



MPT® Dual 30

Handbuch

Inhaltsverzeichnis

1	Informationen zu dieser Anleitung	6
1.1	Zielgruppe	6
1.2	Aufbewahrung der Anleitung	6
1.3	Verwendete Symbole	7
2	Sicherheitshinweise	8
2.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	8
2.2	Allgemeine Sicherheitshinweise	9
3	Gerätebeschreibung	10
3.1	MPT [®] Dual 30	10
3.2	Die MPT [®] -Technologie	10
3.3	Ladeverfahren	10
3.3.1	Mehrstufen-Ladeverfahren	11
3.3.2	I/U Ladeverfahren	12
3.4	Weitere Funktionen im Überblick	13
3.5	Geräteübersicht	15
4	Batterieeinstellungen	16
4.1	Vorgehen zur Batterieeinstellung	17
4.2	Mögliche Einstellungen im Überblick	18
5	Montage	19
5.1	Abmessungen	19
5.2	Auswahl des Montageorts	20
5.2.1	Sicherheitsabstände	21
5.2.2	Umgebungsbedingungen	22
5.2.3	Position	22
5.3	Montageanleitung	22
6	Elektrischer Anschluss	23
6.1	Anschlusschema	24
6.2	Anschluss mehrerer MPT [®] Laderegler	24
6.3	Sicherungshalter für Schmelzsicherungen einbauen	25
6.4	Anschluss PV-Generator	25
6.4.1	Kabelanforderungen PV	25
6.4.2	Vorgehen zum Anschluss PV	26
6.5	Anschluss Batterie	27
6.5.1	Kabelanforderungen BATTERIE 1	27
6.5.2	Kabelanforderungen BATTERIE 2	27
6.5.3	Vorgehen zum Anschluss Batterie	28

6.6 Anschluss Batterie-Tiefentladeschutz	29
6.6.1 Vorgehen zum Anschluss Tiefentladeschutz	29
6.7 Anschluss Remote Control	30
6.7.1 Vorgehen zum Anschluss bei Wirkungsweise Schließer .	31
6.7.2 Vorgehen zum Anschluss bei Wirkungsweise Öffner . .	31
6.7.3 Vorgehen zum Anschluss bei Wirkungsweise externe Si- gnalquelle	32
6.8 Anschluss Batterie-Temperatursensor	33
6.8.1 Vorgehen zum Anschluss Temperatursensor	33
7 (Erst-) Inbetriebnahme	34
8 Außerbetriebnahme	35
8.1 Demontage des Ladereglers	35
8.2 Verpackung	35
8.3 Lagerung	35
8.4 Entsorgung	35
9 Wartung	36
10 LED Status und Störungen	37
11 Auswahl Kabelquerschnitt	43
12 Technische Daten	44
13 Garantiebedingungen	46
14 Kontakt	47

1 Informationen zu dieser Anleitung

Diese Anleitung beschreibt Bedienung, Montage, Anschluss und Wartung des MPT[®] Ladereglers.

1.1 Zielgruppe

Die Anleitung richtet sich an den Betreiber und den Installateur des Geräts.

1.2 Aufbewahrung der Anleitung

Alle Anleitungen des Geräts und alle Anleitungen verbauter Komponenten müssen in unmittelbarer Nähe jederzeit zugänglich aufbewahrt werden.

1.3 Verwendete Symbole

Sicherheit In dieser Anleitung werden folgende Warnhinweise und Symbole verwendet:



GEFAHR!

„GEFAHR“ kennzeichnet einen Hinweis, dessen Nichtbeachtung unmittelbar zum Tod oder schwerer Körperverletzung führt.



WARNUNG!

„WARNUNG“ kennzeichnet einen Hinweis, dessen Nichtbeachtung zum Tod oder zu schwerer Körperverletzung führen kann.



VORSICHT!

„VORSICHT“ kennzeichnet einen Hinweis, dessen Nichtbeachtung zu einer leichten oder mittleren Körperverletzung führen kann.



HINWEIS!

„HINWEIS“ kennzeichnet eine Information, dessen Nichtbeachtung zu Sachschäden führen kann.

In dieser Anleitung werden folgende allgemeine Hinweise und Symbole verwendet:



Das Symbol kennzeichnet Informationen, die für den optimalen Betrieb des Systems wichtig sind.



Der Startpfeil kennzeichnet einen Handlungsschritt.



Dieses Symbol kennzeichnet das Handlungsergebnis.

2 Sicherheitshinweise

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Laderegler ist ein DC/DC Wandler, der die Gleichspannung des PV-Generators auf die Gleichspannung einer Batterie heruntersetzt, um diese damit zu laden.



Der Laderegler darf nur innerhalb der spezifizierten technischen Daten betrieben werden. Stellen Sie bei der Auslegung der Systems sicher, dass der erlaubte Betriebsbereich aller Komponenten jederzeit eingehalten wird. Die maximale Spannung des Photovoltaik-Generators darf auch bei sehr niedrigen Umgebungstemperaturen nie die spezifizierte maximale DC- Eingangsspannung des Laderegels überschreiten.

Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehört auch die Einhaltung der Wartungsbedingungen.

Um MPT® Laderegler bestimmungsgemäß und optimal zu verwenden, lesen und beachten Sie die beigefügte Anleitung. Setzen Sie das Gerät ausschließlich nach den Angaben dieser Anleitung sowie der Dokumentationen der Komponenten von anderen Herstellern ein.

Eine andere oder eine über den beschriebenen Betrieb des Laderegels hinausgehende Benutzung gilt als nicht bestimmungsgemäß. Ein anderer Einsatz kann zu Sach- oder Personenschäden führen.

- Tätigkeiten am System dürfen nur ausgeführt werden, wenn das Handbuch vollständig gelesen und verstanden wurde.
- Kinder dürfen nicht mit dem System spielen. Das System ist für Kinder unzugänglich zu betreiben.

Das Gerät ausdrücklich nicht:

- einsetzen, wenn das Gehäuse, Bauteile oder Leitungen beschädigt oder defekt sind.
- mit anderen als in den technischen Daten spezifizierten Batterietypen betreiben.
- mehr verwenden, nachdem es nass oder feucht geworden ist.
- mit anderen Generatoren außer Photovoltaik-Generatoren verwenden.

2.2 Allgemeine Sicherheitshinweise



Gefahr eines Stromschlags durch hohe Spannungen des PV-Generators.

WARNUNG!

Hohe Spannungen am PV-Generator können schwere Verletzungen verursachen.

- Alle Arbeiten am Laderegler und PV-Generator dürfen ausschließlich durch eine ausgebildete Elektrofachkraft erfolgen.



Brandgefahr durch Korrosion an Kabeln, Gerät und Klemmverbindungen.

WARNUNG!

Korrosion führt zu widerstandsbehafteten elektrischen Verbindungen, die extreme Hitze erzeugen und Brände verursachen können.

- Gerät nur in trockenen Räumen installieren.
- Schwitzwasserbildung vermeiden.
- Regelmäßig eine Wartung durchführen.



VORSICHT!

Verbrennungsgefahr durch heiße Gehäuseteile.

- Gehäuse des Ladereglers während des Betriebs nicht anfassen.



HINWEIS!

Zerstörung des Ladereglers durch Betrieb unter Last ohne Batterie.

Ein Betrieb des Ladereglers ohne Batterie führt zu einem instabilen Betrieb.

- Verbraucher nie ohne Batterie mit Laderegler und PV-Generator betreiben.

3 Gerätbeschreibung

Dieses Kapitel gibt Ihnen einen Überblick über den Aufbau und die Funktionen des MPT[®] Dual 30.

3.1 MPT[®] Dual 30

Der MPT[®] Dual 30 ist ein leistungsstarker Solar-Laderegler mit Maximum-Power-Point-Tracking und zusätzlichem Ladeausgang zur Beladung von zwei verschiedenen Batteriekreisen.

Typische Anwendungen sind Wohnmobile oder Boote mit zwei Batterieblöcken und oftmals auch mit zwei verschiedenen Arten von Batterien (Wohnraum- und Starterbatterie). Die Nebenbatterie wird mit geringerer Leistung geladen.

Der MPT[®] Dual 30 Laderegler ist auch perfekt geeignet, um nur ein Batteriesystem zu laden.

3.2 Die MPT[®] -Technologie

Die effizienten MPT[®] Laderegler verschenken keine Leistung. Mittels intelligentem MPPT-Algorithmus steht die MPT[®] -Technologie von MSTE Solar für maximale Energieausbeute aus den Solarmodulen. Das Solarmodul wird immer am Punkt der maximalen Leistungsabgabe betrieben - dem Maximum-Power-Point (MPP).

