Sie in regelmäßigen Abständen den Ladezustand. Optimale Lagerkapazität: 70 %. Die Batterie sollte alle 6 Monate Ent- und Beladen werden wenn sie nicht in Benutzung ist.



5.10 Zellenausgleich und Alarme

Jede 12,8 V Batterie besteht intern aus in Reihe geschalteten Einzelzellen.
Das interne Zellenausgleichssystem wird:

- die Spannung jeder Zelle messen und Energie von Zellen mit der höchsten Spannung in Zellen mit einer niedrigeren Spannung verlagern, bis die Spannungsdifferenz zwischen den Zellen unter 50 mV liegt.
- einen Überspannungs- (Zellspannung $> 3,75$ V) oder einen Unterspannungsalarm (Zellspannung $< 2,80$ V) auslösen, der durch das BMS verarbeitet wird.

! Es kann dazu kommen, dass die Zellen innerhalb der Batterie aufgrund von hohen Entladeströmen und kurzen Laderhaltungsspannungs-Perioden ins Ungleichgewicht geraten. Die verfügbare Batteriekapazität wird dann reduziert und es kann zu einem Überspannungsalarm kommen.

6

6.1 Laden und Entladen

Der LiFePO4 Akku ist schnellladefähig. Somit ist die Zeit am Netzanschluss enorm vermindert. Lange Wartezeiten entfallen. Aufgrund des nicht vorhandenen Memory Effekts im Akku muss dieser nicht immer vollständig geladen werden. Die Lebensdauer wird sogar erhöht, wenn die Batterie nicht immer bis zu einem Ladestand von 100 % aufgeladen wird. Anpassungen bisher verwendeter Geräte wie beispielsweise eines Solarladeregler o.ä. sind zum Laden des Akkus nicht zwingend erforderlich. Die Ladespannung liegt zwischen 13,8 V und 14,6 V.

Es ist kein besonderes Ladegerät notwendig, da alle UI-geregelten Ladegeräte verwendet werden können.

- Für die schnellste, schonendste und sicherste Ladung empfehlen wir, ein Ladegerät mit spezieller Lithiumkennlinie zu verwenden!
- Überschreiten Sie nicht die maximal zulässige Ladespannung.
- Verwenden Sie die Batterie nur im vorgegebenen Temperaturbereich.
- Das Ladegerät erst nach dem Anschließen an die Batterie einschalten. Nach dem Laden zuerst das Ladegerät ausschalten und dann die Batterie vom Ladegerät trennen.
- Sollte die Batterie während des Ladevorgangs sehr heiß werden, unterbrechen Sie die Ladung. Lassen Sie die Batterie abkühlen, bevor der Ladevorgang fortgesetzt wird.
- Das Batterie-Management-System (BMS) gleicht die Zellen bei Notwendigkeit automatisch aus.

! Bitte halten Sie unbedingt die angegebenen maximalen Entladeströme ein, die im Datenblatt und auf dem Akku vermerkt sind!



Wichtig: Einige Geräte, insbesondere induktive Lasten, haben sehr große Anlaufströme. Wird der Verbraucher gestartet, so wird für einen sehr kurzen Zeitraum ein Vielfaches des Nennstromes gezogen. Dies kann die Batterie schlimmstenfalls beschädigen. Insbesondere Induktionskochplatten und Kocher überschreiten ihren Nennstrom häufig und können die Batterie zerstören.

Falls Sie sich nicht sicher sind, ob der Verbraucher an dem Akku betrieben werden kann, wenden Sie sich bitte an Ihren Händler.

Des Weiteren darf keinesfalls ein Wechselrichter angeschlossen werden, welcher einen Strom ziehen könnte, der größer ist, als der zulässige maximale Entladestrom.

Werden mehrere Akkus miteinander verschaltet, so steigt auch die maximale Leistung, die entnommen werden kann.

