

## Montage- und Bedienungsanleitung

Solarregler MT MPP-170	(12V / 12,5A / 170Wp)	<b>Nr. MT 12170</b>
Solarregler MT MPP-260	(12V / 18,5A / 260Wp)	<b>Nr. MT 12260</b>
Solarregler MT MPP-360	(12V / 26,5A / 360Wp)	<b>Nr. MT 12360</b>
Solarregler MT MPP-440	(12V / 32,0A / 440Wp)	<b>Nr. MT 12440</b>



**Bitte lesen Sie vor Gebrauch des Solarreglers die Bedienungsanleitung sorgfältig durch, bevor Sie mit dem Anschluss und der Inbetriebnahme beginnen.**

MPP-Solarregler für hochwertige Reisemobile, Caravan und Boote.

MT Solarregler der Serie „MPP“ (Maximum-Power-Point) mit „IU1oU2“-Ladekennlinie werden als Bindeglied zwischen Solarmodul(en) und Batterie(n) geschaltet.

Bei der MT MPP-Technologie ermittelt der Regler immerzu automatisch mehrmals pro Sekunde die maximale Leistungsausbeute (MPP) der Solarmodule. Er transformiert dann den Spannungsüberschuss des Solarmoduls auf einen höheren Ladestrom für die Batterie um (verwirklicht durch Hochfrequenz-Schaltreglertechnologie mit hohem Wirkungsgrad). Dieser Ladestromzugewinn sorgt für kürzere Ladezeiten und die bestmögliche Leistungsausnutzung der Solaranlage.

Die MPP-Solarregler arbeiten vollautomatisch, sind wartungsfrei und bieten folgende Funktionen:

- **MPP-Ladestrom-Zunahme** gegenüber herkömmlichen Reglern durch den Einsatz modernster Reglertechnologie (Mikroprozessor) um 10 % bis 30 % (Wirkungsgrad > 95 %). Das Leistungsplus zeigt sich insbesondere zur kühleren Jahreszeit und z. B. bei Hochnebellagen, geringerer und diffuser Beleuchtung (Überwinterung).
- **Umschaltbare Ladekennlinien** zur optimalen Ladung von **Blei-Gel-/dryfit-, AGM-/Vlies-** oder **Säure-/Nass-Batterien** sowie **LiFePO4-Batterien** (s. Tabelle 1).
- Die **Ladespannung ist frei von Spitzen** und so **geregelt**, dass ein **Überladen** der Batterien **ausgeschlossen** ist.
- **Zwei Batterie-Ladeausgänge:** Automatisches Laden der Hauptversorgungs-Bord- Batterie (BORD I) sowie **Stützladung** und Ladeerhaltung (max. 1 A) der Fahrzeug-Starterbatterie (Start-Batt. II) mit Schutz vor Überladung.
- **Überwachungsfreie Ladung:** Serienmäßiger Schutz gegen Überlast, Überhitzung, Verpolung und Batterie-Rückentladung (bei zu geringer Solarleistung z. B. Dämmerung, nachts etc.).
- **Parallel-/Puffer-Betrieb:** Einhaltung der Ladevorschriften auch bei gleichzeitigem Betrieb von Verbrauchern.
- **Überladeschutz:** Regelt den Ladestrom der Batterie bei zu viel Solarleistung und voller Batterie zurück, sorgt bei Stromverbrauch durch sofortiges Nachladen für einen möglichst hohen Ladezustand der Batterie.
- **„IU1oU2“-Ladekennlinie:** Definierte Ladespannungserhöhung (U1) verhindert schädliche Säureschichtungen (Blei) und sorgt für Ausgleichsladung der einzelnen Batteriezellen (Blei und Lith.), danach automatische Erhaltungsladung (U2).
- **Ladekabel-Kompensation:** Spannungsverluste auf den Ladekabeln werden automatisch ausgeregelt.
- **Bordnetzfilter:** Problemloser Parallelbetrieb mit Wind- und Motorgeneratoren, Netz-Ladegeräten, Lichtmaschinen etc.
- **Messausgang für EBL**, evtl. vorhandener Elektroblock im Wohnbereich des Fahrzeugs: Ermöglicht die bequeme Verwendung einer im Elektroblock eingebauten (Solar-) Stromanzeige zur Kontrolle der Solar-Anlage.
- **Schaltausgang „AES“** (nur MT MPP-260, MT MPP-360 und MT MPP-440):  
Bewirkt bei dauerhaft reichlich Solar-Leistungsüberschuss das automatische Umschalten von Kühlschränken mit „AES“ (Automatic Energy Selector, Electrolux / Dometic) von Gas- auf 12 V-Betrieb.
- **Schaltausgang „RE“** (nur MT MPP-260, MT MPP-360 und MT MPP-440):  
Schaltet bei Solar-Leistungsüberschuss kleine Verbraucher oder ein externes 12 V-KFZ-Relais.
- **Anschluss für Temperatur-Fühler** (im Lieferumfang enthalten):  
Bei **Blei-Batterien** erfolgt die automatische Anpassung der Ladespannung an die **Batterie-Temperatur**, bewirkt **bei Kälte eine bessere Voilladung** der schwächeren Batterie, bei sommerlichen Temperaturen wird **unnötige Batteriegasung** und -Belastung vermieden.

**LiFePO4-Batterien:** Batterieschutz bei hohen und insbesondere bei tiefen Temperaturen.

**Unbedingt empfohlen, wenn die Batterietemperatur im laufenden Betrieb unter 0°C fallen kann.**

- **Steckerfertig** für den Anschluss der **MT Solar-Anzeigeräte** zur optimalen Kontrolle der Anlage:  
**Solar-Fernanzeige LED I:** Darstellung der momentanen Solarleistung mit LEDs als Balkendiagramm  
**Solar-Fernanzeige LCD II:** LCD-Display mit Anzeigebereich: Batteriespannung, Ladestrom, Ladeleistung, eingelagerte Kapazität und Energie (V, A, W, Ah, Wh).



### **Batterie-Lebensdauer und Leistungsfähigkeit:**

- Batterien kühl, LiFePO4 möglichst über 0°C halten, Einbauort entsprechend auswählen.
- **Nur geladene Batterien lagern und regelmäßig nachladen.**
- **Offene Blei-Säurebatterien und Batterien „wartungsfrei nach EN / DIN“:**  
**Regelmäßig Säurestand prüfen !**
- **Tiefentladene Blei-Batterien sofort wieder aufladen !**
- **LiFePO4: Nur Komplettbatterien mit BMS und Sicherheitsbeschaltung verwenden, Tiefentladung unbedingt vermeiden!**



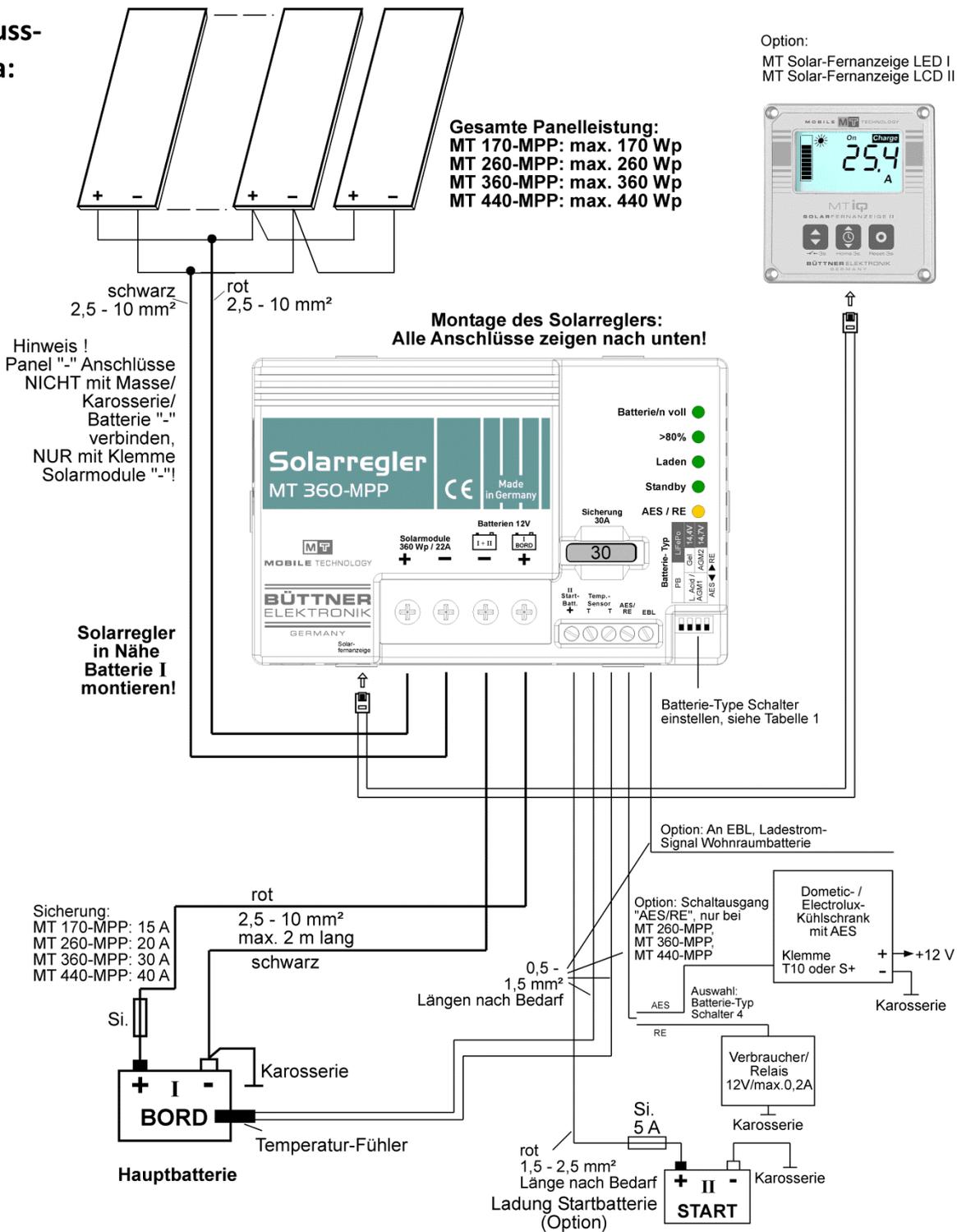
### **Sicherheitsrichtlinien und zweckbestimmte Anwendung:**