MPT[®] -Laderegler reagieren auf Änderungen der Sonneneinstrahlung und sogar auf Verschattung und stellen den besten Arbeitspunkt (MPP) ständig neu ein.

Darüber hinaus ermöglicht die MPT[®] -Technologie auch bei Schwachlicht noch eine äußerst effiziente Beladung der Batterien.

3.3 Ladeverfahren

Der MPT[®] Dual 30 ist geeignet zum Laden von Blei Gel, Säure, AGM sowie Lithium-Ionen Batterien. Dafür stehen zwei verschiedene Ladetechnologien zur Verfügung, das Mehrstufen-Ladeverfahren sowie das I/U-Ladeverfahren.

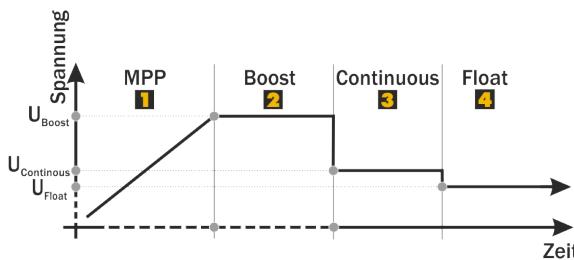
Des Weiteren kann die Ladespannung für unterschiedliche Batterietypen eingestellt werden.

Wie Sie diese Funktionen einstellen und nutzen können, erfahren Sie in Kapitel 4 „Batterieeinstellungen“ auf Seite 16.

3.3.1 Mehrstufen-Ladeverfahren

Das Mehrstufen-Ladeverfahren ist für **Blei-Gel**, **Säure** und **AGM** Batterien ideal.

Während des Ladevorgangs werden nacheinander die Ladephasen MPP, Boost, Continuous und Float durchlaufen. Damit wird die optimale Vollladung der Batterie ermöglicht sowie der Säureschichtung und Sulfatierung entgegengewirkt.



MPP

1 Während der Hauptladephase ist die Batterie noch nicht vollständig aufgeladen. Der Laderegler lädt die Batterie mit der maximalen verfügbaren Solarleistung (Maximum Power Point). Hat der Laderegler den Sollwert für die Ladeschlussspannung erreicht, wird in die Boost-Stufe gewechselt.

Boost

2 In der Boost-Stufe wird die Batterie kurzzeitig mit erhöhter Spannung geladen. Dies beugt bei Blei-Batterien Sulfatierung und Säureschichtung vor. Nach dem Boost-Zyklus wird in die Continuous-Stufe gewechselt.

Continuous

3 In dieser Ladestufe wird die Batterie zur Vollladung auf eine konstante Spannung geregelt. Die Zeidauer der Ladestufe ist vom Ladezustand der Batterie und Batterietyp abhängig. Nachdem die Batterie vollständig aufgeladen wurde, wird die Float-Stufe eingeleitet.

Float

4 Zur Ladeerhaltung und zur Reduktion der Gasbildung wird die Spannung abgesenkt. Sinkt die Akkusspannung durch Energieentnahme, wechselt der Laderegler – sofern Solarleistung vorhanden – wieder in den MPP-Modus.

3.3.2 I/U Ladverfahren

Zur Verwendung des Ladereglers mit **Lithium-Ionen** Batterien steht ein I/U Ladeverfahren zur Verfügung. Die Ladeschlussspannung kann mit einem Potentiometer auf die verwendete Batterie eingestellt werden.

3.4 Weitere Funktionen im Überblick

Der MPT[®] Dual 30 verfügt über folgende weitere Funktionen:

- **Anzeige**

Drei farbige LEDs geben den Status des Laderegels an. Die LEDs zeigen an, wenn Solarleistung vorhanden ist, wenn die Batterie voll oder leer ist und wenn Fehler vorliegen.

Eine genaue Beschreibung der Anzeige für Status und Diagnose sowie mögliche Fehlerursachen finden Sie in Kapitel 10 „LED Status und Störungen“ auf Seite 37.

- **Batterie-Temperatursensor**

Der MPT[®] Dual 30 verfügt über eine Schnittstelle zum Anschluss eines Temperatursensors zur Anpassung der Ladeschlussspannung bei extremen Temperaturen. Die Ladeschlussspannung wird dann automatisch vom Laderegler an die gemessene Batterietemperatur angepasst.

Wie Sie diese Funktion verwenden können, erfahren Sie in Kapitel 6.8 „Anschluss Batterie-Temperatursensor“ auf Seite 33.

- **Batterie-Tiefentladeschutz**

Zum Schutz der Batterie vor schädlicher Tiefentladung verfügt der Laderegler über einen integrierten Batterie-Tiefentladeschutz für Verbraucher bis 20A.

Wie Sie diese Funktion verwenden können, erfahren Sie in Kapitel 6.6 „Anschluss Batterie-Tiefentladeschutz“ auf Seite 29.

- **Leistungserweiterung des Systems**

Bis zu 8 Laderegler können zur Leistungserweiterung parallel auf einen Batterieblock geschaltet werden. So kann das System auch nachträglich an wachsende Anforderungen angepasst werden oder bei unterschiedlicher Ausrichtung der Solarmodule kann ein optimaler Systemwirkungsgrad erreicht werden.

Wie Sie diese Funktion verwenden können, erfahren Sie in Kapitel 6.2 „Anschluss mehrerer MPT[®] Laderegler“ auf Seite 24.

- **Remote Control**

Zur Beladung von Batterien lassen sich über die Remote Control Eingänge am MPT[®] Dual 30 ein Steuergerät wie beispielsweise ein Batterie-Management-System (BMS) für Lithium-Ionen Batterien anschließen. Bei Signal über das Steuergerät realisiert der Laderegler

einen Ladestopp der Batterie, wird das Signal entsprechend aufgehoben, wird die Batterie weiter beladen.

Wie Sie diese Funktion verwenden können, erfahren Sie in Kapitel 6.7 "Anschluss Remote Control" auf Seite 30.

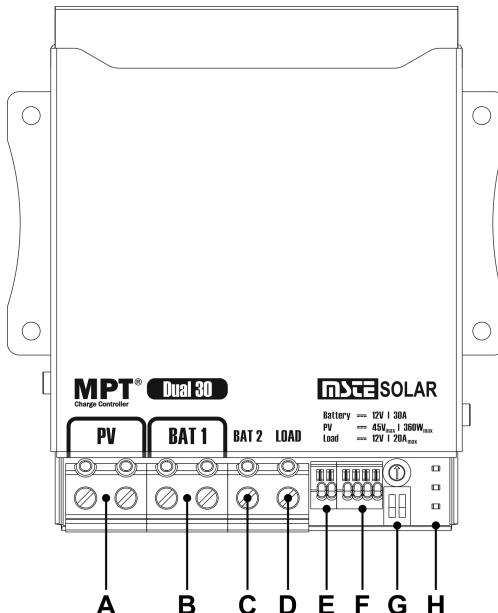
● **Schutzfunktionen**

- Schutz vor Verpolung Solar
- Schutz vor Geräteübertemperatur durch Derating
- Unterspannungserkennung der Batterie und sicheres Ein- und Ausschalten des Lastausgangs
- Rückstromschutz bei Nacht
- Transientenschutz Solar

Schutzfunktionen über externe Sicherung

- Schutz vor Verpolung der Batterie und Last
- Schutz bei Kurzschluss und Überstrom

3.5 Geräteübersicht



Objekt	Beschreibung	siehe Kapitel
A	Anschluss PV-Generator	6.4
B	Anschluss Batterie 1 „BAT1“	6.5.3
C	Anschluss Batterie 2 „BAT2“ (zur Ladeerhaltung)	6.5.3
D	Anschluss Verbraucher an internen Batterie-Tiefentladeschutz	6.6
E	Anschluss externer Batterie-Temperaturfühler	6.8
F	Remote Control Eingang	6.7
G	DIL Schalter „CONFIG“ und Potentiometer „ADJ“ zur Batterietyp-Konfiguration und Einstellung der Ladespannung	4
H	Status und Diagnose LEDs	10

4 Batterieeinstellungen

Der Laderegler kann über verschiedene Schalterstellungen für verschiedene Batterietypen und Ladespannungen angepasst werden.

Für Blei-Gel, Säure und AGM Batterien steht das **Mehrstufen-Ladeverfahren** zur Verfügung, bei dem die Boost-Spannung und Float-Spannung (Ladeerhaltungs-Spannung) in Stufen angepasst werden können. Die Continous-Spannung ist fest.