Der maximale Entladestrom von verschalteten Akkus kann folgendermaßen berechnet werden:

Batterieanzahl x max. Entladestrom x 0,7 = maximaler Entladestrom der Batterieverbunds

6.2 Einstellungen für Lade- und Überwachungsgeräte

LIX Serie			
Empfohlene Ladeschlussspannung	14,6 V	Absorptionszeit	2 Std.
Erhaltungsspannung	13,8 V	Schweifstrom	2 %
Max. Ladestrom	Modell bedingt	Maximale Ausgleichsdauer	2 Std.
Empfohlener Ladestrom	0,5 C	Spannung wenn Aufgeladen	13,8 V
Ausgleichsspannung	0,0 V	Zeit für Ladezustandserkennung	3 min
Re-Bulk-Spannung Offset	0,1 V	Peukert-Exponent	1,05
Absorptionsdauer	fest	Ladewirkungsgrad	98 %



7

FAQ

Welches Ladegerät ist für die Batterie geeignet?

Für eine optimale Ladung von LiFePO4 Batterien empfehlen wir Ladegeräte mit einer CCCV-Kennlinie. Die empfohlene Ladespannung (vergleiche Datenblatt) sollte unbedingt eingehalten werden. Eine niedrigere Ladespannung kann dazu führen, dass die Batterie nicht vollgeladen wird oder die Ladedauer sich deutlich verlängert.

Bei einer zu hohen Ladespannung wird der interne Schutz der Batterie ausgelöst und die Ladung wird gestoppt. Bei wiederholter oder sehr hoher Überspannung kann es zu einem Defekt kommen.

Kann ich mein Ladegerät für Bleibatterien weiterverwenden?

Ladegeräte für Blei-Akkus dürfen nur verwendet werden, wenn die korrekte Ladespannung eingestellt ist und kein Desulfatierungsprogramm verwendet wird. Für eine effiziente Ladung empfehlen wir Ladegeräte mit einem speziellen LiFePO4 Modus oder professionelle Geräte, bei denen die Werte auf LiFePO4 Akkus angepasst werden können.

Kann ich die Batterie mit einer Starterbatterie kombinieren?

Allgemein dürfen nur Batterien des selben Typs und Modells parallelgeschaltet werden. Sie können eine LiFePO4 Batterie niemals direkt mit einer Bleibatterie verschalten, da es aufgrund der sehr unterschiedlichen Lade- und Entladeeigenschaften unweigerlich zu Problemen kommt. Für die kombinierte Nutzung mit Blei-Starterbatterie empfehlen wir ein geeignetes B2B Ladegerät (auch Ladebooster genannt). Dieser ermöglicht eine optimale Ladung der LiFePO4 Batterie durch die Lichtmaschine ohne eine direkte Verschaltung von Blei- und Lithiumbatterie.

Warum hat der Ladevorgang gestoppt, die Batterie zeigt aber noch keine 100% an?

Sobald eine der Zellen den maximalen Ladezustand erreicht hat, wird der Ladevorgang der Batterie gestoppt.



Warum werden unterschiedliche Ladezustände bei Parallelschaltung von mehreren Batterien angezeigt?

Da der Ladezustand jedes Akkus in einem Verbund für sich selbst berechnet wird, sind Abweichungen normal. Vor allem bei neu miteinander verbundenen Batterien kann es einige Zyklen dauern, bis alle Batterien einer Parallelschaltung sich angeglichen haben. Sollten die Abweichungen auch nach mehreren Arbeitszyklen immer noch gravierend sein, prüfen Sie bitte nochmals die korrekte Verkabelung, da dies ein Hinweis darauf sein könnte, dass die Batterien ungleichmäßig belastet werden.

Bitte achten Sie auf einen identischen Kabelquerschnitt und gleiche Kabellänge bei der Verbindung der Batterien untereinander. Verbraucher sollten am Pluspol der ersten Batterie und Minuspol der letzten Batterie verbunden werden, um die Last gleichmäßig auf alle Batterien zu verteilen. Vor dem Verschalten sind die Spannungen aneinander anzugleichen wie in Abschnitt 6.3 beschrieben.