Der Solarregler wurde unter Zugrundelegung der gültigen Sicherheitsrichtlinien gebaut.

Die Benutzung darf nur erfolgen:

1. Für das Laden von Blei-Gel-, Blei-AGM-, Blei-Säure- Batterien oder LiFePO4-Komplettbatterien (mit integriertem BMS, Balancing, Sicherheitsbeschaltung und Zulassung!) der angegebenen Nennspannungen und die Mitversorgung von an diesen Batterien angeschlossenen Verbrauchern in fest installierten Systemen mit den angegebenen Batteriekapazitäten und Ladeprogrammen.
  2. Nur mit Solarmodulen bis zur maximalen Leistungsangabe(Wp) des verwendeten Solarreglers.
  3. Nur mit Solarmodulen unterhalb der max. zulässigen Spannung (Voc).
  4. Mit den angegebenen Kabelquerschnitten an den Ladeausgängen und am Solarmodul-Eingang.
  5. Mit Sicherungen der angegebenen Stärken in Batterienähe zum Schutz der Verkabelung zwischen Batterie und Ladeausgängen.
  6. In technisch einwandfreiem Zustand.
  7. In einem gut belüfteten Raum, geschützt gegen Regen, Feuchtigkeit, Staub und aggressive Batteriegasen sowie in nicht kondensierender Umgebung.
  8. Das Gerät darf an den Eingangsklemmen „+ / - Solarmodule“ nicht mit Wind-, Wasser-, Fuel- oder Motor- Generatoren, Netzteilen, Batterien oder anderen Stromquellen betrieben werden!
- Das Gerät niemals an Orten benutzen, an denen die Gefahr einer Gas- oder Staub-Explosion besteht!
  - Kabel so verlegen, dass Beschädigungen ausgeschlossen sind. Dabei auf gute Befestigung achten.
  - **Anschlusskabel von den Solarmodulen immer von unten an den Solarregler heranzuführen, damit im Fehlerfall eindringende Feuchtigkeit nicht zum Regler gelangen und diesen zerstören kann.**
  - Niemals 12 V (24 V)-Kabel mit 230 V-Netzleitungen zusammen im gleichen Kabelkanal (Leerrohr) verlegen.
  - Spannungsführende Kabel oder Leitungen regelmäßig auf Isolationsfehler, Bruchstellen oder gelockerte Anschlüsse untersuchen. Auftretende Mängel unverzüglich beheben.
  - Bei elektrischen Schweißarbeiten sowie Arbeiten an der elektrischen Anlage ist das Gerät von allen Anschlüssen zu trennen.
  - Wenn für den Anwender aus der vorliegenden Beschreibung nicht eindeutig hervorgeht, welche Kennwerte für das Gerät gelten bzw. welche Vorschriften einzuhalten sind, muss ein Fachmann zu Rate gezogen werden.
  - Die Einhaltung von Bau- und Sicherheitsvorschriften aller Art unterliegt dem Anwender / Käufer.
  - **Das Gerät enthält außer der Sicherung keine vom Anwender auswechselbaren Teile.**  
**Im Ersatzfall unbedingt FKS-Sicherung der angegebenen Stärke verwenden!**
  - **Kinder von Solarregler und Batterien fernhalten.**
  - Sicherheitsvorschriften des Batterieherstellers beachten.
  - Batterieraum entlüften, Gerät vor aggressiven Batteriegasen schützen.
  - Auf **gute** Geräte- und Solarmodul-**Belüftung** achten!
  - Bei der Montage der Solarmodule unbedingt die Herstellerangaben beachten.
  - Nichtbeachtung kann zu Personen- und Materialschäden führen.
  - Die Gewährleistung beträgt 24 Monate ab Kaufdatum (gegen Vorlage des Kassenbeleges bzw. Rechnung).
  - Bei nicht zweckbestimmter Anwendung des Gerätes, bei Betrieb außerhalb der technischen Spezifikationen, unsachgemäßer Bedienung, **Wassereintrich** oder Fremdeingriff erlischt die Gewährleistung. Für daraus entstandene Schäden wird keine Haftung übernommen. Der Haftungsausschluss erstreckt sich auch auf jegliche Service-Leistungen, die durch Dritte erfolgen und nicht von uns schriftlich beauftragt wurden.

# Anschluss-Schema:



## Hinweis:

Anschlusschema zeigt die **maximale Anschlussbelegung** zum Betrieb aller vorhandenen Funktionen des Solarreglers. Die **minimale Anschlussbelegung** besteht aus den Solarmoduleingängen („+“ und „-“) und den Anschlüssen der Hauptbatterie.

**Sicherungen möglichst direkt nahe an den Batterien anschließen (Kabelschutz!).**

Erforderliche Kabelquerschnitte, Hinweise	MT MPP-170	MT MPP-260	MT MPP-360	MT MPP-440
+/- Solarmodul-Leitungen, Länge nach Bedarf:	2,5-4 mm <sup>2</sup>	4-6 mm <sup>2</sup>	6-10 mm <sup>2</sup>	6-10 mm <sup>2</sup>
+/- Batterie I-Leitungen, <b>max. 2m lang:</b>	2,5-4 mm <sup>2</sup>	4-6 mm <sup>2</sup>	6-10 mm <sup>2</sup>	6-10 mm <sup>2</sup>
Sicherung <b>nahe Batterie I</b> (Kabelschutz):	15 A	20 A	30 A	40 A

## Trennrelais:



Das in den meisten Fahrzeugen vorhandene Trennrelais (es verbindet zur Ladung durch die Lichtmaschine die Bordbatterie bei laufendem Fahrzeugmotor mit der Start-Batterie; im Anschlussplan nicht eingezeichnet) kann selbstverständlich weiter verwendet werden.

## Montage:

Den Solarregler auf einer ebenen und **harten Montagefläche** an einer **vor Feuchtigkeit geschützten Stelle** **in Nähe der Haupt-/Bord-Batterie (BORD I)** anschrauben, um **kurze Batterie-Anschlusskabel** sicherzustellen.

Wir empfehlen unbedingt die **senkrechte Montage des Reglers** (die **Anschlussklemmen** für Solarmodule und Batterien **zeigen nach unten**).

Diese Einbauart verbessert die Gerätekühlung und stellt sicher, dass auch bei Beschädigung von Dichtungen **kein Wasser an den Anschlussleitungen** der Solarmodule entlang **in den Solarregler dringen kann**.

Die Leitung zur Fahrzeug-Starterbatterie (Start-Batt. II) darf, falls genutzt, länger sein.

Obwohl der Solarregler einen hohen Wirkungsgrad besitzt, wird Wärme erzeugt, welche durch ausreichend **Luftaustausch** mit dem **Umfeld des Gerätes** abgeführt werden muss.