Für Lithium-Ionen Batterien steht das **I/U-Ladeverfahren** zur Verfügung. Die Ladeschlussspannung kann stufenlos von 14.0V bis 14.6V angepasst werden.



HINWEIS!

Für den Betrieb von Lithium-Ionen Batterien ist ein Batterie-Management-System erforderlich (siehe Kapitel 6.7 „Anschluss Remote Control“ auf Seite 30)

4.1 Vorgehen zur Batterieeinstellung

Zur Einstellung beachten Sie hierbei alle Angaben Ihres Batterieherstellers.

Die Batterieanpassung wird über den DIL-Schalter „CONFIG“ und das Potentiometer „ADJ“ durchgeführt.

Stellen Sie am DIL Schalter „CONFIG“ über Schalterstellung 2 das **Ladeverfahren** ein.

►

Ladeverfahren	Batterietypen	„CONFIG“
mehrstufig	Blei-Gel, Säure, AGM	 2 OFF
I/U	LiFePo4, Li	 2 ON

Stellen Sie am DIL Schalter „CONFIG“ über Schalterstellung 1 die **Float-Spannung** beim Mehrstuifenladeverfahren ein. Beim I/U-Ladeverfahren entfällt dieser Schritt.

►

Float-Spannung	„CONFIG“
13.5V	 1 ON
13.8V	 1 OFF

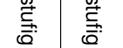
Drehen Sie den Potentiometer „ADJ“ zur Einstellung der **Boost-Spannung** beim Mehrstuifenladeverfahren oder der **Ladeschlussspannung** beim I/U-Ladeverfahren in die entsprechende Position. Die Spannung kann stufenlos zwischen den angegeben Beispielwerten eingestellt werden.



Ihre Batterie ist jetzt auf Ihren Batterietyp konfiguriert. Sie können jetzt Kapitel 5 „Montage“ auf Seite 19 ausführen.

4.2 Mögliche Einstellungen im Überblick

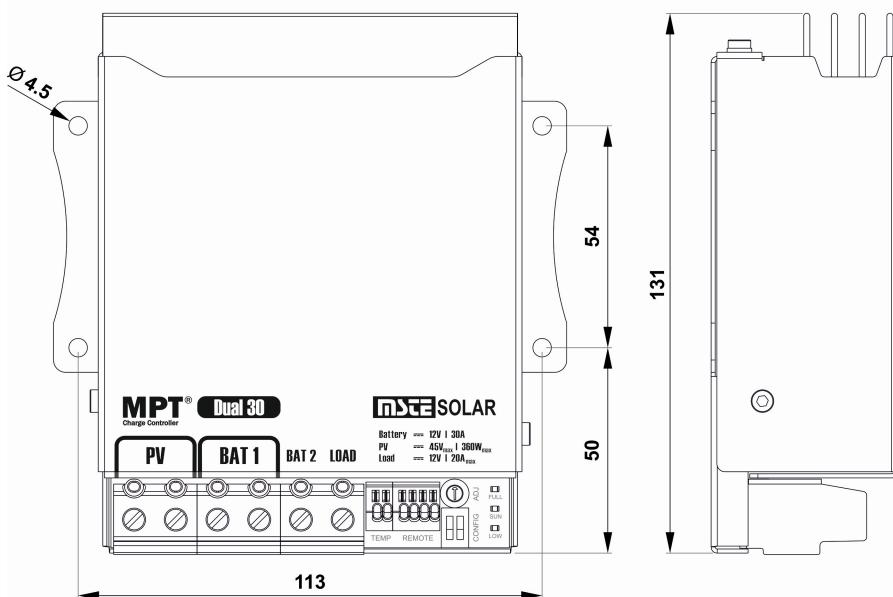
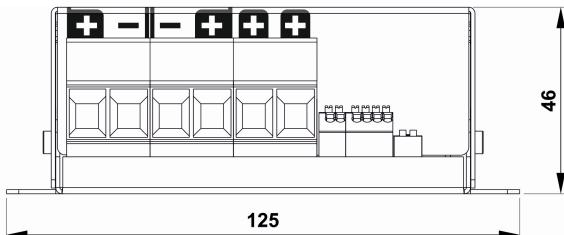
Zur Einstellung beachten Sie hierbei alle Angaben Ihres Batterieherstellers.

Einstellung	fest	DIL Schalter „CONFIG“				Potentiometer „ADJ“
Batterietyp	Continuous	Float	Ladeverfahren			Boost
GEL	14.15 V	13.80V	1 OFF	mehrstufig	2 OFF	
AGM (Typ 1)	14.15V	13.80V	1 OFF	mehrstufig	2 OFF	
AGM (Typ 2)	14.15V	13.50V	1 ON	mehrstufig	2 OFF	
Nassbatterie (Typ 1)	14.15 V	13.80V	1 ON	mehrstufig	2 OFF	
Nassbatterie (Typ 2)	14,15 V	13.50V	1 ON	mehrstufig	2 OFF	
Einstellung	fest	DIL Schalter „CONFIG“				Potentiometer „ADJ“
Batterietyp	-	-	Ladeverfahren			Ladeschlussspannung
LiFePO ₄	-	-	I/U	2 ON		stufenlos von  bis 
Li	-	-	I/U	2 ON		14.0V bis 14.6V
Eigene Einstellungen						fest ab Werk einstellbar

5 Montage

5.1 Abmessungen

Alle Angaben in mm



5.2 Auswahl des Montageorts

Lebensgefahr durch Feuer oder Explosion aufgrund möglicher Ausgasung der Batterien.



GEFAHR!

Aus Batterien können explosive Gase austreten, die sich durch elektronische Geräte entzünden können.

- Laderegler nicht über der Batterie montieren.
- Für ausreichende Belüftung der Batterien sorgen.
- Alle Sicherheitshinweise des Batterieherstellers beachten.

Lebensgefahr durch Feuer oder Explosion.

Das Gehäuse des Ladereglers kann während des Betriebs heiß werden.



GEFAHR!

- Laderegler nicht auf brennbaren Baustoffen montieren.
- Laderegler nicht in Bereichen, in denen sich leicht entflammbare Stoffe befinden, montieren.
- Laderegler nicht in explosionsgefährdeten Bereichen montieren.

Verbrennungsgefahr durch heiße Gehäuseteile.



VORSICHT!

- Laderegler so montieren, dass ein unbeabsichtigtes Berühren im Betrieb nicht möglich ist.

Zerstörung des Ladereglers durch Feuchtigkeit.



HINWEIS!

- Gerät nur in trockenen Räumen installieren.
- Schwitzwasserbildung vermeiden.

Zerstörung des Ladereglers durch Wasser aufgrund Montage mit den Anschlüssen nach oben.



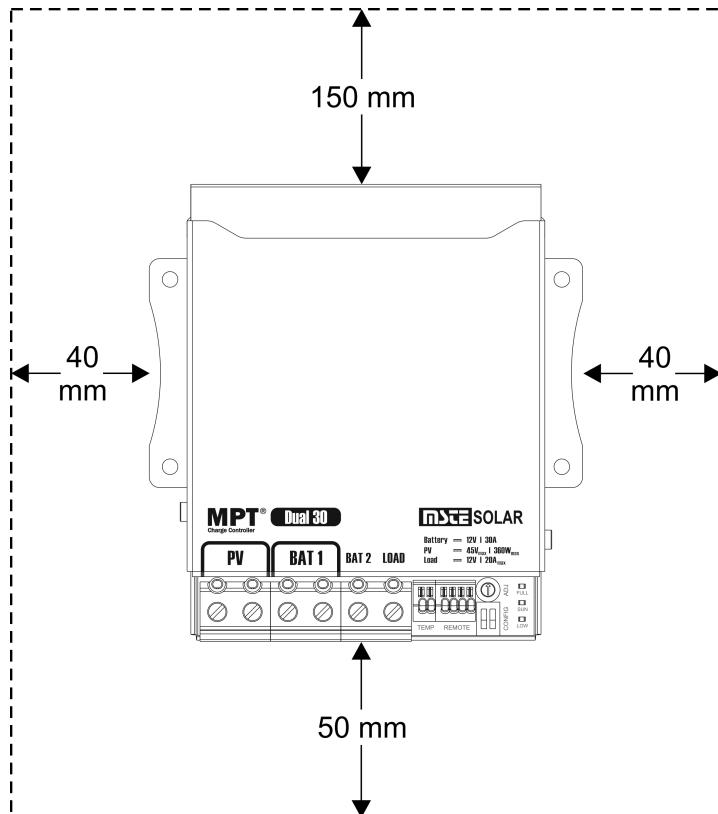
HINWEIS!