Warum zeigt meine neue Batterie bereits Lade-/Entladezyklen an?

Im Rahmen unserer Qualitätssicherung werden alle Akkus, sowie die verbauten Komponenten vor dem Verkauf regelmäßig kontrolliert. Einige Lade-/Entladezyklen sind dabei völlig normal.

8

Garantie

Die folgenden Fälle sind von einer Garantie ausgenommen:

- **Anschluss von Komponenten, welche nicht den vorgegebenen technischen Daten entsprechen**
- **Defekt ist auf Witterungseinflüsse zurückzuführen, z.B. Feuchtigkeit, hohe oder tiefe Temperaturen, o.ä.**
- **Mangelhafte Belüftung**
- **Wenn die Installation nicht ordnungsgemäß vorgenommen wurde**
- **Seriennummer nicht lesbar**



WATTSTUNDE

Lithium-Ionen-Batterien
LIX BS LiFePO4

WATTSTUNDE GmbH
Bessemerstraße 3
21339 Lüneburg
info@wattstunde.de

Abschließende Hinweise:

Elektronische Altgeräte dürfen nicht über den Hausmüll entsorgt werden.

Recyceln Sie an entsprechenden Sammelstellen.

Informationen erhalten Sie auf Ihrer Behörde vor Ort oder bei Ihrem Händler.

Technische Daten unterliegen unangekündigten Änderungen.