Das Gerät kann sich erwärmen und die **Lüftungsöffnungen** des Gehäuses dürfen daher für volle Ladeleistung auf keinen Fall abgedeckt werden (rundum **10 cm Mindestabstand**).

## Anschluss (siehe Anschluss-Schema):

- **Kabelquerschnitte und -längen lt. Anschluss-Schema und Tabelle einhalten!**
- **Unbedingt auf die richtigen Polaritäten (+ und -) von Solarmodulen und Batterien achten!**
- **Kabelschutz: Sicherungen nahe der Batterien in die + Leitungen einfügen (gegen Kabelbrandgefahr)!**

### 1.) Haupt-/Bord-Batterie „BORD I“ (muss angeschlossen werden):

**Batterieanschlüsse** des Reglers - (Minus) und + (Plus) mit der 12 V Hauptbatterie polrichtig verbinden, Kabelquerschnitte einhalten (**siehe Anschluss-Schema**).

Regler nicht ohne Batterie „BORD I“ betreiben. Das Gerät gibt ohne angeschlossene Batterie keine definierte Ausgangsspannung ab.

Bei falsch gepolter Batterie I wird die interne Schmelzsicherung ausgelöst.

Nur gegen Sicherung gleicher Stärke und gleichen Typs ersetzen (FKS-Sicherung)!

**Parallel-Ladung zweier oder mehrerer Batterien** gleicher Spannung (12 V) ist zulässig. Dazu werden die Batterien „parallel“ geschaltet, d. h. die „+“-Anschlüsse werden gekoppelt und am „+“-Anschluss des Solarreglers angeschlossen. Ebenso werden die Minus (-)-Anschlüsse verbunden.

Laut Batterieherstellern ist ein **dauerhafter** Parallelbetrieb bei zwei oder mehreren Batterien gleicher Spannung, gleichen Typs, gleicher Kapazität und gleichen Alters (Vorgeschichte) in Diagonalverschaltung zulässig.

### 2.) Solarmodule (muss angeschlossen werden):

Solarmodule zwecks Minimierung von Anschlussfunken und Schäden bei eventueller Falschpolung abschatten (Halle).

Kabelquerschnitte einhalten (**siehe Anschluss-Schema**)!

Bei Verwendung **mehrerer Solarmodule** werden diese parallel geschaltet. Damit ergeben sich insbesondere bei teilweiser Abschattung der Solarmodule oder von Solarmoduleteilen (Laub, Äste, Verschmutzung etc.) durchschnittlich höhere Solarleistungen

(**siehe Anschluss-Schema**).



Der **(-) Minus- Anschluss der Solarmodule** darf **nur** mit der **(-) Minus-Klemme des Solarreglers** verbunden sein!

Eine weitere Verbindung (evtl. vom Anschluss eines früheren Solarreglers, verletzte Isolation an der Dach-Kabeldurchführung o.ä.) zu Batterie Minus (-) oder zum Fahrzeug (-) Chassis könnte die interne Strommessung des Gerätes verfälschen und darf nicht bestehen.

### 3.) Starterbatterie „Start-Batt. II“ (Option, kann angeschlossen werden):

**Zweiten Ladeausgang** mit rotem Anschlusskabel (**Drahtquerschnitt 1,5 - 2,5 mm<sup>2</sup>**) mit der Zweitbatterie verbinden, dieses Kabel darf länger sein. Bei **Nichtbenutzung** wird diese Anschlussklemme **freigelassen**.

Dieser Ausgang für die Fahrzeug- Starterbatterie, falls genutzt, arbeitet mit verminderten Spannungen und Ladeströmen. Die wertvolle Solarenergie kommt dadurch mehr der besser geeigneten Bord-/Solar-Batterie I zu.

Die Fahrzeug-Starterbatterie wird jedoch im startfähigen Zustand gehalten, auch bei langen Standzeiten und im Winterbetrieb.



Die **Minus-Pole** der Starter- („Start II“-) und der Versorgungsbatterie („BORD I“) sind meist bereits bauseits miteinander verbunden.

Anderenfalls muss zwecks Ladung der Starter-Batterie diese Verbindung geschaffen werden.

#### 4.) Steckanschluss „Solar Fernanzeige“ (Option, kann angeschlossen werden):

**6polige Steckbuchse** für den Anschluss der steckerfertigen **MT Solar-Anzeigegeräte** zur optimalen Kontrolle der Solaranlage:

**Solar-Fernanzeige LED I:** Darstellung der momentanen Solarleistung mit LEDs als Balkendiagramm (Art.-Nr.: MT 71242)

**Solar-Fernanzeige LCD II:** LCD-Display mit Anzeigebereich: Datum, Uhrzeit, Batteriespannung, Ladestrom, Ladeleistung, eingelagerte Kapazität und Energie (V, A, W, Ah, Wh) (Art.-Nr.: MT 71250)

#### 5.) „EBL“ Anschluss für Elektroblock mit Anzeigetafel DT... / LT...

(Option, kann angeschlossen werden):

Erforderlich ist ein **EBL-Anschlusskabel-Set, Best.-Nr.: AK 34120** (nicht im Lieferumfang des Reglers enthalten).

Der Solarregler liefert an der Klemme „EBL“ ein Signal zur Anzeige des Solar-Ladestroms der Bord-Batterie I (Wohnraumbatterie), geeignet für Elektroblock EBL... mit DT.../LT... Anzeigetafel.

Das dazu nötige Signalkabel sowie ein Anschlusskabel zum Anschluss des Solarreglers am EBL sind im EBL-Anschlusskabel-Set enthalten. Kabellängen jeweils 1m.

#### 6.) „AES/RE“ (Automatic Energy Selector/ Relais) nur MT MPP-260, MT MPP-360, MT MPP-440 (Option, kann angeschlossen werden):

Schalterstellungen siehe Seite 9.

##### 6.1 Schalter „4“ in Stellung „AES“:

Im Lieferprogramm der Firma Dometic / Electrolux und anderer Firmen befinden sich „AES“-Kühlschränke mit vollautomatischer Energiewahl (230 V AC, 12 V DC oder Gas).

Speziell im Sommer kann bei starker Sonneneinstrahlung, vollen Batterien und wenig Stromverbrauch viel überschüssige, ungenutzte Solarenergie anfallen. Der Solarregler erkennt diesen Zustand und gibt über den „AES“-Ausgang ein Signal an den Kühlschrank, worauf dieser dann von Gas- auf 12 V-Betrieb umschaltet und die überschüssige Energie sinnvoll nutzt (Einsparung von Gas).

##### **Anschluss:**

Einpöliges Kabel (0,5-1,5 mm<sup>2</sup>) von der Solarreglerklemme „AES/RE“ an die Kühlschrankklemme „T10“ bzw. „S+“ führen.

##### **Funktion:**

Der Solarregler erkennt einen Leistungsüberschuss (LED „AES/RE“ leuchtet). Der Kühlschrank schaltet daraufhin von Gas- auf 12 V-Betrieb um. Dieser Zustand wird mindestens eine halbe Stunde aufrecht erhalten, um ein zu schnelles „Pendeln“ des Kühlschranks zwischen 12 V- und Gasbetrieb zu vermeiden.

Bei weiterhin ausreichender Solarenergie bleibt der Kühlschrank auf 12 V-Betrieb.

Ist die Solarenergie nicht mehr ausreichend, schaltet der Solarregler „AES/RE“ wieder ab, der Kühlschrank arbeitet nun wieder mindestens eine halbe Stunde mit Gas, die Solarenergie wird zur Nachladung der (evtl. leicht entladenen) Batterie genutzt.

Diese Betriebsart kommt nur bei ausreichender Leistungsfähigkeit der Solarmodule in Frage, ab 110 Wp, besser ab 150 Wp aufwärts.

##### 6.2 Schalter „4“ in Stellung „RE“:

Bei überschüssiger Solarenergie kann der Schaltausgang RE dazu benutzt werden, einen beliebigen Kleinverbraucher (z.B. 12 V-Lüfter) zu betreiben oder ein handelsübliches 12 V-KFZ-Relais für stärkere Verbraucher zu steuern.

Im Gegensatz zur Schalterstellung „AES“ sind in Stellung „RE“ die Reaktionszeiten des Ausgangs deutlich kürzer (im Minutenbereich).



Der Ausgangsstrom der Klemme „AES/RE“ beträgt max. 0,2 A! Bei größeren Verbrauchern regelt der Ausgang ab und ist erst nach einer Abkühlphase wieder belastbar.

## 7.) Temperatur-Fühler, Eingang „T T“:

Es wird unbedingt empfohlen den mitgelieferten Temperaturfühler anzuschließen.