Schwitzwasser oder eintretendes Wasser könnte aufgrund der Kapillarwirkung von Wasser ungehindert am Kabel ins Gerät laufen.

- Gerät mit Anschlüssen nach unten oder seitlich montieren.
- Kabel nach unten oder in einem Bogen nach unten wegführen. Wasser kann so am Kabel abtropfen. Das Risiko eines Wasserschadens wird verringert.
- Gerät nur in trockenen Räumen installieren.

5.2.1 Sicherheitsabstände

Um eine ausreichende Wärmeabfuhr erzielen zu können, müssen bei der Montage Sicherheitsabstände vom Laderegler zu Wänden, anderen Geräten oder sonstigen Gegenständen eingehalten werden. Laderegler nicht über ausgasende Batterien montieren.



Mehrere installierte Laderegler in Bereichen mit hohen Umgebungstemperaturen



Bei mehreren installierten Laderegtern in Bereichen mit hohen Umgebungstemperaturen gegebenenfalls die Abstände zwischen den einzelnen Laderegtern verdoppeln und für genügend Frischluftzufuhr sorgen, um eine ausreichende Kühlung der Laderegler zu gewährleisten.

5.2.2 Umgebungsbedingungen

- Montageort und Montageart müssen sich für Gewicht und Abmessungen eignen.
- Montage auf festem Untergrund.
- Montage nur in trockenen Räumen
- Sicherstellen, dass genügend Platz zum Verlegen der Kabel nach unten oder seitlich vorhanden ist.
- Montageort muss jederzeit zugänglich sein.
- Laderegler muss sich jederzeit leicht vom Montageort entfernen lassen.
- Umgebungstemperatur muss zwischen -25°C und $+45^{\circ}\text{C}$ liegen, um einen optimalen Betrieb zu gewährleisten.
- Laderegler keiner direkten Sonneneinstrahlung aussetzen, um eine Leistungsreduzierung auf Grund zu hoher Erwärmung zu vermeiden.

5.2.3 Position

- Montage senkrecht oder um max. 45° nach hinten geneigt
- Montage mit Anschlüssen nach unten oder seitlich
- Kabel nach unten wegführen.
- Nicht liegend montieren.

5.3 Montageanleitung

Führen Sie zuerst Kapitel 4 „Batterieeinstellungen“ auf Seite 16 durch.



1. Position der Bohrlöcher markieren.
2. Löcher an gekennzeichneter Stelle bohren.
3. Laderegler an Befestigungslaschen an Montageort schrauben. Dem Untergrund entsprechendes Befestigungsmaterial verwenden.
4. Gerät auf festen Sitz überprüfen.



Ihr Laderegler ist jetzt montiert und Sie können Kapitel 6 „Elektrischer Anschluss“ auf Seite 23 durchführen.

6 Elektrischer Anschluss

Brandgefahr durch unsachgemäßen Anschluss der Leitungen.

Unsachgemäßer Anschluss der elektrischen Leitungen kann zu widerstandsbehafteten elektrischen Verbindungen führen, die extreme Hitze erzeugen und Brände verursachen können.



WARNUNG!

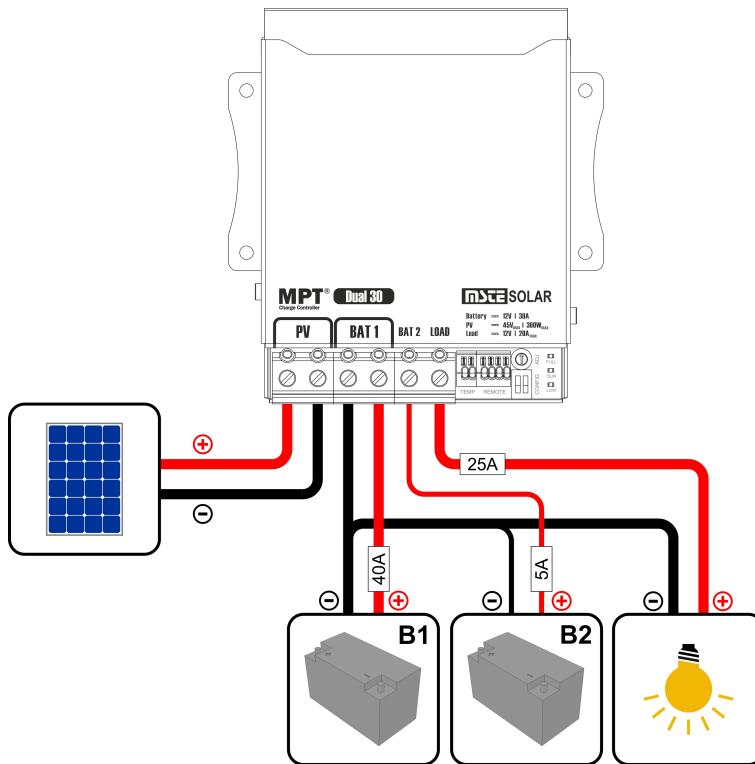
- Verwenden Sie ausreichend dimensionierte Kabelquerschnitte.
- Verwenden Sie die empfohlenen Schmelzsicherungen in den Leitungen.
- Achten Sie auf festgezogene Anschlussklemmen.
- Sichern Sie die Leitungen mit einer Zugentlastung an den Klemmen gegen Bewegung.
- Führen Sie regelmäßig eine Wartung durch (siehe Kapitel 9 „Wartung“).



Gefahr eines Stromschlags.

- Verwenden Sie isolierte Werkzeuge und schützen Sie die Batteriepolen vor Kurzschluss.

6.1 Anschlusschema



6.2 Anschluss mehrerer MPT® Laderegler



HINWEIS!

Zerstörung der Laderegler durch falsches Anschließen an den PV-Generator.

- Niemals mehrere Ladereglereingänge auf der Seite des PV-Generators parallel schalten.

Es können zur Leistungserweiterung bis zu 8 MPT® Laderegler parallel an einem Batteriesystem betrieben werden. Für jeden Laderegler muss eine eigene Absicherung und extra Zuleitungen zu Minus und Pluspol der Batterie gelegt werden.

6.3 Sicherungshalter für Schmelzsicherungen einbauen

Zerstörung von Gerät, Batterie und Kabel durch fehlende externe Schmelzsicherungen.



HINWEIS!

- Verwenden Sie externe Schmelzsicherungen gemäß Kapitel 6.1 „Anschlusschema“ auf Seite 24.
- Bei der Batterie Sicherungshalter möglichst nahe zur Batterie in die Plus Leitung verbauen.
- Vorgegebene Sicherungswerte verwenden.
- Sicherungen erst bei Inbetriebnahme stecken.

6.4 Anschluss PV-Generator

Zerstörung des Gerät bei Nichtbeachten der Grenzwerte.



Hinweis!

- Grenzwerte des Ladereglers einhalten.
- Bei abnehmenden Temperaturen steigt die Leerlaufspannung des PV-Generators. Bei Auswahl des PV-Generators den Temperatureinfluss beachten.

Folgende Grenzwerte dürfen am Laderegler nicht überschritten werden:

Eingang (PV-Generator)	MPT [®] Dual 30
Max. PV-Leistung	360W
Max. PV-Spannung	45V _{DC}
Max. PV-Strom	20A



Prüfen Sie maximale Strom-Spannungswerte der verwendeten Module im Datenblatt des Modul-Herstellers. Berücksichtigen Sie den Temperatureinfluss der Modulspannung.

6.4.1 Kabelanforderungen PV

Den empfohlenen Kabelquerschnitt bei verwendeter Kabellänge und auftretender Stromstärke entnehmen Sie der Tabelle in Kapitel 11 „Auswahl Kabelquerschnitt“ auf Seite 43.

6.4.2 Vorgehen zum Anschluss PV

Lebensgefahr durch hohe anliegende Spannung am PV-Generator.

GEFAHR!

Auch bei geringer Helligkeit liegt am PV-Modul Spannung an.

- Modul komplett abdecken.
- Vor dem Anschluss der PV-Leitungen auf Spannungsfreiheit prüfen.
- Geltende Normen und Richtlinien für den Anschluss des PV-Generators beachten.

Lebensgefahr und Brandgefahr durch entstehende Lichtbögen bei Kurzschluss der Kabelenden am PV-Generator

GEFAHR!

- Leitungen der PV-Module nicht kurzschließen.
- Vor dem Anschluss der PV-Leitungen auf Spannungsfreiheit prüfen.
- Geltende Normen und Richtlinien für den Anschluss des PV-Generators beachten.