Urheberrecht @ WATTSTUNDE GmbH

Version Bedienungsanleitung v0623_de

Artikel: 502-52050; 502-52100; 502-50150; 502-52200; 502-50301



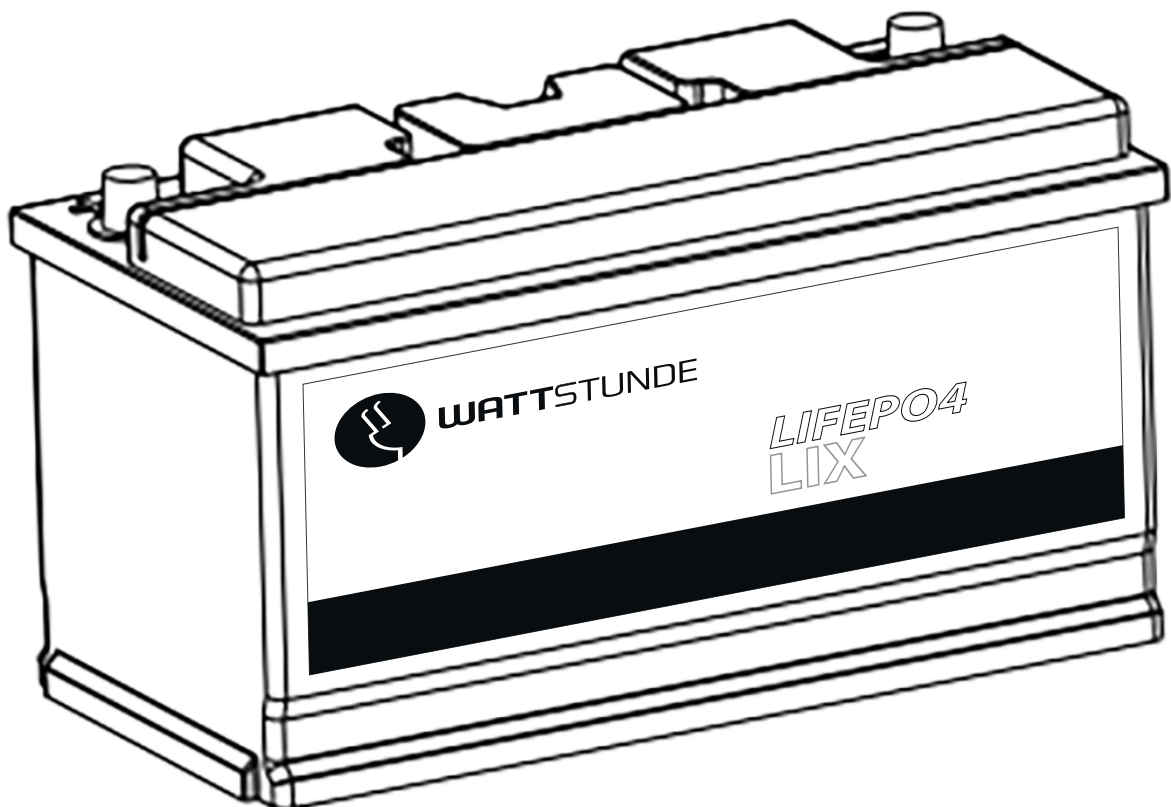
IP65

v0623



WATTSTUNDE

Manual for
lithium-ion battery
LIX „BS“ BASIC
LiFePO₄





Manual

Please be sure to read!

Contents

1. General information	4-6
1.1 General information	4
1.2 Areas of application	5
1.3 Uncomplicated replacement of existing battery	5
1.4 Charging the battery	5
1.5 Battery management system	5-6
2. Technical data LIX „Basic“ BS	7
4. Safety instructions	8
4.1 Intended use	8
4.2 Explosion and fire hazard	8
4.3 Transport instructions	8
5. Important notes	9
6. Installation instructions	9-12
6.1 Installing the battery	9
6.2 Checking	10
6.3 Charging the battery before use	10
6.4 Connection examples	10
6.5 Mounting position/conditions	11
6.6 Starting up	11
6.7 Protection against short circuits	11
6.8 Maintenance	11
6.9 Storage	11
6.10 Cell balancing and alarms	12
7. Charging instructions	12-13
7.1 Charging and discharging	12-13
7.2 Charging and monitoring settings	13
8. FAQ	14-15
9. Warranty	15



Manual

Please be sure to read!

Congratulations on your purchase of a WATTSTUNDE lithium-ion battery LiFePO4.

If you consider the following instructions, you will enjoy our product.

Before using the product, please read the instruction manual. The correct use as well as important safety instructions are described in the operating instructions, so please keep them in a safe place!



Please pay attention to the permissible maximum discharge currents according to the data sheet.

1

1.1 General information

A lithium-ion battery supplies a nearly constant 12 V voltage, so that the loads can be operated reliably over wide charging states.

Not only does it have a clear weight advantage, it also provides additional energy reserves. The integrated BMS enables 12 V DC applications directly on the LiFePO4 battery.

The capacity can be easily extended by connecting additional identical LiFePO4 batteries:
In addition to a parallel connection of the batteries, a series connection is also possible.

Please note: The LIX „Basic“ BS series has no Bluetooth interface!

For the BS series, we strongly recommend installing a battery computer. This way, the battery's state of charge can be monitored to prevent it from discharging too far.



1.3 Areas of application

The areas of application of the battery range from stationary to mobile use and offer a wide range of applications.

Any consumers can be operated directly from the battery or an inverter can be connected to the battery. Furthermore, a 24 V or a 48 V system can also be set up by connecting identical batteries in series.

1.4 Uncomplicated replacement of the existing battery

The dimensions of LiFePO4 batteries are similar to the most common AGM, lead acid or gel batteries. Especially the batteries with DIN dimensions allow a wide range of applications.

Thus, an exchange of the battery holder or a change of the charging structure is not always mandatory.

1.5 Charging the battery

The eternal waiting for a fully charged battery is no longer necessary. The LiFePO4 battery charges up to 10 times faster than conventional lead batteries. Just as with the installation, existing charge controllers and chargers can still be used. To ensure the fastest charge, we recommend using a charger with an optimized lithium characteristic curve.