- Messung der **Batterietemperatur** der Bord-Versorgungs-Batterie „I“ für Batterie-Schutz und Regelung.
- Den Sensor an den **Anschlussklemmen „T - T“** anschließen (Polung beliebig).
- Der Einbauort des **Sensors darf nicht von Wärmequellen** (Motorblock, Auspuff, Heizung o.ä.) beeinflusst werden!

### Blei-Säure-, Gel-, AGM-Batterien:

**Montage:** Der Sensor muss **guten Wärmekontakt zur Batterie-Innentemperatur** haben und sollte daher am Minus- oder Plus-Pol der Batterie angeschraubt werden. Alternativ kann er auch auf der Längsseite mittig am Batteriegehäuse befestigt werden.

**Wirkung:** Die temperaturabhängige Ladespannung der Batterie **wird automatisch der Batterietemperatur nachgeführt (automatische Temperatur-Kompensation)**. Der Temperatur-Sensor misst hierzu die Batterietemperatur. Bei tiefen Temperaturen (Winterbetrieb) wird die Ladespannung erhöht, die geschwächte Batterie wird besser und schneller vollgeladen. Zum Schutz angeschlossener, empfindlicher Verbraucher wird die Spannung bei großer Kälte begrenzt. Bei sommerlichen Temperaturen wird die Ladespannung abgesenkt, dadurch die Belastung (Gasung) der Batterie vermindert bzw. die Lebensdauer von gasdichten Batterien erhöht.

**Batterieschutz:** Bei zu hohen Batterietemperaturen (ab +50 °C) wird die Ladespannung zum Schutz der Batterie stark auf die **Sicherheitsladespannung** ca. 12,80 V abgesenkt und der maximale Ladestrom halbiert, Sicherheitsmodus, LED „Laden“ **blinkt**, alle bisherigen Ladedaten bleiben gespeichert.

Eine Batterieladung findet dann zwar nicht mehr statt, jedoch werden die eventuell angeschlossenen Verbraucher weiter vom Solarregler versorgt und die Batterie kann abkühlen, dann wird automatisch weitergeladen, siehe auch

**Ladespannungen und Temperatur-Kompensation sowie Schutz der BORD-Batterie I auf Seite 10.**

### LiFePO4-Batterien:

**Montage:** Der Sensor muss **guten Wärmekontakt zur Batterie-Innentemperatur** haben und sollte daher am **Minus-Pol** der Batterie angeschraubt werden, da dies bei LiFePO4-Batterien in den meisten Fällen die kühlere Seite ist (der Plus-Pol wird oft mit der Abwärme von batterieinternen Sicherungen, Zellenausgleichs-Ladeelektroniken etc. verfälscht).

**Wirkung:** Bei abnormen Batterietemperaturen z.B. < -20°C, >50 °C wird die Ladespannung zum Schutz der Batterie stark auf die **Sicherheitsladespannung** ca. 12,80 V abgesenkt und der maximale Ladestrom halbiert, Sicherheitsmodus, LED „Laden“ **blinkt**, alle bisherigen Ladedaten bleiben gespeichert, alle bisherigen Ladedaten bleiben gespeichert.

Eine Batterieladung findet dann zwar nicht mehr statt, jedoch werden die eventuell angeschlossenen Verbraucher weiter vom Solarregler versorgt bis die Batterie wieder im zulässigen Temperaturbereich liegt, dann wird automatisch weitergeladen.

**Unter 0 °C wird der Ladestrom zum Schutz der Batterie sehr stark reduziert**, es ist dann mit längeren Ladezeiten zu rechnen.



Fehlender Sensor, Kabelbruch oder Kurzschluss der Sensorleitungen sowie unsinnige Messwerte werden vom Solarregler erkannt. Er schaltet dann automatisch auf die üblichen, von den Batterieherstellern empfohlenen 20°C/25°C-Ladespannungen zurück.

## Betriebsanzeigen:

„**Batterie/n voll**“: Batterie vollgeladen, **grün**

- Leuchtet: Batterie(n) zu 100 % geladen, Ladeerhaltung U2, fertig.
- Glimmt: Hauptladevorgang befindet sich noch in der U1-Ladephase.
- Aus: Hauptladevorgang befindet sich noch in der I-Phase.

„>80%“: **grün**

- Leuchtet: Batterie ist fast voll geladen. Solarregler befindet sich in der U1-Ladephase.

„**Laden**“: **grün**

- Leuchtet: Helligkeit von leichtem Glimmen bis zur vollen Helligkeit zeigt die Ladestromstärke an.
- Aus: Nicht genug Solar-Energie vorhanden.
- Blinkt 3mal pro Sek.: Batterieschutz:
  1. Umschaltung auf die Sicherheitsladespannung, Batterie-Übertemperatur > +50 °C, automat. Rückkehr und Weiterladung bei absinken der Batterietemperatur um 2 °C.
  2. Abschaltung hervorgerufen durch Überspannung an der Batterie.
- Erlischt kurz alle 2 Sek.: Nur bei LiFePO4, Schutz: Batterie-Temperatur unter 0°C, Ladestrom wird stark begrenzt.

„MPP“: Regelung **grün**

- Leuchtet: Die Regelung des Solarreglers arbeitet ordnungsgemäß.
- Kurzes Blitzen alle 2 Sek.: Anzeige der Betriebsbereitschaft bei fehlender Solarleistung (nachts).

„AES/RE“: Leistungsüberschussanzeige, nur MT MPP-260, MT MPP-360 und MT MPP-440, **gelb**

- Leuchtet: Es liegt ausreichend überschüssige Solarleistung vor, der Ausgang „AES/RE“ zur automatischen Energiewahl des Kühlschranks bzw. Relaissteuerung ist aktiviert.
- Aus: Ausgang „AES/RE“ ist abgeschaltet.

„schwach“: nur MT MPP-170, **gelb**

- Leuchtet: Unterspannung an Haupt-Batterie I. Batterie sollte möglichst bald aufgeladen werden!

Alle LEDs „AES/RE“, „Batterie/n. voll“, „>80%“, „Laden“, „MPP“, „schwach“ **blinken gleichzeitig:**

Die Wahlschalter „Battery-Typ“ stehen in einer **ungültigen** Stellung, der Solarregler hat zur Sicherheit abgeschaltet. Gewünschten Batterie-Typ gemäß Tabelle 1 einstellen.

## Betriebshinweise:

- **Batterielebensdauer:**
  - **Tiefentladene Batterien sofort aufladen:**  
Einsetzende **Sulfatierung** der Blei-Batterieplatten bei Tiefentladungen durch **boldige Ladung** unterbinden, insbesondere bei hohen Umgebungstemperaturen. Falls die Sulfatierung noch nicht zu weit fortgeschritten war, kann die Batterie einen Teil der Kapazität nach **einigen Lade-/Entladezyklen** zurückerlangen. Tiefentladung darf bei LiFePO4-Batterien nicht vorkommen!
  - **Teilentladene Batterien:**  
Batterien auf Blei- und LiFePO4-Basis besitzen im Gegensatz zu anderen Batterie-Technologien **keinen** schädlichen Memory-Effekt. Daher: Im Zweifel teilentladene Batterien möglichst bald wieder **vollladen** lassen.  
**Blei-Batterien nur vollgeladen lagern.** Regelmäßig nachladen, besonders bei gebrauchten (älteren) Batterien und bei höheren Temperaturen.
  - Batterien kühl und trocken, LiFePO4-Batterien möglichst über 0°C halten, Einbauort entsprechend auswählen.
  - Bei **mangelnder Solarleistung** und/oder hohem Stromverbrauch sollte die Blei- Batterie gelegentlich durch Ladung mit einem Netzladegerät komplett vollgeladen werden.
- **Überspannungsschutz:**  
12 V-Solarregler schützen sich gegen den Anschluss zu hoher Batteriespannungen bzw. schalten bei defekten zusätzlichen Ladeanlagen (Ladegeräte, Generatoren o. ä.) ab, Schaltschwelle je nach Batterietyp 15,0-16,0 V.
- **Überspannungsbegrenzung:**  
Zum Schutz empfindlicher Verbraucher ist die Ladespannung auf max. 15,0 V bei allen Ladearten begrenzt.
- **Überlast-/Überhitzungsschutz Solarregler:**  
Der Solarregler ist gegen Überlastung doppelt elektronisch gesichert und schützt sich selbst gegen widrige Einbaubedingungen (z. B. schlechte Belüftung, zu hohe Umgebungstemperaturen) durch allmähliche Abregelung der Ladeleistung.
- **Spannungsmessungen:**  
Die Spannungen an den Klemmen des Solarreglers können durch Ladekabelverluste an den Ladekabeln höher sein als an der Batterie.
- **Betrieb mit abgeschalteter LiFePO4-BORD I-Batterie:**
  - Für den Fall, dass die Batterie durch das (vorgeschriebene) BMS vom Solarregler getrennt wird, stellt dieser, solange die Solarleistung dafür ausreicht, an seinen Ausgangsklemmen die eingestellte Spannung nach Ladekennlinie bereit. Verbraucher werden vom Solarregler weiterhin versorgt, sofern sie nicht separat vom BMS getrennt wurden und die Solarleistung ausreichend ist.
  - Ob eine durch das BMS getrennte Batterie wieder selbstständig einschaltet und somit weiterhin automatisch vom Solarregler geladen werden kann, hängt vom Typ der Batterie und deren BMS ab.
  - Die Ladeerhaltung von Batterie II (Starter-Blei-Batterie) erfolgt bei genügend Solarleistung weiterhin.

