



# Montage- und Bedienungsanleitung

Solarladeregler

**NOT APPROVED**

**DE**

730.927 | 09.04



# Inhalt

<b>1.</b>	<b>Zu dieser Anleitung.....</b>	<b>3</b>
1.1	Gültigkeit.....	3
1.2	Adressaten.....	3
1.3.	Symbolerklärung .....	3
<b>2.</b>	<b>Sicherheit .....</b>	<b>3</b>
2.1	Bestimmungsgemäße Verwendung.....	3
2.2	Nicht zulässige Verwendung .....	3
2.3	Allgemeine Sicherheitshinweise.....	4
2.4	Restrisiken.....	4
2.5	Verhalten bei Störungen.....	4
<b>3.</b>	<b>Beschreibung .....</b>	<b>5</b>
3.1	Funktionen.....	5
3.2	Aufbau.....	6
3.3	LED-Anzeigen .....	7
<b>4.</b>	<b>Installation .....</b>	<b>7</b>
4.1.	Solarladeregler montieren .....	8
4.2	Anschließen .....	8
<b>5.</b>	<b>Betrieb .....</b>	<b>11</b>
<b>6.</b>	<b>Wartung .....</b>	<b>12</b>
<b>7.</b>	<b>Fehler und Behebung.....</b>	<b>12</b>
<b>8.</b>	<b>Technische Daten .....</b>	<b>15</b>

# 1. Zu dieser Anleitung

Diese Betriebsanleitung ist Teil des Produkts.

- ▶ Betriebsanleitung vor Gebrauch aufmerksam und vollständig lesen,
- ▶ während der Lebensdauer in der Nähe des Produkts aufbewahren,
- ▶ an jeden folgenden Besitzer oder Benutzer des Produkts weitergeben.

## 1.1 Gültigkeit

Diese Betriebsanleitung beschreibt Funktion, Installation, Betrieb und Wartung des Solarladereglers.

Weitere technische Informationen sind in einem separaten Technischen Handbuch beschrieben.

## 1.2 Adressaten

Diese Betriebsanleitung richtet sich an den Endkunden. Bei Unklarheiten muss ein Fachmann hinzugezogen werden.

## 1.3. Symbolerklärung

So sind Sicherheitshinweise gekennzeichnet:

---



### **SIGNALWORT**

**Art, Quelle und Folgen der Gefahr!**

- ▶ Maßnahmen zur Vermeidung der Gefahr
- 

Hinweise, die die Funktionssicherheit der Anlage betreffen, sind **fett gedruckt**.

# 2. Sicherheit

## 2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Solarladeregler darf in PV-Systemen nur zum Laden und Regeln von Bleibatterien mit flüssigem oder festgelegtem Elektrolyt nach den Bestimmungen dieser Betriebsanleitung und den Ladevorschriften der Batteriehersteller verwendet werden.

## 2.2 Nicht zulässige Verwendung

An den Solarladeregler keine anderen Energiequellen als Solargeneratoren anschließen. Keine Netzgeräte, Diesel- oder Windgeneratoren anschließen. Keine defekte oder beschädigte messtechnische Ausrüstung anschließen.

## 2.3 Allgemeine Sicherheitshinweise

- ▶ Die allgemeinen und nationalen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften beachten.
- ▶ Niemals die werksseitigen Schilder und Kennzeichnungen verändern oder entfernen.
- ▶ Kinder vom PV-System fernhalten.
- ▶ Gerät keinesfalls öffnen.

## 2.4 Restrisiken

### Brand- und Explosionsgefahr

- ▶ Den Solarladeregler nicht verwenden in staubhaltiger Umgebung, in der Nähe von Lösungsmitteln oder wenn brennbare Gase und Dämpfe auftreten können.
- ▶ Kein offenes Feuer, Licht oder Funken in der Nähe der Batterien.
- ▶ Für ausreichende Belüftung des Raums sorgen.
- ▶ Ladevorgang regelmäßig kontrollieren.
- ▶ Ladehinweise des Batterieherstellers beachten.

### Batteriesäure

- ▶ Säurespritzer auf Haut oder Kleidung sofort mit Seifenlauge behandeln und mit viel Wasser nachspülen.
- ▶ Säurespritzer in die Augen sofort mit viel Wasser nachspülen. Einen Arzt aufsuchen.