Vor dem elektrischen Anschluss müssen Kapitel 4 „Batterieeinstellungen“ auf Seite 16 und Kapitel 5 „Montage“ auf Seite 19 abgeschlossen sein.

1. Modul lichtundurchlässig abdecken. Tagsüber liegt immer die volle Spannung an.
2. Restspannung prüfen, Spannung=0V
3. Sicherstellen, dass die Schmelzsicherungen in Zuleitungen nicht gesteckt sind. Diese ist erst bei Inbetriebnahme nach vollständig abgeschlossener Installation zu stecken.
4. PV+ Leitung des PV-Generators an der Anschlussklemme „PV+“ am Laderegler anschließen (Drehmoment 1.5Nm).
5. PV- Leitung des PV-Generators an der Anschlussklemme „PV-“ am Laderegler anschließen (Drehmoment 1.5Nm).
6. Für Kabelzugentlastung an den Klemmen sorgen.



Der PV-Generator ist jetzt angeschlossen. Sie können jetzt Kapitel 6.5 „Anschluss Batterie“ auf Seite 27 ausführen.

6.5 Anschluss Batterie

**WARNUNG!**

Schwere Verletzungsgefahr und Brandgefahr durch Kurzschluss der Batterie.

- Batteriepole vor Kurzschluss schützen.
- Isolierte Werkzeuge verwenden.

**HINWEIS!**

Zerstörung von Gerät, Batterie und Kabel durch fehlende externe Schmelzsicherungen.

- Verwenden Sie externe Schmelzsicherungen gemäß Kapitel 6.1 „Anschlusschema“ auf Seite 24.
- Bei der Batterie Sicherungshalter möglichst nahe zur Batterie in die Plus Leitung verbauen.
- Vorgegebene Sicherungswerte verwenden.
- Sicherungen erst bei Inbetriebnahme stecken.

**HINWEIS!**

Zerstörung der Leitung vom Laderegler zur Batterie.

- Ausreichenden Leitungsquerschnitt verwenden.
- Verwenden Sie externe Schmelzsicherungen gemäß Kapitel 6.1 „Anschlusschema“ auf Seite 24.
- Leitung nicht unter Putz verlegen.
- Erdchluss- und kurzschlussicher verlegen.

6.5.1 Kabelanforderungen BATTERIE 1

- Halten Sie Batteriekabel möglichst kurz um Leitungsverluste zu verringern.
- Den empfohlenen Kabelquerschnitt bei verwendeter Kabellänge und auftretender Stromstärke entnehmen Sie der Tabelle in Kapitel 11 auf Seite 43.
- Achten Sie bei den Batteriezuleitungen unbedingt auf die benötigten Schmelzsicherungen zum Leitungs- und Geräteschutz. Legen Sie diese möglichst nahe an die Batterie. Die Größe der Sicherung können Sie der Anschlussübersicht in Kapitel 6.1 auf Seite 24 entnehmen.

6.5.2 Kabelanforderungen BATTERIE 2

Für Batterie 2 (zur Ladeerhaltung) kann ein geringerer Kabelquerschnitt verwendet werden. Der empfohlene Kabelquerschnitt ist 2.5mm^2 .

6.5.3 Vorgehen zum Anschluss Batterie

1. Sicherstellen, dass die Schmelzsicherungen in Zuleitungen nicht gesteckt sind. Diese ist erst bei Inbetriebnahme nach vollständig abgeschlossener Installation zu stecken.
2. Batterie- Leitung zur Batterie an der Anschlussklemme „BAT1-“ am Laderegler anschließen (Drehmoment 1.5Nm).
3. Batterie+ Leitung zur Batterie an der Anschlussklemme „BAT1+“ am Laderegler anschließen (Drehmoment 1.5Nm).
4. Für Kabelzugentlastung an den Klemmen sorgen.



Die Batterie 1 ist jetzt angeschlossen.



Bei Anschluss der Starterbatterie („BAT2“) zur Ladeerhaltung in Wohnmobil oder Booten, ist die Minus Leitung üblicherweise bereits im Fahrzeug mit der Wohnraumbatterie („BAT1“) verbunden. Ein separater Anschluss der Minus Leitung an die Wohnraumbatterie entfällt daher.

Die Verwendung einer Ladeerhaltung von „BAT2“ setzt voraus, dass diese Minus-Leitung vorhanden ist. Sollte diese fehlen, muss diese Verbindung direkt zwischen „BAT1“ und „BAT2“ hergestellt werden.



Wenn Sie einen zweiten Batterieblock (z.B. Starterbatterie) zur Ladeerhaltung anschließen möchten, gehen Sie wie folgt vor:

1. Sicherstellen, dass die Schmelzsicherungen in Zuleitungen nicht gesteckt sind. Diese ist erst bei Inbetriebnahme nach vollständig abgeschlossener Installation zu stecken.
2. Batterie+ Leitung zur Starterbatterie an der Anschlussklemme „BAT2+“ am Laderegler anschließen (Drehmoment 1.5Nm).
3. Für Kabelzugentlastung an den Klemmen sorgen.



Die Batterie „BAT2“ (Starterbatterie) ist jetzt angeschlossen.

6.6 Anschluss Batterie-Tiefentladeschutz



HINWEIS!

Zerstörung des Tiefentladeschutzes durch Überschreiten des maximal zulässigen Lastnennwerts.

- Die Stromlast darf den maximalen Lastnennwert von 20A nicht überschreiten.
- Last mit Sicherung absichern (siehe Anschlusschema Kapitel 6.1).



HINWEIS!

Mögliche Beschädigung des Ladereglers durch Anschluss eines Wechselrichters am Tiefentladeschutz.

- Wechselrichter direkt an Batterie anschließen.

An den integrierten Tiefentladeschutz können Verbraucher bis zu 20A angeschlossen werden.

Zum Schutz der Batterie vor Tiefentladung werden die angeschlossenen Verbraucher bei 11V Batteriespannung von der Batterie durch den Tiefentladeschutz getrennt. Steigt die Batteriespannung auf über 12.8V, werden die Verbraucher wieder mit der Batterie verbunden.

6.6.1 Vorgehen zum Anschluss Tiefentladeschutz

1. Sicherstellen, dass die Schmelzsicherungen in Zuleitungen nicht gesteckt sind. Diese ist erst bei Inbetriebnahme nach vollständig abgeschlossener Installation zu stecken.
2. „LAST-“ Leitung direkt an Batterie anschließen.
3. „LAST+“ Leitung an der Anschlussklemme „LOAD+“ am Laderegler anschließen (Drehmoment 1.5Nm).
4. Für Kabelzugentlastung an den Klemmen sorgen.



Der Tiefentladeschutz ist jetzt angeschlossen.

6.7 Anschluss Remote Control



HINWEIS!

Für den Betrieb von Lithium-Ionen Batterien ist ein Batterie-Management-System erforderlich.

Über die Remote Control Schnittstelle lässt sich der Laderegler über Schaltausgänge steuern. Ein angeschlossenes Steuergerät wie beispielsweise ein Batterie-Management-System (BMS) kann dadurch einen Ladestopp erzwingen. Wird das Signal durch das Steuergerät aufgehoben, wird die Batterie weiter beladen. Beachten Sie die Anleitung Ihres Steuergeräts.



HINWEIS!

Mögliche Beschädigung von Laderegler, Batterie und angeschlossener Komponenten aufgrund Fehlsteuerung des Ladereglers.

Durch fehlende oder defekte galvanische Trennung zwischen Laderegler und Steuergerät kann es zur Fehlsteuerung der Ladeschlussspannung kommen.

- Ausschließlich Steuergeräte mit galvanisch getrenntem Schaltausgang an Laderegln einsetzen.

Am Steuergerät muss dafür ein galvanisch getrennter Schaltausgang vorhanden sein, wie beispielsweise ein **Relaiskontakt** oder ein **Optokopplerausgang**.

Die Wirkungsweise wird per Hardwarebeschaltung festgelegt. Folgende Wirkungsweisen stehen zur Verfügung:

• Schließer

Durch Schließen des Schalters, stoppt der Laderegler die Beladung der Hauptbatterie („BAT1“).

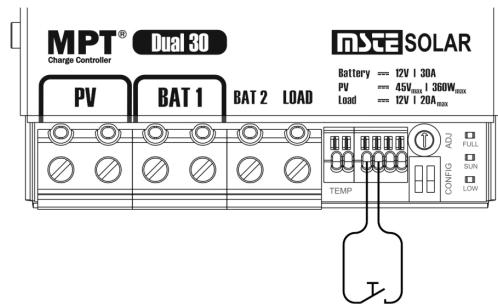
• Öffner

Durch Öffnen des Schalters, stoppt der Laderegler die Beladung der Hauptbatterie („BAT1“).