1.6 Battery Management System

The built-in battery management system (BMS) switches off the battery in case of undervoltage or overload and switches it on again automatically as soon as the problem has been rectified. This protects the cells from dangerous overcurrents or overvoltages.

It ensures that the individual cells are charged and discharged evenly to ensure a long service life.

A battery consists of individual cells - these are never 100% identical. Thus, during the cyclic charging process, some cells are fully charged or discharged earlier than others. This difference is especially noticeable if the cells are not equalized from time to time.

In a conventional lead-acid battery, a small current continues to flow even when one or more cells are fully charged. This current is used to charge the other cells whose state of charge is lagging behind, and therefore equalizing the state of charge of all cells.

When a lithium battery is fully charged, virtually no current flows through the charged battery. Over a longer period of time, the difference between the individual cells can become very large. To the outside, however, the battery output voltage is in the normal range.



The BMS detects these voltage deviations and adjusts the individual cell voltages to each other.

In addition, the BMS has the following functions:

- Protection of the cell from undervoltage due to the timely disconnection of the load
- Protection of the cell against overvoltage by switching off the charging process
- Shutdown of the system in case of overtemperature
- Charging of the battery is stopped in case of undertemperature

For these reasons, a BMS is essential for preventing damage to the LiFePO4 battery. However small loads can damage the battery due to slow discharge (especially 12 V loads connected directly to the battery). Small loads include relays or the standby consumption of devices that are supposedly turned off, etc.

If you are unsure of any residual current draw, disconnect the battery by opening an installed battery disconnect switch, removing the fuses, or disconnecting the battery positive terminal if the system will not be in use for an extended period of time. We recommend to check the state of charge regularly and charge the battery regularly.

! A very small discharge current is particularly dangerous if the system is completely discharged and the battery has therefore been automatically switched off by the BMS due to low cell voltage.

● A reserve capacity of around 5 % remains in the battery.
The battery will be damaged if the remaining reserve capacity is taken from the battery by a small external load!

! The BMS can only protect the cells from overcurrents to a technically limited extent.
Please do not exceed the maximum discharge currents according to the data sheet under any circumstances!



2

2.1 Technical data LIX „Basic“ BS

Model	LIX 50 BS	LIX 100 BS	LIX 150 BS	LIX 200 BS	LIX 300 BS
Item no.	502-52050	502-52100	502-50150	502-52200	502-50301
Nominal capacity	50 Ah / 640 Wh	100 Ah / 1280 Wh	150 Ah/1920 Wh	200 Ah/2560 Wh	300 Ah/3840 Wh
Working voltage range	11.0 - 14.6 V				
Rated voltage	12.8 V				
Cycle life	≥3500 bei 90 % DoD				
Charging characteristics	CCCV / IU				
Charging end voltage	14.6 ± 0.5 V	14.6 ± 0.2 V	14.6 ± 0.2 V	14.6 ± 0.2 V	14.6 ± 0.2 V
Recommended charging current	25 A	100 A	75 A	150 A	<150 A
Max. charging current	50 A	100 A	150 A	200 A	200 A
Max. discharge current*	50 A	100 A	150 A	200 A	200 A
Battery Management System	integrated				
Monitoring	external accessories recommended				
Application / Wiring	parallel / series connection possible (max. 4 batteries)				
Protection class	IP65				
Temperature range (discharge)	-20 °C bis +60 °C				
Temperature range (charge)	0 °C bis +45 °C				
Warranty	2 years manufacturer warranty				
Weight [kg]	6.8	12.5	19.6	26.1	38.0
Dimensions (W x H x D) [mm]	196x165x175	307x168x211	483x170x241	483x170x241	520x260x220

*Permanent discharge: max. 30 min at 25 °C



4

4.1 Intended use

Please note that the battery may only be used for the purposes listed in the operating instructions. Use for any other purpose is considered improper use and will invalidate the product warranty.