### TIP

Sofern im unbeaufsichtigten Betrieb die Batterie durch zu viele Verbraucher bei mangelnder Solarleistung tiefentladen werden kann, empfehlen wir als Schutz für die Batterie folgende Geräte:

**Batterie-Control MT USG 40** (Belastbarkeit 12 V / 40 A) **Best.-Nr. MT 93049** oder  
**Batterie-Control MT USG 120** (Belastbarkeit 12 V/ 120 A) **Best.-Nr. MT 93079**

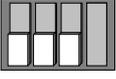
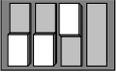
## **Tabelle 1: Für Haupt-Batterie I richtiges Ladeprogramm für Typ (Bauart, Blei- oder Lithium-Eisenphosphat-Technologie) einstellen**

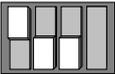


Unbedingt vor der Inbetriebnahme die korrekte Ladekennlinie passend zur Batterie einstellen um Batterieschäden auszuschließen! Bei Lithium-Eisenphosphat-Batterien ausschließlich Ausführungen mit integriertem BMS (Batterie Management System) und Schutzbeschaltung verwenden!

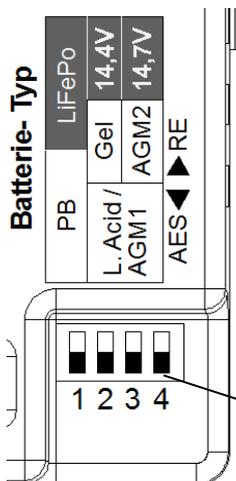
**Schiebeschalter („Batterie Typ“)** mit kleinem Schraubendreher in die gewünschte Stellung für die **Batterie I (BORD-batterie)** bringen. Mit dem Schalter „1“ zwischen **Blei- oder Lithium-Eisenphosphat-Batterie wählen**.

Anschließend die gewünschte Ladekennlinie mit den Schaltern „2“ und „3“ wie in den Tabellen angegeben, einstellen:

<p>Schalter 1 „unten“ = <b>Blei-Akku</b></p> 	<p>a) – c): Ladeprogramme für <b>Blei-Batterien</b>: Falls vom Batteriehersteller nicht anders vorgegeben, kann anhand der folgenden Beschreibung und den technischen Daten (U1- und U2-Spannungen, Nenntemperatur und U1-Haltezeiten) das passende Ladeprogramm für den Batterie-Typ (Bauart, Technologie) ermittelt werden. Hinweis: Alle Ladeprogramme berücksichtigen automatisch auch den möglichen Parallel-/ Pufferbetrieb mit angeschlossenen Verbrauchern an der Batterie.</p>												
	<p><b>a) „Lead Acid/AGM1“:</b> Ladeprogramm für <b>Säure-/Nass-Batterien</b> sowie <b>AGM 14,4 V</b>: Zur Ladung und Ladeerhaltung von <b>Versorgungs-(Bord-)Batterien</b>. Bietet kurze Ladezeiten, hohen Ladefaktor und Säuredurchmischung bei offenen Standard- und geschlossenen, wartungsarmen, wartungsfreien „Flüssigelektrolyt-“, „Nass-“, Antriebs-, Beleuchtungs-, Solar- und Heavy Duty-Batterien. Auch geeignet für aktuelle Batterieentwicklungen (antimonarm, silberlegiert, calcium/calzium o. ä.) mit niedrigem oder sehr niedrigem Wasserverbrauch, sowie <b>AGM-Batterien</b> mit der Bezeichnung <b>14,4 V</b>.</p> <p>Säure-/AGM-Kennlinie IU1oU2:</p> <table border="1" data-bbox="355 1048 1369 1149"> <tr> <td>U1 Haupt-/Voll-Ladung:</td> <td>14,40 V</td> <td>+20 °C</td> <td>0,5-4 h</td> </tr> <tr> <td>U2 Voll-/Erhaltung-/Lagerungsladung:</td> <td>13,45 V</td> <td>+20 °C</td> <td>Dauer</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitsmodus bei Batterie-Unter-/Übertemperatur:</td> <td>12,80 V</td> <td>&gt; +50 °C</td> <td></td> </tr> </table>	U1 Haupt-/Voll-Ladung:	14,40 V	+20 °C	0,5-4 h	U2 Voll-/Erhaltung-/Lagerungsladung:	13,45 V	+20 °C	Dauer	Sicherheitsmodus bei Batterie-Unter-/Übertemperatur:	12,80 V	> +50 °C	
U1 Haupt-/Voll-Ladung:	14,40 V	+20 °C	0,5-4 h										
U2 Voll-/Erhaltung-/Lagerungsladung:	13,45 V	+20 °C	Dauer										
Sicherheitsmodus bei Batterie-Unter-/Übertemperatur:	12,80 V	> +50 °C											
	<p><b>b) „AGM2“:</b> Ladeprogramm für <b>AGM-/Vlies-Batterien 14,7 V</b>: Abgestimmt auf verschlossene, gasdichte AGM (Absorbent Glass Mat) Batterien und solche in Blei-Vlies-Technologie, welche ein besonders hohes U1-Niveau für die Voll-Ladung benötigen. <b>ACHTUNG:</b> Unbedingt Batterie-Datenblatt bezüglich der hohen U1-Ladespannung <b>14,7 V</b> prüfen. <b>Ungeeignete Batterien können durch Elektrolyt-Verlust vorzeitig altern!</b></p> <p>Einige Hersteller von AGM-/Vlies-Batterien schreiben zur Ladung auch ein <b>14,4 V</b>-Ladeprogramm vor! In diesem Falle bitte „Lead Acid/AGM1“ (14,4 V / 13,45 V) einstellen.</p> <p>AGM-/Vlies-Kennlinie IU1oU2:</p> <table border="1" data-bbox="355 1429 1369 1523"> <tr> <td>U1 Haupt-/Voll-Ladung:</td> <td>14,70 V (!)</td> <td>+20 °C</td> <td>0,5-3,5 h</td> </tr> <tr> <td>U2 Voll-/Erhaltung-/Lagerungsladung:</td> <td>13,50 V</td> <td>+20 °C</td> <td>Dauer</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitsmodus bei Batterie-Unter/Übertemperatur:</td> <td>12,75 V</td> <td>&gt; +50 °C</td> <td></td> </tr> </table>	U1 Haupt-/Voll-Ladung:	14,70 V (!)	+20 °C	0,5-3,5 h	U2 Voll-/Erhaltung-/Lagerungsladung:	13,50 V	+20 °C	Dauer	Sicherheitsmodus bei Batterie-Unter/Übertemperatur:	12,75 V	> +50 °C	
U1 Haupt-/Voll-Ladung:	14,70 V (!)	+20 °C	0,5-3,5 h										
U2 Voll-/Erhaltung-/Lagerungsladung:	13,50 V	+20 °C	Dauer										
Sicherheitsmodus bei Batterie-Unter/Übertemperatur:	12,75 V	> +50 °C											
	<p><b>c) „Gel“:</b> Ladeprogramm für <b>Gel-/dryfit-Batterien</b>: Abgestimmt auf verschlossene, gasdichte <b>Gel</b>-Batterien mit festgelegtem Elektrolyten, welche generell ein höheres Ladespannungsniveau und längere U1-Haltezeiten benötigen, um kurze Ladezeiten mit besonders hoher Kapazitätseinlagerung zu erreichen und ein Batterie-„Verhungern“ zu vermeiden, z.B. EXIDE, Sonnenschein dryfit-Start, dryfit-Sport-Line, DETA Gel-Batterie Funline, Bosch AS Gel-Batterien Va/Z, AS Gel-Antriebsbatterien, AS Gel-Beleuchtungsbatterien Auch empfohlen, falls nicht vom Batteriehersteller anders vorgegeben, für Batterien in Rundzellentechnologie, z. B. EXIDE MAXXIMA (DC).</p> <p>EXIDE, DETA, VARTA Gel-Kennlinie IU1oU2:</p> <table border="1" data-bbox="355 1832 1369 1937"> <tr> <td>U1 Haupt-/Voll-Ladung:</td> <td>14,30 V</td> <td>+20 °C</td> <td>1,5-6 h</td> </tr> <tr> <td>U2 Voll-/Erhaltung-/Lagerungsladung:</td> <td>13,80 V</td> <td>+20 °C</td> <td>Dauer</td> </tr> <tr> <td>Sicherheitsmodus bei Batterie-Unter/Übertemperatur:</td> <td>12,75 V</td> <td>&gt; +50 °C</td> <td></td> </tr> </table>	U1 Haupt-/Voll-Ladung:	14,30 V	+20 °C	1,5-6 h	U2 Voll-/Erhaltung-/Lagerungsladung:	13,80 V	+20 °C	Dauer	Sicherheitsmodus bei Batterie-Unter/Übertemperatur:	12,75 V	> +50 °C	
U1 Haupt-/Voll-Ladung:	14,30 V	+20 °C	1,5-6 h										
U2 Voll-/Erhaltung-/Lagerungsladung:	13,80 V	+20 °C	Dauer										
Sicherheitsmodus bei Batterie-Unter/Übertemperatur:	12,75 V	> +50 °C											
	<p>Nicht benutzt, gleiche Wirkung wie „Lead Acid/AGM1“, s.o.</p>												