## 2.5 Verhalten bei Störungen

In folgenden Fällen ist der Betrieb des Solarladereglers gefährlich:

- Der Solarladeregler zeigt keine Funktion.
- Der Solarladeregler oder angeschlossene Kabel sind sichtbar beschädigt.
- Bei Rauchentwicklung oder Eindringen von Flüssigkeit.
- Wenn Teile lose oder locker sind.
- ▶ In diesen Fällen Solarladeregler sofort von Solarmodul und Batterie trennen.

## 3. Beschreibung

### 3.1 Funktionen

Der Solarladeregler

- überwacht die Batteriespannung,
- steuert den Ladevorgang,
- steuert die Zu- und Abschaltung der Verbraucher.

Dadurch wird die Batterie optimal ausgenutzt und ihre Lebensdauer erheblich verlängert.

Ein Batterieladealgorithmus schützt die Batterie vor schädlichen Zuständen. Die drei Tiefentladefunktionen (LVW, LVD und LVR) werden in Abhängigkeit der Batteriespannung.

#### 3.1.1 MPP tracking

Dieser Laderegler ist auf dem neuesten Stand der Technik mit einem optimierten MPP tracking Algorithmus ausgestattet und damit in der Lage, zu jedem Zeitpunkt die maximal verfügbare Leistung des Solarmoduls zu nutzen. Weiterführende Dokumentaton zu MPP tracking befindet sich im technischen Handbuch, das unter [www.stecasolar.com](http://www.stecasolar.com) abrufbar ist.

#### 3.1.2 Was ist MPP tracking (MPPT)?

Die Bezeichnung mpp tracking steht für „Maximum Power Point Tracking“. Damit bezeichnet man ein Verfahren durch das das Solarmodul immer im Punkt der maximal möglichen Leistung betrieben wird. Da dieser Punkt der maximalen Leistung je nach Betriebsart und den lokalen Bedingungen unterschiedlich sein kann und sich im Verlauf eines Tages ändert spricht man von „tracking“, d.h. einer Nachführung dieses Punktes.

Der hier vorliegende Solarladeregler ist mit dem neuesten MPP tracking Verfahren von Steca ausgerüstet und damit in der Lage, immer die maximale Leistung aus Ihrem Modul im System zur Verfügung zu stellen.

#### 3.1.3 Wann sollten Laderegler mit MPP tracking verwendet werden ?

Kommen Solarmodule zum Einsatz, die nicht für Inselsysteme optimiert sind und mehr als 36 Zellen haben, kann das Solarmodul ohne MPPT nicht mehr im Punkt der maximalen Leistung betrieben werden und es sind MPP tracker als Solarladeregler zu verwenden, die auch bei diesen Solarmodulen die maximal mögliche Leistung realisieren können. Typischerweise gilt dies, wenn Solarmodule zum Laden einer 12V Batterie verwendet werden, die eigentlich für den Einsatz in netzgekoppelten Photovoltaiksystemen bestimmt sind. Bei verwendung von Dünnschichtmodulen zur Ladung einer Batterie sollte ebenfalls der hier vorliegende MPP tracker verwendet werden.

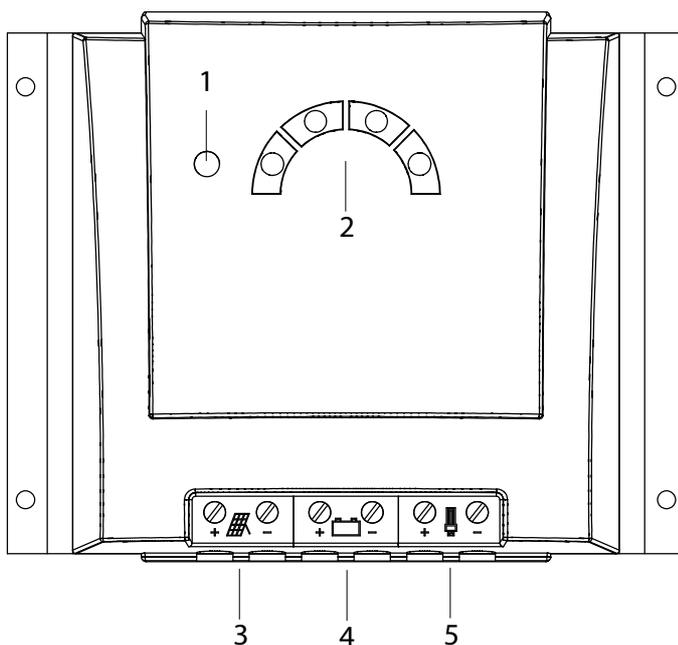
### 3.1.4 Hinweise zur Auswahl von geeigneten Solarmodulen