The manufacturer is not liable for any damage caused by incorrect, improper or inappropriate use of the product. Use in aviation or medical life support equipment is contrary to the intended use.

The LiFePO4 batteries are designed for use as energy storage devices. Possible applications of the battery include use as a service and on-board battery in recreational vehicles.

4.2 Explosion and fire hazard

- ! The terminals of the battery are always energised! Therefore, never place objects or tools on the lithium battery. Avoid short circuits. Use insulated tools. Do not wear metallic objects such as watches, bracelets, etc. on your body. In case of fire, use a class D foam or CO2 fire extinguisher.**

4.3 Transport instructions

The lithium battery must be transported by a suitable shipping service provider (transport of hazardous goods!) in its original packaging or in appropriate packaging.

Never lift the battery by the terminals, but always by the handles.

The batteries must be transported in accordance with the UN Manual of Tests and Criteria, Part III, subsection 38.3 (ST/SG/AC.10/11/version 5). With regard to transport, the batteries belong to category UN3480, Class 9, Packing Group II. The corresponding regulations must be observed.

This means that for transport by land or water (ADR, RID & IMDG) they must be according to packing instruction P903 and for air transport (IATA) according to packing instruction P965. The original packaging meets these requirements.



5

5.1 Important notes

- Do not open the housing of the LiFePO4 battery without consulting the dealer. Unauthorized opening of the battery will void the manufacturer's warranty.
- Only use the battery for the application for which it is intended.
- Do not short-circuit the LiFePO4 battery. The cable connections to the loads must be protected by a fuse.
- Installation and maintenance must only be carried out by qualified personnel.
- Do not expose to direct sunlight permanently. Protect against the effects of heat. Temperatures above +60 °C can damage the battery.
- Only use compatible chargers. The battery must be disconnected from all devices if it is to be stored for a longer period of time.
- Especially during winter break, we recommend regular checking of the charge status; recharging may be necessary.
- Ensure proper mounting.
- Avoid damage of any kind, e.g. by dropping, drilling or similar (danger of short circuit).
- Always keep the battery dry and clean.
- Observe the plus (+) and minus (-) markings on the LiFePO4 battery and the device and make sure the polarity is correct.
- Cycle capacity may differ from rated capacity due to change in working temperature and charge/discharge rate.
- The battery is suitable for parallel and series connection. Before interconnection, identical batteries must be brought to the same state of charge. Batteries from different manufacturers or of different types must not be connected with each other. For more information on interconnection (equalization of voltages), see 5.3.

6

6.1 Battery installation

Make absolutely sure that the LiFePO4 battery is not connected with reversed polarity. If the battery is connected incorrectly, the BMS electronics will be irreparably damaged and must be replaced with a new BMS board. This is not a warranty case.



6.2 Checking

After receiving the LiFePO4 battery, check whether the device has been damaged in any way, e.g. by transport. If this is the case, do not operate the battery and contact the vendor.

6.3 Charging the battery before use

At the time of delivery, the batteries are not fully charged.
The batteries can be connected in parallel or in series.

A maximum of 4 batteries may be connected together!

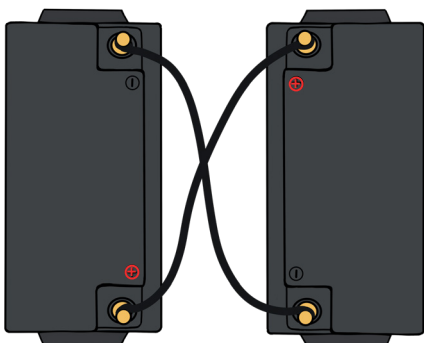
The voltage difference between the batteries must not be greater than 0.1 V.