<p>Schalter 1 „oben“</p> <p><b>LiFePO4-Akku</b></p> 	<p>d) – h): Ladeprogramme für <b>LiFePO4-Batterien:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Unbedingt die Ladevorschriften des Batterie-Herstellers beachten!</b></li> <li>• <b>Ein Betrieb des Gerätes an einer LiFePO4-Batterie ohne <u>BMS Battery-Management-System</u> und ohne <u>Zellenausgleichsladung (balancing)</u> sowie <u>Schutzbeschaltung</u> ist nicht zulässig!</b></li> <li>• <b>Der Batterie-Temperatur-Sensor muss an der Batterie (am Minus-Pol anschrauben) montiert</b> und am Gerät angeschlossen sein, er dient dem Schutz der Batterie!</li> <li>• Batterie-Temperatur möglichst über 0° C halten.</li> </ul> <p>Hinweis: Alle Ladeprogramme berücksichtigen automatisch auch den möglichen Parallel-/ Pufferbetrieb mit angeschlossenen Verbrauchern an der Batterie.</p> 								
	<p><b>d) „LiFePO4 13,9 V“:</b> IU1oU2-Ladeprogramm, z.B. für Fabrikat <b>Dometic „eStore“</b></p> <p>Nur komplett mit eigenem BMS betreiben. Batteriekapazität und Schutzbeschaltung beachten!</p> <table border="1" data-bbox="375 660 1388 728"> <tr> <td>U1</td> <td>Haupt-/Voll-Ladung:</td> <td>13,90 V</td> <td>0,5-1,5 h</td> </tr> <tr> <td>U2</td> <td>Voll-/Erhaltung-/Lagerungsladung:</td> <td>13,90 V</td> <td>Dauer</td> </tr> </table>	U1	Haupt-/Voll-Ladung:	13,90 V	0,5-1,5 h	U2	Voll-/Erhaltung-/Lagerungsladung:	13,90 V	Dauer
U1	Haupt-/Voll-Ladung:	13,90 V	0,5-1,5 h						
U2	Voll-/Erhaltung-/Lagerungsladung:	13,90 V	Dauer						
	<p><b>e) „LiFePO4 14,4 V“:</b> IU1oU2-Ladeprogramm, z.B. für Fabrikate: <b>Super B SB12VxxE GNB/Exide SL12 xxxHC mit BMS</b></p> <p>Nur komplett mit eigenem BMS betreiben. Batteriekapazität und Schutzbeschaltung beachten!</p> <table border="1" data-bbox="375 869 1364 936"> <tr> <td>U1</td> <td>Haupt-/Voll-Ladung:</td> <td>14,40 V</td> <td>0,3-1 h</td> </tr> <tr> <td>U2</td> <td>Voll-/Erhaltung-/Lagerungsladung:</td> <td>13,80 V</td> <td>Dauer</td> </tr> </table>	U1	Haupt-/Voll-Ladung:	14,40 V	0,3-1 h	U2	Voll-/Erhaltung-/Lagerungsladung:	13,80 V	Dauer
U1	Haupt-/Voll-Ladung:	14,40 V	0,3-1 h						
U2	Voll-/Erhaltung-/Lagerungsladung:	13,80 V	Dauer						
	<p><b>f) „LiFePO4 14,2 V“:</b> IU1oU2-Ladeprogramm, z.B. für Fabrikate: <b>Victron LFP-BMS 12,8 TransWatt TH 12/xxx</b></p> <p>Nur komplett mit eigenem BMS betreiben. Batteriekapazität und Schutzbeschaltung beachten!</p> <table border="1" data-bbox="375 1070 1348 1137"> <tr> <td>U1</td> <td>Haupt-/Voll-Ladung:</td> <td>14,20 V</td> <td>0,5 h</td> </tr> <tr> <td>U2</td> <td>Voll-/Erhaltung-/Lagerungsladung:</td> <td>13,60 V</td> <td>Dauer</td> </tr> </table>	U1	Haupt-/Voll-Ladung:	14,20 V	0,5 h	U2	Voll-/Erhaltung-/Lagerungsladung:	13,60 V	Dauer
U1	Haupt-/Voll-Ladung:	14,20 V	0,5 h						
U2	Voll-/Erhaltung-/Lagerungsladung:	13,60 V	Dauer						
	<p><b>g) „LiFePO4 14,7 V“:</b> IU1oU2-Ladeprogramm, abgestimmt auf ehemalige LiFePO4-Batterien mit besonders hoher Ladespannung! Nur für Sonderanwendung!</p> <p>Nur komplett mit eigenem BMS betreiben. Batteriekapazität und Schutzbeschaltung beachten!</p> <table border="1" data-bbox="375 1281 1364 1348"> <tr> <td>U1</td> <td>Haupt-/Voll-Ladung:</td> <td>14,70 V</td> <td>0,3-1 h</td> </tr> <tr> <td>U2</td> <td>Voll-/Erhaltung-/Lagerungsladung:</td> <td>13,70 V</td> <td>Dauer</td> </tr> </table>	U1	Haupt-/Voll-Ladung:	14,70 V	0,3-1 h	U2	Voll-/Erhaltung-/Lagerungsladung:	13,70 V	Dauer
U1	Haupt-/Voll-Ladung:	14,70 V	0,3-1 h						
U2	Voll-/Erhaltung-/Lagerungsladung:	13,70 V	Dauer						

Darstellung der Schalter am Gerät:



- Schalter 1:** Auswahl zwischen Blei- oder Lithium-Eisenphosphat-Batterien
- Schalter 2 u. 3:** Auswahl der Ladekennlinien für **Lithium-LiFePO4** (Schalter 1 oben) oder **Blei** (Säure-Nass, AGM, Gel) (Schalter 1 unten)
- Schalter 4:** Auswahl zwischen AES- oder Relais-Ausgang, nur MT MPP-260, MT MPP-360 und MT MPP-440. Keine Funktion bei MT MPP-170.

Die jeweiligen Daten der Ladeprogramme sind in der Tabelle 1 angegeben!

In den oben gezeigten Bildern sind die weißen Betätigungs-Hebel dargestellt

Somit ist der Solarregler betriebsbereit.