• externe Signalquelle

Durch ein HIGH Signal stoppt der Laderegler die Beladung der Hauptbatterie („BAT1“).

6.7.1 Vorgehen zum Anschluss bei Wirkungsweise Schließer



Relais



Bei Verwendung eines Relais schließen Sie den Schalter an den „REMOTE“-Klemmkontakten 1 und 2 an.



Der Remote Control Eingang am Laderegler ist jetzt fertig konfiguriert.

Optokoppler

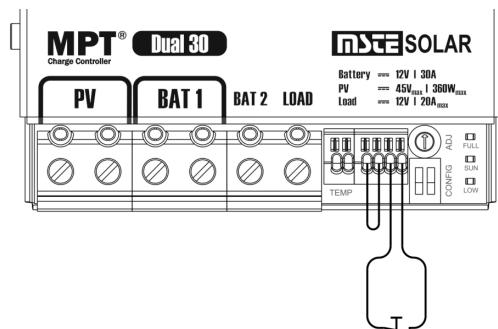


Für eine Beschaltung mit Optokoppler, schließen Sie den Kollektor des Optokoppler am „REMOTE“ Klemmkontakt 1 und den Emitter am am „REMOTE“ Klemmkontakt 2 des Ladereglers an.



Der Remote Control Eingang am Laderegler ist jetzt fertig konfiguriert.

6.7.2 Vorgehen zum Anschluss bei Wirkungsweise Öffner





Brücken Sie die „REMOTE“- Klemmkontakte 1 und 2 am Laderegler.



Relais

Bei Verwendung eines Relais schließen Sie den Schalter an den „REMOTE“- Klemmkontakten 3 und 4 des Ladereglers an.



Der Remote Control Eingang am Laderegler ist jetzt fertig konfiguriert.



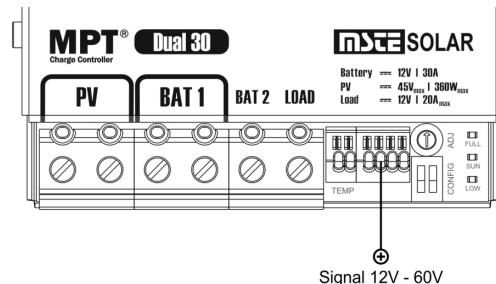
Optokoppler

Für eine Beschaltung mit Optokoppler wird dessen Kollektor mit dem „REMOTE“-Klemmkontakt 3 und der Emitter mit dem „REMOTE“- Klemmkontakt 4 des Ladereglers verdrahtet.



Der Remote Control Eingang am Laderegler ist jetzt fertig konfiguriert.

6.7.3 Vorgehen zum Anschluss bei Wirkungsweise externe Signalquelle



Steht eine Signalquelle mit Bezug zum Batterie-Minuspol zu Verfügung, kann mit einem „HIGH“-Signal die Beladung der Batterie („BAT1“) unterbrochen werden. Die Spannung muss mindestens 12V und darf höchstens 60V be- tragen.



Schließen Sie die Signalquelle am „REMOTE“-Klemmkontakt 2 des Ladereglers an.

6.8 Anschluss Batterie-Temperatursensor

Der Einsatz eines Temperatursensors wird zur Beladung des System bei tagsüber vorherrschenden Temperaturen unter +15°C und über +30°C für die richtige Beladung der Batterien empfohlen.



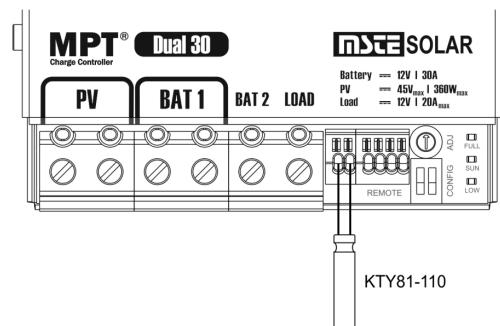
Wird kein Temperatursensor verwendet, muss der mitgelieferte 1kΩ Widerstand an der Schnittstelle „TEMP“ am Laderegler angeschlossen sein.



Die Ladeschlussspannung wird dann automatisch vom Laderegler an die gemessene Batterietemperatur angepasst.

Es wird ein Temperatursensor des Typ KTY81-110 (als Zubehör erhältlich bei MSTE SOLAR) angeschlossen und an der Batterie befestigt.

6.8.1 Vorgehen zum Anschluss Temperatursensor



Befestigen Sie den Temperatursensor an der Batterie und schließen Sie ihn an den Klemmkontakte des Ladereglers an.



Der Temperatursensor ist jetzt angeschlossen.

7 (Erst-) Inbetriebnahme

Führen Sie die Inbetriebnahme tagsüber im Freien durch. Prüfen Sie vor der Inbetriebnahme folgende Voraussetzungen:

- Die Batterieeinstellung am Laderegler nach Batterieherstellerangaben wurde durchgeführt.
- Die Montage des Ladereglers ist abgeschlossen
- Alle Sicherungen sind korrekt ausgelegt und noch nicht gesteckt.
- Der elektrische Anschluss ist durchgeführt.
- Die DC-Leitungen (Batterie und PV-Generator) sind vollständig angeschlossen.
- Die korrekte Polarität der Batterie und des PV-Generators wurde beachtet.



Alle Anschlüsse wurden korrekt ausgeführt und alle Einstellungen richtig durchgeführt.



- Jetzt alle Kabelsicherungen in die installierten Sicherungshalter stecken.



Jetzt leuchtet die SUN-LED (gelb) und der Laderegler ist in Betrieb. Die Inbetriebnahme ist jetzt abgeschlossen.

Wenn die SUN-LED (gelb) nicht leuchtet, beachten Sie Kapitel 10 „LED Status und Störungen“ auf Seite 37.

8 Außerbetriebnahme

8.1 Demontage des Ladereglers



HINWEIS!

Zerstörung des Ladereglers durch Nichtbeachten der Reihenfolge der Handlungsschritte bei Außerbetriebnahme. Ein Betrieb des Ladereglers ohne Batterie führt zu einem instabilen Betrieb.

1. PV-Generator lichtundurchlässig abdecken.
2. Kabelsicherung „LOAD“ in der Leitung Laderegler zu Verbraucher entfernen.
3. Kabelsicherung „BAT1“ in der Leitung Laderegler zu Batterie entfernen.
4. Warten bis alle LEDs am Laderegler erloschen sind.
5. PV-Generator vom Laderegler abklemmen.
6. Batterie vom Laderegler abklemmen.
7. Gegebenenfalls angeschlossene Signalleitungen vom Laderegler abklemmen.
8. Laderegler abhängen.

8.2 Verpackung

Verpacken Sie den Laderegler nach Möglichkeit immer in der Originalverpackung. Ist diese nicht mehr vorhanden, kann alternativ auch ein gleichwertiger Karton verwendet werden, der folgende Anforderungen erfüllt:

- Schlag- und Vibrationsdämmendes Polstermaterial
- vollständig verschließbarer Karton

8.3 Lagerung

Lagern Sie den Laderegler an einem trockenen Ort mit einer Umgebungs-temperatur von -25°C bis $+60^{\circ}\text{C}$.

8.4 Entsorgung



Entsorgen Sie den Laderegler nach Ablauf seiner Lebensdauer nach den zu diesem Zeitpunkt am Installationsort geltenden Entsorgungsvorschriften für Elektronikschrott. Den Laderegler nicht über den Hausmüll entsorgen.

9 Wartung

Führen Sie mindestens jährlich eine Wartung durch. Beachten Sie auch die Wartungsangaben der Komponenten ihres Gesamtsystems.

- Laderegler auf festen Sitz überprüfen.
- Verschmutzungen aus den Kühlrippen des Ladereglers mit einer geeigneten weichen Bürste entfernen.
- Anschlüsse an den Klemmen des Laderegler auf festen Sitz überprüfen und eventuell nachziehen (Drehmoment 1.5Nm).
- Kabelzugentlastung an den Klemmen prüfen.
- Verbindungen auf Unterbrechungen und Korrosion überprüfen.



Die Wartung ist abgeschlossen



10 LED Status und Störungen

Drei LEDs geben den Status des Ladereglers und des Systems an.