Before the batteries are interconnected, the voltages must be adjusted to each other.
The procedure is as follows:

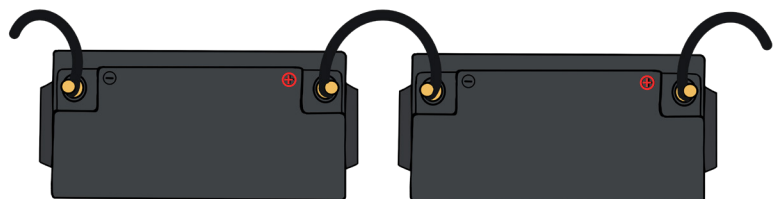
1. Fully charge all batteries and check the state of charge in the app.
2. Measure the voltages of the batteries.
3. Discharge the battery with the higher voltage a little further until the higher voltage has dropped so that it is identical to the lower voltage.
4. Carry out the described procedure for all batteries until all voltages are identical. Identical means: the voltage difference between the batteries must not be greater than 0.1 V.

6.4 Connection examples:

Parallel connection



Series connection





6.5 Mounting position/conditions

Ensure appropriate and secure mounting and always use the appropriate transport equipment. In the event of an accident, unsecured batteries could be dangerous!

Always handle lithium batteries with care.

If battery mounts are already available and they fit, they can be reused. Existing pole clamps and optionally available round poles are identical and can also be used. Make sure that the battery is installed in such a way that it cannot move during use.

6.6 Starting up

Due to the working temperature and the charging or discharging speed, the cycle capacity may deviate from the nominal capacity. Do not disassemble the battery without approval of the supplier. The working temperature must not exceed 60 °C.

6.7 Protection against short circuits

The battery must be protected by a suitable fuse in the connection cable!

6.8 Maintenance

Keep the connection terminals and surface of the battery clean. The terminals should be tightened. Use the battery at least every six months to maintain the capacity of the battery and calibrate the charge status.

6.9 Storage

Disconnect all equipment. Store the battery in a well-ventilated place at room temperature. Avoid direct sunlight and check the charge level at regular intervals. Optimum storage capacity: 70 %. The battery should be discharged and charged every 6 months when not in use.



6.10 Cell balancing and alarms

Each 12.8 V battery is made out of single cells connected in series.
The internal cell balancing system will:

- a) measure the voltage of each cell and shift energy from cells with the highest voltage to cells with a lower voltage until the voltage difference between the cells is less than 50 mV.
- b) activate an overvoltage (cell voltage > 3.75 V) or an undervoltage alarm. (cell voltage < 2.80 V), which is processed by the BMS.

! It may happen that the cells inside the battery are damaged due to high discharge currents and short floating voltage periods become unbalanced. The available battery capacity is then reduced and an overvoltage alarm may occur.

7

7.1 Charging and discharging

The LiFePO4 battery is fast-chargeable. This reduces the time spent at the mains connection enormously. Long waiting times are eliminated. Due to the non-existing memory effect in the battery, it does not always have to be fully charged. The service life is even increased if the battery is not always charged to a level of 100%. Adjustments of previously used devices such as a solar charge controller or similar are not mandatory for charging the battery. The charging voltage is between 13.8 V and 14.6 V.

No special charger is required, as all UI-controlled chargers can be used.

- For the fastest, gentlest and safest charging we recommend, use a charger with a special lithium characteristic curve!
- Only use the battery in in the advised temperature ranges.
- Do not exceed the maximum permissible charging voltage.
- Switch on the charger only after connecting it to the battery. After charging, first switch off the charger and then disconnect the battery from the charger.
- If the battery becomes very hot during charging, interrupt the charge. Allow the battery to cool down before continuing the charging process.
- The battery management system (BMS) automatically balances the cells when necessary.

! Please be sure to observe the maximum discharge currents specified in the data sheet and on the battery!



Important: Some devices, especially inductive loads, have very large starting currents. If the load is started, a multiple of the rated current is drawn for a very short period of time. In the worst case this can damage the battery.

Induction hotplates and stoves in particular frequently exceed their rated current and can destroy the battery.