Der hier vorliegende Solarladeregler hat eine maximale Eingangsspannung von 100V. Wird diese auch nur kurzfristig durch das angelegte Solarmodul überschritten wird dadurch der Solarladeregler unwiderruflich zerstört und kann nicht mehr verwendet werden. Es handelt sich dabei NICHT um einen Garantiefall, der Laderegler muss dann kostenpflichtig getauscht werden.

Die entscheidende Größe zur Auswahl des Solarmoduls ist die Leerlaufspannung, oft auch als open circuit voltage  $U_{oc}$  bezeichnet. Diese Leerlaufspannung des Solarmoduls ist abhängig von der Umgebungstemperatur. Informationen über die Leerlaufspannung des Solarmoduls und der temperaturabhängigkeit sind im Datenblatt des Solarmoduls enthalten. Je tiefer die Umgebungstemperatur, desto höher die Leerlaufspannung des Solarmoduls.

Die maximal mögliche Leerlaufspannung des Solarmodulfeldes darf die maximale Eingangsspannung des Ladereglers niemals überschreiten.

## 3.2 Aufbau



Der Solarladeregler besteht aus den folgenden Komponenten:

1. Info-LED
2. 4 LEDs zur Anzeige des Ladezustands (rot, gelb, grün 1 und grün 2)
3. Klemmenblock zum Anschluss des Solarmoduls
4. Klemmenblock zum Anschluss der Batterie
5. Klemmenblock zum Anschluss der Verbraucher

### 3.3 LED-Anzeigen

LED	Zustand	Bedeutung
Info-LED	leuchtet grün	Normalbetrieb
	blinkt rot	Fehlerzustand (siehe „Fehler und Behebung“)
rote LED	blinkt schnell	Batterie leer bei weiterem Abfallen des Ladezustands wird die Tiefentladeabschaltung aktiv
	blinkt	Tiefentladeabschaltung
gelbe LED	leuchtet	Batterie schwach
	blinkt	Wiedereinschaltsschwelle nach einer Tiefentladeabschaltung noch nicht wieder erreicht
1. grüne LED	leuchtet	Batterie gut
2. grüne LED	leuchtet	Batterie voll
	blinkt schnell	Batterie voll, Laderegulierung aktiv, d. h. Ladestrom reduziert

## 4. Installation



### WARNUNG

#### Explosionsgefahr durch Funkenbildung! Stromschlaggefahr!

Solarmodule erzeugen bei Lichteinfall Strom. Auch bei geringem Lichteinfall steht die volle Spannung an.

- ▶ Der Anschluss des Solarladereglers an die lokalen Verbraucher und an die Batterie darf nur von geschultem Personal nach den gültigen Vorschriften ausgeführt werden.
- ▶ Montage- und Betriebsanleitungen aller im PV-System benutzten Komponenten beachten.
- ▶ Sicherstellen, dass keine Kabel beschädigt sind.
- ▶ Bei Spannung von  $> 75$  V, insbesondere Modulspannung, muss das gesamte Solarsystem in Schutzklasse II installiert werden.
- ▶ Solarmodul während der Installation vor Lichteinfall schützen, z. B. abdecken.
- ▶ Niemals nicht-isolierte Leitungsenden berühren.
- ▶ Nur isoliertes Werkzeug benutzen.
- ▶ Sicherstellen, dass alle anzuschließenden Verbraucher ausgeschaltet sind. Dazu ggf. die Sicherung entnehmen.
- ▶ Unbedingt die unten beschriebene Anschlussreihenfolge einhalten.