Status LED	Beschreibung
 FULL	Batterie voll (>95% geladen)
 SUN	Solarleistung vorhanden
 LOW	Temperaturfühler oder Ersatzwiderstand nicht angeschlossen
 LOW	Batterie leer, Tiefentladeschutz aktiv

Wenn ein Fehler in Ihrem System auftritt, können Sie mit Hilfe folgender Tabelle den Fehler ermitteln. Wenn der Fehler nicht behoben werden kann, setzen Sie sich mit dem Support (siehe Kapitel 14 „Kontakt“ auf Seite 47) in Verbindung.

Öffnen Sie das Gerät nicht (Garantieverlust).

Problem	Mögliche Ursache und Behebung
Laderegler lädt Batterie nicht.	<p>Es ist keine Solarleistung am Laderegler vorhanden (z.B. nachts).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kontrolle der SUN-LED tagsüber oder Eingangs-Spannung am Laderegler messen
LED Status SUN-LED (gelb) leuchtet nicht.	<p>Es ist keine Solarleistung am Laderegler vorhanden aufgrund fehlerhafter Verbindung zwischen Laderegler und PV-Modul.</p> <ul style="list-style-type: none"> • PV-Module auf Verpolung prüfen und gegebenenfalls PV-Module richtig anschließen (siehe Kapitel 6.4 „Anschluss PV-Generator“ auf Seite 25). • Leitungen zwischen PV-Generator und Laderegler auf Kabelunterbrechung und Korrosion prüfen und gegebenenfalls erneuern (siehe Kapitel 6.4 „Anschluss PV-Generator“ auf Seite 25). • Klemmverbindungen auf Korrosion überprüfen. Umgebungsbedingungen am Montageort prüfen (siehe Kapitel 5.2 „Auswahl des Montageorts“ auf Seite 20). • Leitungen zwischen PV-Generator und Laderegler auf ausreichenden Kabelquerschnitt überprüfen, gegebenenfalls austauschen (siehe Kapitel 11 „Auswahl Kabelquerschnitt“ und Kapitel 6.4 „Anschluss PV-Generator“ auf Seite 25) • Leitungen vom PV-Generator auf festen Sitz an den Klemmen „PV“ am Laderegler prüfen und gegebenenfalls Klemmen nachziehen (Drehmoment 1.5Nm). • PV-Modul defekt.

Problem	Mögliche Ursache und Behebung
<p>Laderegler lädt Batterie nicht.</p> <p>LED Status</p> <p>SUN-LED (gelb) und FULL-LED (grün) leuchten immer tagsüber.</p>	<p>Der Laderegler kann Batterie nicht mehr Laden aufgrund fehlerhafter Verbindung zwischen Laderegler und Batterie.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Externe Sicherung in der Leitung zwischen Laderegler und Batterie prüfen und gegebenenfalls ersetzen (Sicherungswert siehe Kapitel 6.1 „Anschlusschema“ auf Seite 24). • Leitungen zwischen Laderegler und Batterie auf Kabelunterbrechung und Korrosion prüfen und gegebenenfalls erneuern (siehe Kapitel 6.5.3 „Vorgehen zum Anschluss Batterie“ auf Seite 28). • Leitungen zwischen Laderegler und Batterie auf ausreichenden Kabelquerschnitt überprüfen gegebenenfalls austauschen (siehe Kapitel 11 „Auswahl Kabelquerschnitt“ auf Seite 43 und Kapitel 6.5.3 „Vorgehen zum Anschluss Batterie“ auf Seite 28). • Klemmverbindungen auf Korrosion überprüfen. Umgebungsbedingungen am Montageort prüfen (siehe Kapitel 5.2 „Auswahl des Montageorts“ auf Seite 20). Kontakt mit Hersteller aufnehmen zur Überprüfung des Ladereglers (siehe Kapitel 14 „Kontakt“ auf Seite 47). • Leitungen von der Batterie auf festen Sitz an den Klemmen „BAT“ am Laderegler prüfen und gegebenenfalls nachziehen (Drehmoment 1.5Nm).

Problem	Mögliche Ursache und Behebung
Laderegler lädt Batterie nicht.	Am Temperatursensor-Eingang liegt ein Fehler vor. Der Laderegler stoppt den Ladevorgang.
LED Status LOW-LED (rot) leuchtet dauernd.	Der Temperatursensor ist nicht richtig angeschlossen oder defekt. <ul style="list-style-type: none"> ● Leitungen des Temperatursensors überprüfen. ● Leitungen von Klemme lösen und erneut anschließen. ● Gegebenenfalls Temperatursensor ersetzen (siehe Kapitel 6.8 „Anschluss Batterie-Temperatursensor“ auf Seite 33).
	Der Ersatzwiderstand fehlt oder ist nicht richtig angeschlossen. <ul style="list-style-type: none"> ● Den $1\text{k}\Omega$ Ersatzwiderstand anschließen (siehe Kapitel 6.8 „Anschluss Batterie-Temperatursensor“ auf Seite 33). Die Batterietemperatur ist zu hoch. <ul style="list-style-type: none"> ● Batterie abkühlen lassen. ● Angaben des Batterieherstellers beachten. ● Batterie auf Zellschluss prüfen und gegebenenfalls tau-schen (siehe Kapitel 8 „Außerbetriebnahme“ auf Seite 35 und Kapitel 6.5.3 „Vorgehen zum Anschluss Batterie“ auf Seite 28).

Problem	Mögliche Ursache und Behebung
<p>Batterie wird nicht vollständig geladen.</p> <p>LED Status</p> <p>FULL-LED (grün) leuchtet.</p>	<p>Die Ladespannung an der Batterie ist zu niedrig.</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Batterieeinstellungen am Laderegler überprüfen und gegebenenfalls richtig konfigurieren (siehe Kapitel 4 „Batterieeinstellungen“ auf Seite 16). Auf extrem niedrige Batterietemperaturen überprüfen. Gegebenenfalls Temperaturkompensation des Ladereglers verwenden (siehe Kapitel 6.8 „Anschluss Batterie-Temperatursensor“ auf Seite 33). Hoher Spannungsabfall auf Leitungen. Leitungen zwischen Laderegler und Batterie auf ausreichenden Kabelquerschnitt überprüfen gegebenenfalls austauschen (siehe Kapitel 11 „Auswahl Kabelquerschnitt“ auf Seite 43 und Kapitel 6.5.3 „Vorgehen zum Anschluss Batterie“ auf Seite 28)
	<p>Der Laderegler kann Batterie nicht mehr laden oder es liegt keine Solarleistung am Laderegler an aufgrund fehlerhafter Verbindung zwischen Laderegler und Batterie/PV-Generator.</p> <ul style="list-style-type: none"> Leitungen zwischen Laderegler und Batterie/PV-Generator auf Kabelunterbrechung und Korrosion prüfen und gegebenenfalls erneuern (siehe Kapitel 6.5.3 „Vorgehen zum Anschluss Batterie“ auf Seite 28 und 6.4 „Anschluss PV-Generator“ auf Seite 25). Leitungen von Batterie/PV-Generator auf festen Sitz an den Klemmen „BAT“ und „PV“ am Laderegler prüfen und gegebenenfalls nachziehen (Drehmoment 1.5Nm). Klemmverbindungen auf Korrosion überprüfen. Umgebungsbedingungen am Montageort prüfen (siehe Kapitel 5.2 „Auswahl des Montageorts“ auf Seite 20). Kontakt mit Hersteller aufnehmen zur Überprüfung des Ladereglers (siehe Kapitel 14 „Kontakt“ auf Seite 47).
<p>Batterie wird nicht vollständig geladen.</p> <p>LED Status</p> <p>FULL-LED (grün) leuchtet nicht.</p>	<p>Beladung nicht ausreichend oder Verbrauch zu hoch</p> <ul style="list-style-type: none"> PV-Generator auf Verschaltung überprüfen und gegebenenfalls beheben. Zusätzliche Ladequellen verwenden. Verbrauch reduzieren.