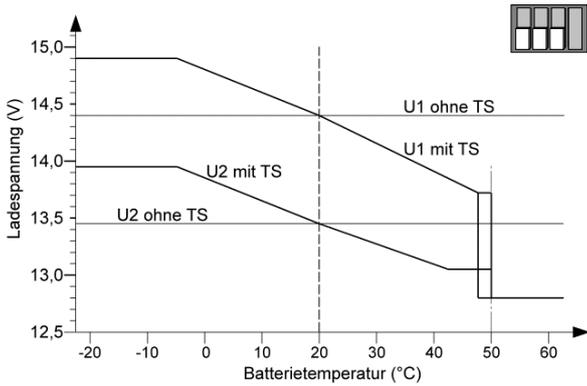
**Eine weitere Bedienung oder Wartung des Gerätes ist nicht erforderlich**

### Ladespannungen und Temperatur-Kompensation sowie Schutz der BORD-Batterie I:

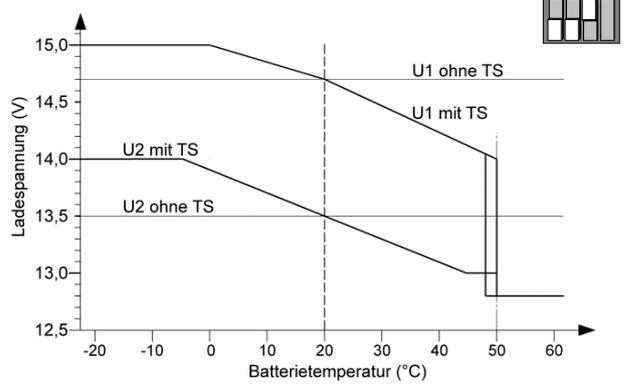
TS = mit Temperatur-Sensor (Klemmen „T T“). Bei LiFePO4 zum Batterieschutz unbedingt empfohlen!

#### Blei- Batterien:

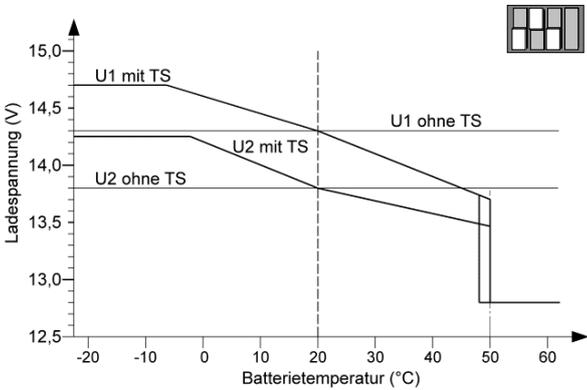
a) Blei „Lead Acid/AGM1“, Kennlinie IU1oU2



b) Blei „AGM2“, Kennlinie IU1oU2

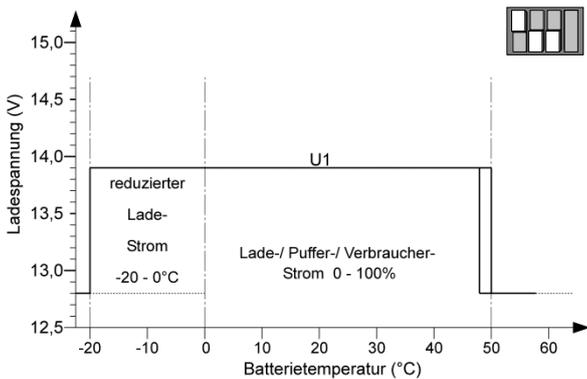


c) Blei „GEL“, Kennlinie IU1oU2

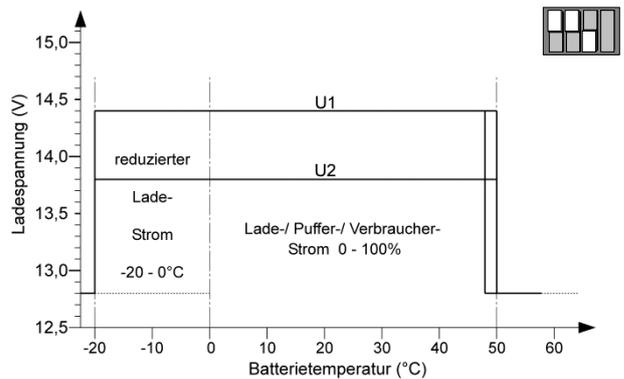


#### LiFePO4-Batterien:

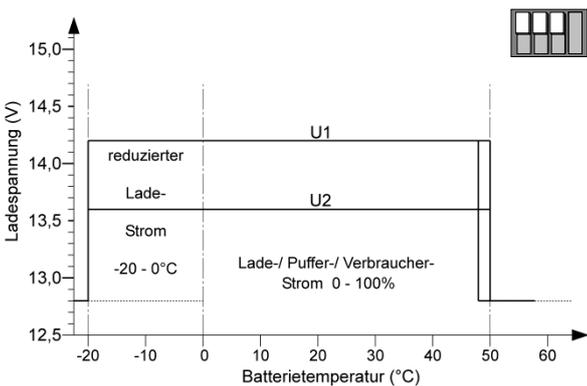
d) LiFePO4 13,9 V, Dometic „eStore“



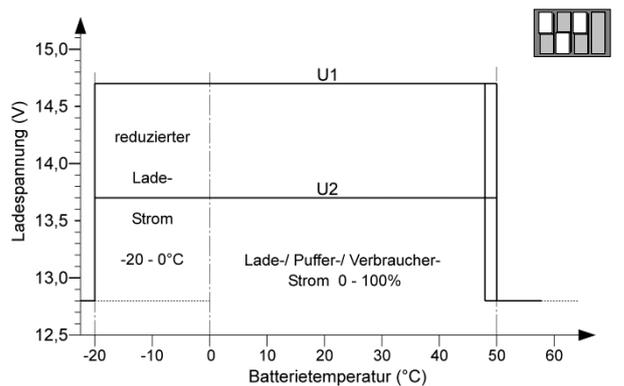
e) LiFePO4 14,4 V, Super B SB12VxxE, GNB SL12 xxxHC



f) LiFePO4 14,2 V, Victr. LFP-BMS 12,8, TransW. TH 12/xxx



g) LiFePO4 14,7 V, nur für Sonderanwendung!



## Funktionen an der Haupt-/Bordbatterie „BORD I“:

Bei **fehlender Solarleistung** (nachts) wird die Betriebsbereitschaft des Reglers durch kurzes **blitzen** der LED (Leuchtdiode) „MPP“ angezeigt.

**MT MPP-170:** Eine **tiefentladene Batterie** wird **bei jedem Betriebszustand** durch die LED „**schwach**“ (Unterspannung) angezeigt. Jetzt muss die Batterie möglichst bald geladen werden, Verbraucher möglichst abschalten!

Sobald ausreichend Solarleistung anliegt, zeigt das Leuchten der LED „**MPP**“ an, dass die Regelung des Solarreglers ordnungsgemäß arbeitet. Dabei wird immer der **günstigste Arbeitspunkt** für das Zusammenspiel zwischen Solarmodulen, Verkabelung und der Batterie gewährleistet.

Die **Helligkeit der LED „Laden“** ist zugleich ein Maß für die **umgesetzte Solarleistung**: Je heller, desto mehr Leistung.

1. Schonende Vorladung einer **tiefentladenen (Blei-)Batterie**.
2. Maximaler Ladestrom (**I-Phase**) im unteren und mittleren Spannungsbereich der Batterie bis zum Beginn der U1-Phase. Die **MPP**-Regelung stellt sich auf den maximalen Arbeitspunkt der Solarmodule ein und erzielt damit im Gegensatz zu herkömmlichen Reglern unter den vorgegebenen Umständen (Sonneneinstrahlung, Modul -Ausrichtung, -Temperatur und -Verschmutzung) den höchstmöglichen Batterieladestrom für kurze Ladezeiten.
3. Der Solarregler überwacht Ladezeit sowie Ladestrom und schaltet dann automatisch auf die folgende U1-Phase =Vollladung um.
4. Während der folgenden **U1-Phase** wird die Batteriespannung auf hohem Niveau konstant gehalten, die Batterie bestimmt anhand ihres Ladezustandes den Ladestrom selbst und es wird dabei die hohe Batteriekapazität eingeladen, die LED „**>80%**“ leuchtet und „**Batterie/n voll**“ glimmt leicht. Eine bereits volle Batterie wird kurz in der U1-Phase gehalten, eine (teil-) entladene Batterie zur Voll- und Zellausgleichs- Ladung (Pflege) entsprechend länger. Die MPP-Regelung sorgt für geringere Solarmodul-Belastung und -Temperatur und somit für ein gesteigertes Leistungsvermögen bei zusätzlich eingeschalteten Verbrauchern.
5. Während der **U2-Phase** (Voll-/Ladeerhaltung) wird die Batterie auf ihrem Ladeniveau gehalten. Es fließt nur der von der Batterie bestimmte, kompensierende Nachladestrom zur Vollerhaltung. Diese Phase ist zeitlich nicht begrenzt, die LED „**Batterie/n voll**“ **leuchtet hell**, LED „**>80%**“ erlischt. Im Gegensatz zu herkömmlichen Reglern sorgt die MPP-Regelung besonders hier für geringere Solarmodul-Belastungen und -Temperaturen. Zusätzliche Verbraucher können besser versorgt werden und der Solarstrom steht nun fast komplett den Verbrauchern zur Verfügung.