## 4.1. Solarladeregler montieren

### 4.1.1 Anforderungen an den Montageort

- Solarladeregler nicht im Freien und nicht in Feuchträumen montieren.
- Solarladeregler nicht direkter Sonneneinstrahlung und anderen Wärmequellen aussetzen.
- Solarladeregler vor Verschmutzung und Nässe schützen.
- Montage auf nicht brennbarem Untergrund an der Wand (Beton) in aufrechter Stellung.
- Zur ungehinderten Luftzirkulation Mindestabstand von 10 cm zu darunter- und darüberliegenden Gegenständen einhalten.
- Solarladeregler möglichst nahe bei der Batterie befestigen (Sicherheitsabstand mindestens 30 cm).

### 4.1.2 Befestigung des Solarladereglers

- ▶ Befestigungslöcher des Solarladereglers an die Wand übertragen.
- ▶ 4 Löcher bohren Ø 6 mm und Dübel einsetzen.
- ▶ Solarladeregler mit 4 Linsenkopfschrauben M4x40 (DIN 7996) und mit Kabelöffnungen nach unten an der Wand befestigen.

## 4.2 Anschließen

### 4.2.1 Verkabelung vorbereiten

Der Kabelquerschnitt der Anschlusskabel hängt von der Leistung des Solarladereglers ab.

Modulstrom	Batteriestrom	Laststrom	Querschnitt	AWG	Isolation
18 A	20 A	10 A	10 mm <sup>2</sup>	8	85°C

Obige Tabelle gilt für folgende Kabellängen:

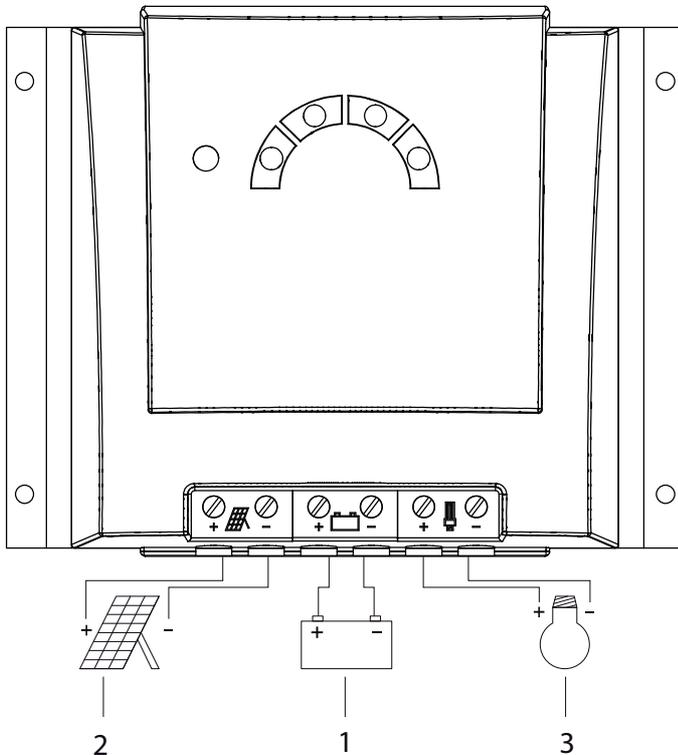
- 10 m Solarmodul-Anschlusskabel
- 2 m Batterieanschlusskabel
- 5 m Verbraucheranschlusskabel

Wenn die angegebenen Kabellängen nicht ausreichend sind, an den Händler wenden.

Es ist erforderlich, eine zusätzliche externe 30 A Sicherung (nicht im Lieferumfang enthalten) am Batterieanschlusskabel nahe am Batteriepol anzubringen:

Die externe Sicherung verhindert Kurzschlüsse auf den Leitungen. Es kann daher bei allen Reglertypen 40 A verwendet werden.

## 4.2.2 Anschließen



### **WARNUNG**

**Explosionsgefahr durch Funkenbildung! Stromschlaggefahr!**

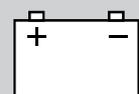
- ▶ Bei Modulspannung  $> 75\text{ V}$  muss die Batterieinstallation in Schutzklasse II ausgeführt werden.