Problem	Mögliche Ursache und Behebung
<p>Am Tiefentladeschutz angeschlossene Verbraucher funktionieren nicht mehr.</p>	<p>Die Batterie ist leer. Der Tiefentladeschutz hat die angeschlossenen Verbraucher von der Batterie getrennt um die Batterie vor schädlicher Tiefentladung zu schützen.</p> <ul style="list-style-type: none"> Der Tiefentladeschutz schaltet automatisch nach Erreichen der sicheren Einschaltschwelle die angeschlossenen Verbraucher wieder frei (siehe Kapitel 6.6 „Anschluss Batterie-Tiefentladeschutz“ auf Seite 29). Zusätzliche Ladequellen verwenden.
<p>LED Status LOW-LED (rot) blinkt.</p>	<p>Beladung nicht ausreichend oder Verbrauch zu hoch</p> <ul style="list-style-type: none"> PV-Generator auf Verschattung überprüfen und gegebenenfalls beheben. Zusätzliche Ladequellen verwenden. Verbrauch reduzieren.
<p>Am Tiefentladeschutz angeschlossene Verbraucher funktionieren nicht mehr.</p> <p>LED Status LOW-LED (rot) blinkt nicht.</p>	<p>Die Verbindungen zwischen Verbrauchern und Tiefentladeschutz des Ladereglers oder zwischen Batterie und Laderegler sind fehlerhaft.</p> <ul style="list-style-type: none"> Externe Sicherung zwischen Laderegler und Verbrauchern oder Batterie prüfen und gegebenenfalls ersetzen (siehe Kapitel 6.1 „Anschlusschema“ auf Seite 24). Maximal zulässigen Strom für den Tiefentladeschutz beachten (20A). Stromstärke der Verbraucher überprüfen und gegebenenfalls Leistung der Verbraucher reduzieren. Leitungen zwischen Laderegler und Batterie/PV-Generator auf Kabelunterbrechung und Korrosion prüfen und gegebenenfalls erneuern (siehe Kapitel 6.5.3 „Vorgehen zum Anschluss Batterie“ auf Seite 28 und 6.4 „Anschluss PV-Generator“ auf Seite 25). Leitungen Batterie/PV-Generator auf festen Sitz an den Klemmen „BAT“ und „PV“ am Laderegler prüfen und gegebenenfalls nachziehen (Drehmoment 1.5Nm). Klemmverbindungen auf Korrosion überprüfen. Umgebungsbedingungen am Montageort prüfen (siehe Kapitel 5.2 „Auswahl des Montageorts“ auf Seite 20). Kontakt mit Hersteller aufnehmen zur Überprüfung des Ladereglers (siehe Kapitel 14 „Kontakt“ auf Seite 47).

11 Auswahl Kabelquerschnitt

Den empfohlenen Kabelquerschnitt bei verwendeter Kabellänge und auftretender Stromstärke entnehmen Sie folgender Tabelle:

Stromstärke	Leitungslänge			
	2.5m	5m	7.5m	10m
10A	2.5mm ²	4mm ²	4mm ²	4mm ²
20A	4mm ²	6mm ²	10mm ²	10mm ²
30A	6mm ²	10mm ²	10mm ²	10mm ²
40A	10mm ²	10mm ²	16mm ²	16mm ²
50A	16mm ²	25mm ²	25mm ²	25mm ²
60A	25mm ²	35mm ²	35mm ²	35mm ²

12 Technische Daten

Eingang (PV-Generator)	MPT [®] Dual 30
Max. PV-Leistung	360W
Max. PV-Spannung	45V _{DC}
optimaler MPPT Spannungsbereich	16.5V ... 32V
Max. PV-Strom	20A
PV-Regelung	MPPT
Klemmstelle	Schraubklemmen
Kabelquerschnitt	2.5mm ² bis 16mm ²
Anzugsmoment (Schraubklemmen)	1.5Nm

DC-Ausgang (Batterie)	MPT [®] Dual 30
Nennspannung	12 V
Batteriespannungsbereich	9.5V ...16V
Batterietypen (einstellbar)	Blei-Gel, AGM, Säure, Lithium-Ionen
Ladeschlussspannung (einstellbar)	14.0V ... 14.6V (abhängig von Batterietyp)
Parametrierung	DIL-Schalter, Potentiometer
Max. Ladestrom (bei Nennleistung)	30 A
Ladeverfahren	Mehrstufenladeverfahren, I/U-Ladeverfahren
Klemmstelle	Schraubklemmen
Kabelquerschnitt	2.5mm ² bis 16mm ²
empfohlene externe Sicherung	Schmelzsicherung (40 A)
Temperaturkompensation	15mV°C (Batterie)
externer Temperatursensor (optional)	KTY81-110

Ausstattung	MPT [®] Dual 30
Anzeige	3 LEDs: rot, gelb, grün
Tiefentladeschutz	Ausschaltschwelle: 11,0V Rückschaltschwelle: 12,8V Max. Laststrom: 20A
Schutzeinrichtungen	Schutz bei Verpolung Solar, Übertemperatur, Unterspannungserkennung der Batterie und sicheres Ein- und Ausschalten des Lastausgangs, Rückstromschutz bei Nacht, Transientenschutz Solareingang
Schutzeinrichtungen (externe Schmelzsicherung)	Schutz bei Verpolung der Batterie und Last, Schutz bei Kurzschluss und Überstrom (ohne externe Sicherung Zerstörung des Gerätes)
Remote Control	offener Kontakt geschlossener Kontakt externes Spannungssignal
Besonderheit	Anschluss 2. Batteriekreis zur Ladeerhaltung (z.B. Starterbatterie im Wohnmobil oder Boot)

Allgemeine Daten	MPT [®] Dual 30
max. Wirkungsgrad	98.5%
Eigenverbrauch im Standby	<3mA
Kühlung	passiv, ohne Ventilator
Schutzart nach IEC60529	IP20
zulässige Umgebungstemperatur im Betrieb	–25 °C ... +45 °C
Temperaturbereich (Nennleistung)	–25 °C ... +45 °C
Maße (B x H x T)	125mm x 131mm x 46mm
Gewicht	0.65kg
Gehäuse	Aluminium beschichtet
Parallelbetrieb	bis zu 8 MPT [®] Laderegler
Kabelquerschnitt	2.5mm ² ... 16mm ²
Kabelquerschnitt Signalklemmen	0.25mm ² ... 0.5mm ²

13 Garantiebedingungen

Auf das MSTE SOLAR Produkt hat der Kunde entsprechend den gesetzlichen Regelungen innerhalb der europäischen Union 2 Jahre Gewährleistung. Für das Produkt besteht eine erweiterte Herstellergarantie auf 60 Monate auf Funktion ab Kaufdatum. Die Leistung erstreckt sich ausschließlich auf Mängel am Gerät, die aufgrund von Material- oder Fertigungsfehler auftreten.

Garantieleistungen und Haftungsansprüche bei Schäden jeglicher Art sind ausgeschlossen, wenn sie auf eine oder mehrere der folgenden Ursachen zurück zu führen sind:

- Transportschäden
- Schäden durch Betreiben des Produkts unter Nichtbeachtung der am Einsatzort relevanten gesetzlichen Sicherheitsvorschriften
- Schäden durch Betreiben des Produkts unter fehlerhaften Sicherheits- und Schutzbedingungen
- Schäden, die durch unsachgemäße Behandlung entstanden sind (Schlag, Sturz, falscher Einbau, Nichtbeachten der Warn- und Sicherheitshinweise, Feuchtigkeit, Staub etc.)
- eigenmächtiges Verändern, Öffnen oder Reparaturen am Gerät
- Fehlverhalten des Produkts durch Einwirkung angeschlossener oder benachbarter Geräte außerhalb der gesetzlich zulässigen Grenzwerte.
- Schäden infolge höherer Gewalt oder Katastrophenfälle

Die Garantieleistung begrenzt sich ausschließlich auf die Reparatur bzw. den Ersatz des Gerätes. MSTE SOLAR übernimmt keine Haftung für Neben- oder Folgeschäden gleich welcher Art.

Bei technischen Fragen zu unserem Gerät nehmen Sie bitte Kontakt mit MSTE SOLAR auf (siehe Kapitel 14 „Kontakt“ auf Seite 47).

Senden Sie im Schadensfall das ordnungsgemäß verpackte und frankierte Gerät mit einer Fehlerbeschreibung an:

MSTE SOLAR GmbH, In Oberwiesen 16, 88682 Salem

Die Einsendung erfolgt auf Risiko des Absenders, unfrankierte Sendungen werden nicht angenommen.

14 Kontakt

Bei technischen Problemen mit unseren Produkten wenden Sie sich an Ihren Händler / Installateur oder direkt an MSTE SOLAR GmbH. Wir benötigen die folgenden Daten, um Ihnen gezielt helfen zu können:

- Seriennummer des Ladereglers
- Anzahl weiterer Laderegler
- Angeschlossene Module und Anzahl der PV-Module
- Typ des angeschlossenen Inselnetz-Wechselrichters
- Typ der angeschlossenen Batterie
- Nennkapazität der Batterie
- Nennspannung der Batterie
- Angeschlossene Kommunikationsprodukte

MSTE SOLAR GmbH

In Oberwiesen 16
88682 Salem

www.mste-solar.de

Tel.: +49 7553 2194 296
E-Mail: serviceline@mste-solar.de