If you are not sure whether the load can be operated on the battery, please contact your dealer.

Furthermore, under no circumstances may an inverter be connected which could draw a current greater than the maximum permissible discharge current.

If several batteries are interconnected, the maximum power that can be drawn also increases.

The maximum discharge current of interconnected batteries can be calculated as follows:

$$\text{Number of batteries} \times \text{max. discharge current} \times 0.7 = \text{maximum discharge current of the battery array}$$

7.2 Charging and monitoring settings

LIX Series			
Recommended charging voltage	14.6 V	Absorption time	2 Std.
Float voltage	13.8 V	Tail current	2 %
Max. Charging current	Model specific	Maximum compensation time	2 Std.
Recommended charging current	0.5 C	Voltage when charged	13.8 V
Equalizing voltage	0.0 V	Time for state of charge detection	3 min
Re-bulk voltage offset	0.1 V	Peukert exponent	1.05
Absorption time	fixed	Charge efficiency	98 %



FAQ

Which charger is suitable for the battery?

For optimal charging of LiFePO4 batteries we recommend chargers with a CCCV characteristic curve. The recommended charging voltage (compare data sheet) should be strictly adhered to. A lower charging voltage can lead to the battery not being fully charged or the charging time being significantly extended.

If the charging voltage is too high the internal protection of the battery is triggered and charging is stopped. Repeated or very high overvoltage can lead to a defect.

Can I continue to use my charger for lead batteries?

Chargers for lead batteries may only be used if the correct charging voltage is set and no desulfation program is used. For efficient charging we recommend chargers with a special LiFePO4 mode or professional devices, where the values can be adjusted to LiFePO4 batteries.

Can I combine the battery with a starter battery?

In general, only batteries of the same type and model may be connected in parallel. You can never connect a LiFePO4 battery directly with a lead-acid battery, as problems will inevitably arise due to the very different charging and discharging characteristics. For the combined use with lead starter battery we recommend a suitable B2B charger (also called charge booster). This enables optimal charging of the LiFePO4 battery by the alternator without a direct connection of lead and lithium battery.

Why has the charging process stopped, but the battery does not yet show 100%?

As soon as one of the cells has reached the maximum charge level, the charging process of the battery is stopped.



Why are different states of charge displayed when several batteries are connected in parallel?

Since the state of charge of each battery in a network is calculated for itself, deviations are normal. Especially in the case of newly connected batteries, it can take several cycles until all batteries in a parallel connection have equalized. If the deviations are still serious after several working cycles, please recheck that the wiring is correct, as this could be an indication that the batteries are unevenly loaded.

Please ensure identical cable cross-section and cable length when connecting the batteries to each other. Loads should be connected to the positive terminal of the first battery and negative terminal of the last battery in order to distribute the load evenly to all batteries. Before connecting, the voltages must be adjusted to each other as described in section 6.3.

Why does my new battery already show charge/discharge cycles?

As part of our quality assurance, all batteries as well as the installed components are regularly checked before sale. Some charge/discharge cycles are completely normal.

9

Warranty

The following cases are excluded from warranty:

- **Connection of components that do not comply with the specified technical data**
- **Defect is due to weather conditions, e.g. humidity, high or low temperatures, etc.**
- **Defective ventilation**
- **Improper installation**
- **Serial number not readable**



WATTSTUNDE

Lithium-ion batteries
LIX BS LiFePO4

WATTSTUNDE GmbH
Bessemerstraße 3
21339 Lüneburg
info@wattstunde.de

Final notes:

Waste electronic equipment must not be disposed of with household waste.

Recycle at appropriate collection points.

Information is available at your local authority or from your dealer.
Technical data is subject to change without notice.

Copyright @ WATTSTUNDE GmbH

Version Operating Instructions v0623_en

Item no.: 502-52050; 502-52100; 502-50150; 502-52200; 502-50301



IP65