### 1. Schritt: Batterie anschließen

### **VORSICHT**

- ▶ Bei verpolt angeschlossener Batterie wird das Gerät zerstört.

- ▶ Die Batterieanschlusskabel als Pluskabel (A+) und Minuskabel (A-) kennzeichnen.
- ▶ Die Batterieanschlusskabel zwischen Solarladeregler und Batterie parallel verlegen.
- ▶ Die Batterieanschlusskabel am Solarladeregler am mittleren Klemmenpaar (mit dem Batteriesymbol) polrichtig anschließen.



- ▶ Batterieanschlusskabel A+ an den Pluspol der Batterie anschließen.
- ▶ Batterieanschlusskabel A– an den Minuspol der Batterie anschließen.
- ▶ Ist nicht verpolt angeschlossen, dann leuchtet die Info-LED grün.

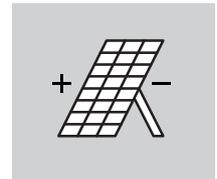
## 2. Schritt: Solarmodul anschließen

---

### **VORSICHT**

- ▶ Die angeschlossenen Module dürfen auch bei extremn niedriger Temperatur einen Leerlauf (VOC) von 100 V nicht überschreiten.
- 

- ▶ Sicherstellen, dass das Solarmodul vor Lichteinfall geschützt ist.
- ▶ Sicherstellen, dass das Solarmodul den max. zulässigen Eingangsstrom nicht überschreitet.
- ▶ Die Solarmodul-Anschlusskabel als Pluskabel (M+) und Minuskabel (M–) kennzeichnen.
- ▶ Beide Solarmodul-Anschlusskabel zwischen Solarmodul und Solarladeregler parallel verlegen.
- ▶ Zuerst Solarmodul-Anschlusskabel M+ am linken Klemmenpaar des Solarladereglers (mit dem Solarmodul-Symbol) polrichtig anschließen, dann Kabel M–.
- ▶ Abdeckung vom Solarmodul entfernen.



## 3. Schritt: Verbraucher anschließen

---

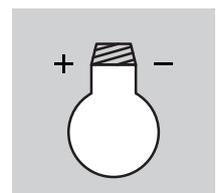
### **WARNUNG**

#### **Explosionsgefahr durch Funkenbildung! Stromschlaggefahr!**

- ▶ Bei Modulspannung  $> 75\text{ V}$  muss die Batterieinstallation in Schutzklasse II ausgeführt werden.
- 

#### Hinweise

- Verbraucher, die nicht durch den Tiefentladeschutz des Solarladereglers abgeschaltet werden dürfen, z. B. Notlicht oder Funkverbindung, können direkt an die Batterie angeschlossen werden.
- Verbraucher mit einer Stromaufnahme, die größer als der Stromausgang ist, können direkt an die Batterie angeschlossen werden. Allerdings greift in diesem Fall der Tiefentladeschutz des Solarladereglers nicht. Außerdem müssen so angeschlossene Verbraucher separat abgesichert werden.



Über ein zusätzliches Leistungsrelais (z.B. Steca PA EV 200) können auch solche Lasten zuverlässig geschaltet werden.

- ▶ Die Verbraucheranschlusskabel als Pluskabel (L+) und Minuskabel (L-) kennzeichnen.
- ▶ Die Verbraucheranschlusskabel zwischen Solarladeregler und Verbraucher parallel verlegen
- ▶ Zuerst Verbraucheranschlusskabel L+ am rechten Klemmenpaar des Solarladereglers (mit dem Lampensymbol) polrichtig anschließen, dann Kabel L-.
- ▶ Sicherungen der Verbraucher einsetzen bzw. Verbraucher einschalten.

#### 4. Schritt: Abschließende Arbeiten

- ▶ Alle Kabel mit Zugentlastungen in unmittelbarer Nähe des Solarladereglers sichern (Abstand ca. 10 cm).

### 4.2.3 Erdung

In Inselanlagen ist eine Erdung der Komponenten nicht notwendig, nicht üblich oder kann durch nationale Vorschriften untersagt sein (z. B. DIN 57100 Teil 410: Erdungsverbot von Schutzkleinspannungs-Stromkreisen). Weitere Hinweise entnehmen Sie dem Technischen Handbuch.