Eine Rückschaltung auf die I-Phase bzw. U1-Phase erfolgt, wenn die Batterie längere Zeit belastet wurde oder wenn der Solarregler nach Sonnenuntergang in den Bereitschaftsbetrieb zurückschaltet.

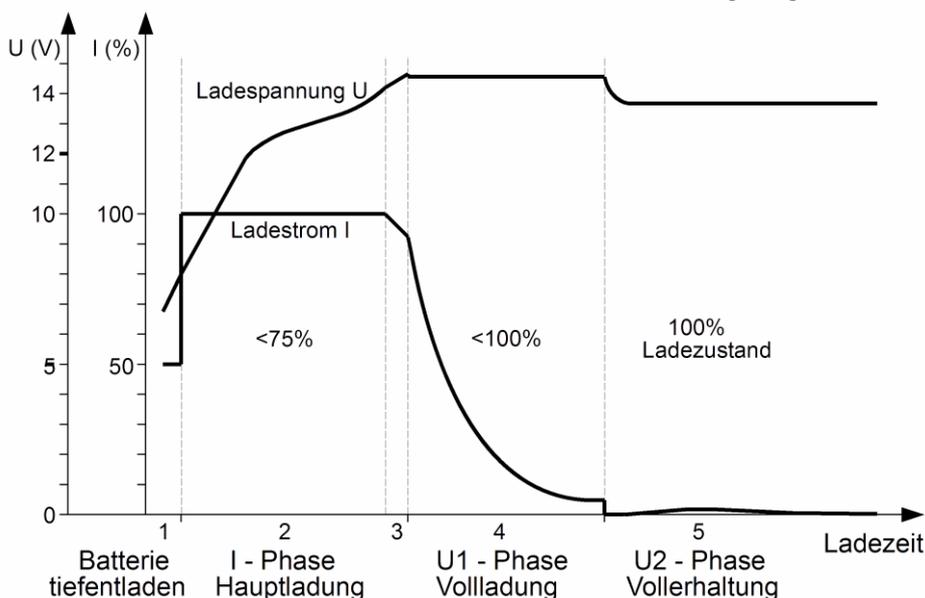
Bei Verwendung des mitgelieferten **Temperatursensors** verschieben sich die Spannungswerte für die Blei-Batterie zur Temperatur-Kompensation automatisch bei Kälte leicht nach oben bzw. bei Wärme nach unten.

Bei LiFePO4-Batterien ergibt sich ein **wertvoller Batterieschutz**, speziell unter 0°C dringend empfohlen!

**MT MPP-260, 360, 440:** Die LED „**AES / RE**“ leuchtet bei andauernder überschüssiger Solarenergie (gegen Ende der U1-Phase und während der U2-Phase) der Ausgang AES/RE ist aktiv.

Der Ausgang für die Batterie II (Start-Batt. II) ist auf die Blei-Starterbatterie ausgelegt. Er arbeitet mit verminderten Spannungen und Ladeströmen. Die wertvolle Solarenergie kommt somit mehr der besser geeigneten Bord-/Solarbatterie „I“ zu. Die Starterbatterie „II“ wird jedoch immer im startfähigen Zustand gehalten, auch bei langen Standpausen (z. B. im Winter).

### Ladeverlauf (IU1oU2-Ladekennlinie) an der Bordbatterie „ BORD I“ bei genügend Solarleistung:



Technische Daten:	MT-	MPP-170	MPP-260	MPP-360	MPP-440
Solar-Modul-Leistung (min. empfohlen bis maximal):	40 - 170 Wp	50 - 260 Wp	50 - 360 Wp	50 - 440 Wp	
Solar-Modul-Strom, 0 bis maximal:	0 - 10,5 A	0 - 16,0 A	0 - 22,0 A	0 - 26,5 A	
Solar-Modul-Spannung, max. Leerlaufspannung (Voc):	max. 50 V	max. 50 V	max. 50 V	max. 50 V	
Rückentladeschutz (Nachtbetrieb):	ja	ja	ja	ja	
<b>Hauptausgang Batterie I (BORD I):</b>					
Ladestrom, Puffer-, Last-Strom:	0 - 12,5 A	0 - 18,5 A	0 - 26,5 A	0 - 32,0 A	
Vorladestrom bei tiefentladener Batterie, max.:	6,3 A (<8 V)	9,3 A (<8 V)	13,3 A (<8 V)	16,0 A (<8 V)	
<b>Batterie-Nennspannung Blei-Säure, -Gel, -AGM:</b>					
Empf. Batterie Mindest-Kapazität (max. je nach Anwendung):	> 40 Ah	> 60 Ah	> 80 Ah	> 100 Ah	
<b>Batterie-Nennspannung LiFePO4:</b>					
Empf. Batterie Mindest-Kapazität (max. je nach Anwendung):	> 30 Ah	> 45 Ah	> 70 Ah	> 90 Ah	
<b>Ladeprogramme für Gel-/AGM-/Säure/LiFePO4-Batterien:</b>					
Ladespannungsbegrenzung (max.):	15,0 V	15,0 V	15,0 V	15,0 V	
Eingebaut, Ladestrombegrenzung/Überlastschutz:	ja / ja	ja / ja	ja / ja	ja / ja	
Eingebaut, Übertemperatur/Kurzschluss-Schutz:	ja / ja	ja / ja	ja / ja	ja / ja	
Eingebaut, temperaturgesteuerter Kühllüfter:	--	ja	ja	ja	
Standby-Stromverbrauch:	4 mA	4 mA	4 mA	4 mA	
Geräte-Sicherung (Typ FKS):	15 A	20 A	30 A	40 A	
Eingang für Batterie I-Temperatursensor:	ja	ja	ja	ja	
Lade-Timer:	3-fach	4-fach	4-fach	4-fach	
Anschluss steckfertig für Solar-Fernanzeige:	ja	ja	ja	ja	
Kühlschrank/Relais-Steuerausgang „AES / RE“:	--	ja	ja	ja	
Schaltstrom-Steuerausgang „AES / RE“ max.:	--	12 V / 0,2 A	12 V / 0,2 A	12 V / 0,2 A	
<b>Signal Ausgang „EBL“ für Anzeige „Solar Ladestrom“ der Wohnraumbatterie I:</b>					
	ja	ja	ja	ja	
<b>Nebenausgang Fahrzeug- (Blei-) Starter-Batterie (Start II):</b>					
Nennspannung /Ladestrom:	12V / 0 - 1,0 A	12V / 0 - 1,0 A	12V / 0 - 1,0 A	12V / 0 - 1,0 A	
Eingebaut, Ladestrombegrenzung/Überlastschutz:	ja / ja	ja / ja	ja / ja	ja / ja	
Eingebaut, Übertemperatur-/Kurzschluss-Schutz:	ja / ja	ja / ja	ja / ja	ja / ja	
<b>Abmessungen incl. Befestigungsflansche (mm):</b>					
	131 x 77 x 40	131 x 77 x 40	131 x 77 x 40	131 x 77 x 40	
<b>Gewicht:</b>					
	190 g	210 g	250 g	270 g	
<b>Umgebungsbedingungen, Luftfeuchtigkeit:</b>					
	-20 bis +45°C, max. 95 % RF, nicht kondensierend				



Das Produkt darf nicht über den Hausmüll entsorgt werden.



Das Produkt ist RoHS-konform. Es entspricht somit der Richtlinie zur Beschränkung gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronik-Geräten.

Das Produkt ist RoHS-konform. Es entspricht somit

**Qualitäts-Management**

produziert nach  
**DIN EN ISO 9001**

**E1** 10 R- 04 7602



**Konformitätserklärung:**

Gemäß den Bestimmungen der Richtlinien 2006/95/EG, 2004/108/EG, 2009/19/EG stimmt dieses Produkt mit den folgenden Normen oder normativen Dokumenten überein: EN55014; EN55022 B; DIN14685; DIN40839-1; EN61000-4-2; EN61000-4-3; EN 61000-4-4

Lieferumfang:	Lieferbares Zubehör:	
• Solarregler MT MPP	- Solar-Fernanzeige LED I	Art.-Nr. MT 71242
• Temperatursensor	- Solar-Fernanzeige LCD II	Art.-Nr. MT 71250
• Bedienungsanleitung	- EBL-Anschlusskabel-Set	Art.-Nr. AK 34120

Druckfehler, Irrtum und technische Änderungen vorbehalten.

Alle Rechte, insbesondere der Vervielfältigung sind vorbehalten. Copyright © BÜTTNER ELEKTRONIK 03/16.