### 4.2.4 Blitzschutz

Für Anlagen, die einem erhöhten Risiko von Überspannungsschäden ausgesetzt sind, empfehlen wir, zur Vermeidung von Ausfällen einen zusätzlichen externen Blitzschutz / Überspannungsschutz einzurichten. Genauere Informationen entnehmen Sie dem Technischen Handbuch.

## 5. Betrieb

Der Solarladeregler geht unmittelbar nach Anschluss an die Batterie in Betrieb oder nach Einsetzen externer Sicherung.

Die Anzeige des Solarladereglers gibt den aktuellen Betriebszustand wieder. Aktionen oder Einstellungen durch den Anwender sind nicht notwendig.

### Schutzfunktionen

Durch folgende integrierte Schutzfunktionen stellt der Solarladeregler sicher, dass die Batterie möglichst schonend behandelt wird.

**Folgende Schutzfunktionen gehören zur Grundfunktion des Reglers:**

- Überladeschutz
- Tiefentladeschutz
- Schutz vor Unterspannung der Batterie
- Schutz vor Rückstrom in das Solarmodul

Folgende Installationsfehler führen nicht zur Zerstörung des Reglers. Nach der Fehlerbehebung arbeitet das Gerät bestimmungsgemäß weiter:

- Schutz vor Kurzschluss am Solarmodul / Verpolung am Solarmodul
- Schutz vor Kurzschluss am Verbraucherausgang bzw. zu hohem Verbraucherstrom.
- Schutz vor Überstrom am Solarmodul
- Schutz vor Übertemperatur des Geräts
- Schutz vor Überspannung am Verbraucherausgang
- Schutz vor falscher Anschluss-Reihenfolge

## 6. Wartung

Der Solarladeregler ist wartungsfrei. Alle Komponenten des PV-Systems müssen mindestens einmal jährlich entsprechend den Angaben der jeweiligen Hersteller geprüft werden.

- ▶ Belüftung des Kühlkörpers sicherstellen.
- ▶ Zugentlastungen prüfen.
- ▶ Alle Kabelanschlüsse auf festen Sitz prüfen.
- ▶ Schrauben ggf. nachziehen.
- ▶ Korrossion der Klemmen

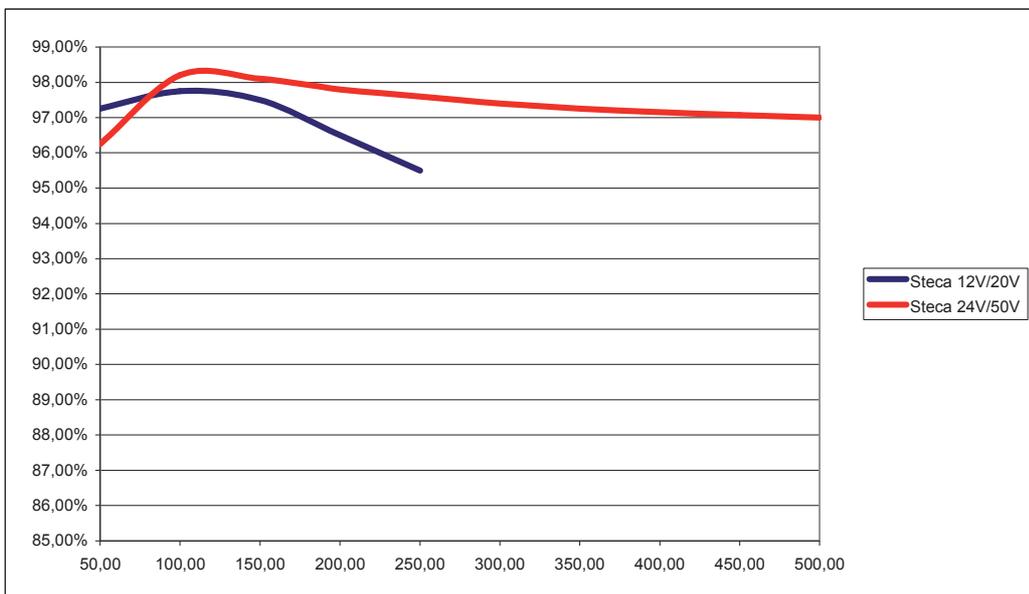
## 7. Fehler und Behebung

Fehler	Ursache	Behebung
Keine Anzeige	• Batteriespannung zu niedrig	▶ Batterie vorladen
	• Externe Sicherung im Batterieanschlusskabel hat ausgelöst	▶ Externe Sicherung ersetzen
	• Batterie nicht angeschlossen	1. Alle Anschlüsse abklemmen 2. (Neue) Batterie polrichtig anschließen 3. Solarmodul und Verbraucher wieder anschließen
	• Batterie defekt	
	• Batterie verpolt angeschlossen	Gerät evtl. defekt; Gerät an den Fachhändler
Info-LED blinkt rot	• Ladung unterbrochen wegen zu hohem Ladestrom	Die Ladung wird automatisch fortgesetzt, sobald der Ladestrom wieder im zulässigen Bereich ist
	• Modulspannung zu hoch	Installation überprüfen

<p>Verbraucher lässt sich nicht betreiben oder nur kurze Zeit</p> <p>+ Info-LED blinkt rot</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verbraucherausgang abgeschaltet wegen zu hohem Verbraucherstrom</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Verbraucherstrom reduzieren, ggf. Verbraucher abschalten oder abklemmen</li> <li>▶ Verbraucher überprüfen</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verbraucherausgang abgeschaltet wegen Kurzschluss am Verbraucherausgang</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Verbraucher abklemmen</li> <li>2. Kurzschlussursache beheben</li> <li>3. Verbraucher wieder anschließen</li> </ol>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verbraucherausgang abgeschaltet wegen Überhitzung des Solarladereglers</li> </ul>	<p>Der Verbraucherausgang wird automatisch wieder eingeschaltet, sobald der Solarladeregler abgekühlt hat</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Luftzirkulation zur Kühlung verbessern</li> <li>▶ Einfluss von anderen Wärmequellen unterbinden</li> <li>▶ Einsatzbedingungen und Montageort prüfen</li> </ul>
<p>Verbraucher lässt sich nicht betreiben</p> <p>+ Info-LED blinkt rot</p> <p>+ rote Batterie-LED blinkt</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verbraucherausgang abgeschaltet wegen zu niedriger Batteriespannung</li> </ul>	<p>Der Verbraucherausgang wird automatisch wieder eingeschaltet, sobald die Batteriespannung den Schwellenwert erreicht hat</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Batterie vorladen</li> <li>▶ Direkt an die Batterie angeschlossene Verbraucher mit Tiefentladeschutz ausrüsten</li> <li>▶ Batterie prüfen und ggf. ersetzen</li> </ul>
<p>Verbraucher lässt sich nicht betreiben</p> <p>+ Info-LED blinkt rot</p> <p>+ 2. grüne LED blinkt</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verbraucherausgang abgeschaltet wegen zu hoher Batteriespannung</li> </ul>	<p>Der Verbraucherausgang wird automatisch wieder eingeschaltet, sobald die Batteriespannung im zulässigen Bereich ist</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falsche Erdung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Erdung überprüfen</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Externe Ladequellen nicht spannungsbegrenzt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Externe Ladequellen überprüfen</li> <li>▶ Ggf. externe Ladequellen abschalten</li> </ul>

Verbraucher lässt sich nicht betreiben + Info-LED grün	• Defekt des Verbrauchers oder Installationsfehler	▶ Verbraucher richtig anschließen
		▶ Verbraucher ersetzen
Batterie wird nicht geladen	• Solarmodul nicht angeschlossen	▶ Solarmodul anschließen
	• Solarmodul verpolt angeschlossen	▶ Solarmodul polrichtig anschließen
	• Kurzschluss am Solarmodul-Eingang	▶ Kurzschlussursache beheben
	• Falsche Spannung des Solarmoduls	▶ Solarmodul mit der geforderten Spannung einsetzen
	• Solarmodul defekt	▶ Solarmodul ersetzen
Batterieanzeige springt schnell	• Großer Pulsstrom	▶ Stromaufnahme auf Batteriekapazität abstimmen
	• Batterie defekt	▶ Batterie ersetzen

Wirkungsgrad als Beispiel:



## 8. Technische Daten

MPPT 2010	
<b>Charakterisierung des Betriebsverhaltens</b>	
Systemspannung	12 V (24 V)
Nennleistung	250 W (500 W)
Max. Wirkungsgrad	> 98 %
Eigenverbrauch	10 mA
<b>DC-Eingangsseite</b>	
MPP-Spannung	> 15 V (> 30 V)
Leerlaufspannung Solarmodul	**17 V ... 100 V (34 V ... 100 V)
Modulstrom	18 A
<b>DC-Ausgangsseite</b>	
Ladestrom	20 A
Laststrom	10 A
Ladeendspannung*	13,9 V (27,8 V)
Boostladespannung*	14,4 V (28,8 V)
Ausgleichsladung*	14,7 V (29,4 V)
Wiedereinschaltspannung* (SOC / LVR)	> 50 % / 12,5 V (25,0 V)
Tiefentladeschutz* (SOC / LVD)	< 30 % / 11,5 V (23,0 V)
<b>Einsatzbedingungen</b>	
Umgebungstemperatur	-25 °C ... +50 °C
<b>Ausstattung und Ausführung</b>	
Anschlussklemmen (fein- / einzeldrahtig)	16 mm <sup>2</sup> / 25 mm <sup>2</sup> - AWG 6 / 4
Schutzart	IP 20
Abmessungen (X x Y x Z)	187 x 153 x 68 mm
Gewicht	ca. 900 g

\* siehe Optionen

Technische Daten bei 25 °C / 77 °F

\*\* Bei Verwendung von Solarmodulen zwischen 75 - 100 V muss die gesamte Installation nach Schutzklasse II ausgeführt werden.

### HINWEIS:

Abweichende technische Daten sind durch einen Geräteaufkleber angegeben. Änderungen vorbehalten.

## 9. Gewährleistung

Auf dieses Produkt hat der Kunde entsprechend den gesetzlichen Regelungen 2 Jahre Gewährleistung.

Der Verkäufer wird sämtliche Fabrikations- und Materialfehler, die sich am Produkt während der Gewährleistungszeit zeigen und die Funktionsfähigkeit des Produktes beeinträchtigen, beseitigen. Natürliche Abnutzung stellt keinen Fehler dar. Eine Gewährleistung erfolgt nicht, wenn der Fehler von Dritten oder durch nicht fachgerechte Montage oder Inbetriebnahme, fehlerhafte oder nachlässige Behandlung, unsachgemäßen Transport, übermäßige Beanspruchung, ungeeignete Betriebsmittel, mangelhafte Bauarbeiten, ungeeigneten Baugrund, nicht bestimmungsgemäße Verwendung oder nicht sachgerechte Bedienung oder Gebrauch verursacht wurde. Eine Gewährleistung erfolgt nur, wenn der Fehler unverzüglich nach der Entdeckung gerügt wird. Die Reklamation ist an den Verkäufer zu richten.

**Vor der Abwicklung eines Gewährleistungsanspruches ist der Verkäufer zu informieren. Zur Abwicklung ist dem Gerät eine genaue Fehlerbeschreibung mit Rechnung / Lieferschein beizufügen.**

Die Gewährleistung erfolgt nach Wahl des Verkäufers durch Nachbesserung oder Ersatzlieferung. Sind Nachbesserung oder Ersatzlieferung nicht möglich oder erfolgen sie nicht innerhalb angemessener Zeit trotz schriftlicher Nachfristsetzung durch den Kunden, so wird die durch die Fehler bedingte Wertminderung ersetzt oder, sofern das in Anbetracht der Interessen des Endkunden nicht ausreichend ist, der Vertrag gewandelt.

Weitergehende Ansprüche gegen den Verkäufer aufgrund dieser Gewährleistungsverpflichtung, insbesondere Schadensersatzansprüche wegen entgangenen Gewinns, Nutzungsentschädigung sowie mittelbarer Schäden, sind ausgeschlossen, soweit gesetzlich nicht zwingend gehaftet wird.