

Montage- und Bedienungsanleitung

IUoU-Lade-Booster

MT-LB 45	Eingang 12 V	Ladeleistung 12 V / 45 A	Nr. MT 03045
MT-LB 60	Eingang 12 V	Ladeleistung 12 V / 60 A	Nr. MT 03060
MT-LB 75	Eingang 12 V	Ladeleistung 12 V / 75 A	Nr. MT 03075
MT-LB 90	Eingang 12 V	Ladeleistung 12 V / 90 A	Nr. MT 03190



Bitte lesen Sie diese Montage- und Bedienungsanleitung vollständig, bevor Sie mit dem Anschluss und der Inbetriebnahme beginnen.

Vollautomatisches Batterie-Ladegerät für hochwertige Reisemobile.

Mobile Technology MT-LB Lade-Booster sind nach den neuesten Vorgaben für die Ladung von Versorgungsbatterien in **Blei-Säure-, Blei-Gel- oder Blei-AGM-** sowie Lithium-**LiFePO4-Technologie** mobil an der Lichtmaschine während der Fahrt entwickelt worden.

8 hinterlegte **Ladeprogramme** gewährleisten eine überwachungsfreie, rasche und schonende Vollladung aus jedem Ladezustand heraus mit anschließender Vollerhaltung und Pflege der Batterie nebst der Versorgung von angeschlossenen 12 V-Verbrauchern während der gesamten Ladung. Entnommene Energie wird sofort ausgeglichen.

Booster-Betrieb, Mobilbetrieb aus Lichtmaschine und Starterbatterie:

- Der leistungsfähige Booster ermöglicht die vollständige Ladung der Bordbatterie während der Fahrt.
- Er erhöht/vermindert die Spannung auf das nötige Niveau, um die Bordbatterie mit der für sie optimalen Ladekennlinie präzise aufladen zu können.
- Er gleicht Leitungsverluste und Spannungsschwankungen der Lichtmaschine, wie sie z.B. bei **Euro 6**-Fahrzeugen ständig vorkommen, vollständig aus.
- Die mit versorgten 12 V-Verbraucher werden gegen Überspannung und Spannungsschwankungen geschützt.

Weitere Geräteeigenschaften:

- Die **Ladespannung** ist **frei von Spitzen** und so **geregelt**, dass ein **Überladen** der Batterien **ausgeschlossen** ist.
- **Vollautomatischer Dauerbetrieb**: Das Ladegerät kann ständig mit den Batterien verbunden sein und hält diese auf Vollladung. Ist keine Ladequelle vorhanden (Netzausfall, Motor-Stopp) werden die Batterien **nicht** entladen.
- **Parallel- und Puffer-Betrieb**: Bei gleichzeitigem Verbrauch wird die Batterie weiter geladen bzw. voll erhalten. Die Anpassung der Ladezeiten berechnet und überwacht das Ladegerät automatisch.
- **Überwachungsfreie Ladung**: Mehrfacher Schutz gegen Überlast, Überhitzung, Überspannung, Kurzschluss, Fehlverhalten und Batterie-Rückentladung durch elektronische Abregelung bis hin zur vollständigen Trennung von Ladegerät und Batterie.
- **Eingebautes Bordnetzfilter**: Problemloser Parallelbetrieb mit weiteren Ladequellen (Ladegeräte, Motor- und Brennstoff-Generatoren, Solaranlagen) an einer Batterie.
- **Ladekabel-Kompensation**: Spannungsverluste auf den Ladekabeln werden automatisch ausgeglichen.
- Anschluss für **Batterie-Temperatur-Sensor** (im Lieferumfang):
Bei **Blei**-Batterien (Säure, Gel, AGM) erfolgt die automatische Anpassung der Ladespannung an die **Batterie-Temperatur**, bewirkt **bei Kälte eine bessere Vollladung** der schwächeren Batterie, bei sommerlichen Temperaturen wird **unnötige Batteriegasung** vermieden.
LiFePO4-Batterien: Batterieschutz bei hohen und insbesondere bei tiefen Temperaturen < 0°C.
Unbedingt empfohlen, wenn die Batterietemperatur im laufenden Betrieb unter 0°C fallen kann.
- **Ladehilfe für tiefentladene Blei-Batterien**: Schonendes vorladen der (Blei-Säure, -Gel, -AGM) Batterie bis 8 V, dann kraftvolle Unterstützung der Batterie bei eventuell noch eingeschalteten Verbrauchern.



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“ für das Gerät beachten, s. Seite 19!

Geräte-Montage

Das Ladegerät **in Nähe der BORD-Versorgungs-Batterie (für kurze Ladekabel)** an einer sauberen, ebenen und harten Montagefläche, vor Feuchtigkeit, Nässe und aggressiven Batteriegasen geschützt, montieren; die Einbaulage ist beliebig. Obwohl das Gerät einen hohen Wirkungsgrad besitzt, wird Wärme erzeugt, welche durch eingebaute Lüfter aus dem Gehäuse gefördert wird. Für volle Ladeleistung müssen die rückseitigen Lüftungsöffnungen des Gehäuses frei sein (10 cm Mindestabstand) und es ist im **Umfeld des Gerätes** für ausreichend **Luftaustausch** zur Wärmeabfuhr zu sorgen. Bei stärkerer Erwärmung regelt das Gerät sonst evtl. die Ladeleistung etwas ab.

Geräte-Anschluss

- a. Passendes Anschluss-Schema je nach Anwendung aussuchen. Hinweise, Sicherungen, Polung +/- beachten!
- b. Leistungs-Anschlüsse erstellen, **Tabelle 1, Seite 6** beachten, „Empfohlene Kabel-Querschnitte, -Längen und +Sicherungs-Stärken“, **Verpolungen (+/-)** können zu **ernsthaften Schäden** am Gerät führen !
- c. Steuer- Anschlüsse erstellen, Beschreibung ab **Seite 7** , „Belegung der 9-poligen Klemmleiste (Sensor-Eingänge und Schalt-Ausgänge)“



Geräte-Einstellungen

- d. „BORD“- Batterie-Type (Bauart, Technologie) einstellen, s. 1.) **Seite 9.**
- e. Weitere Einstellungen und Funktionen, 8 Schiebeschalter einstellen, **Seite 12, Tabelle 2 und 2.) - 8.)**.

Inbetriebnahme und Funktionstest

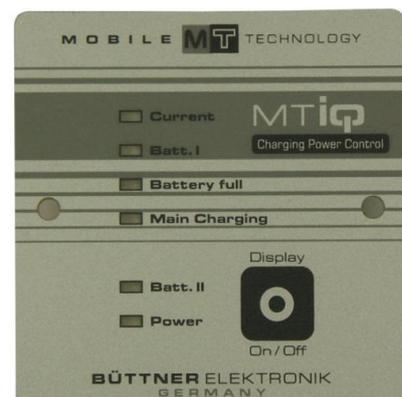
- f. Weitere Beschreibung **Seite 16.**

Fernbedienung/Anzeigepanel:

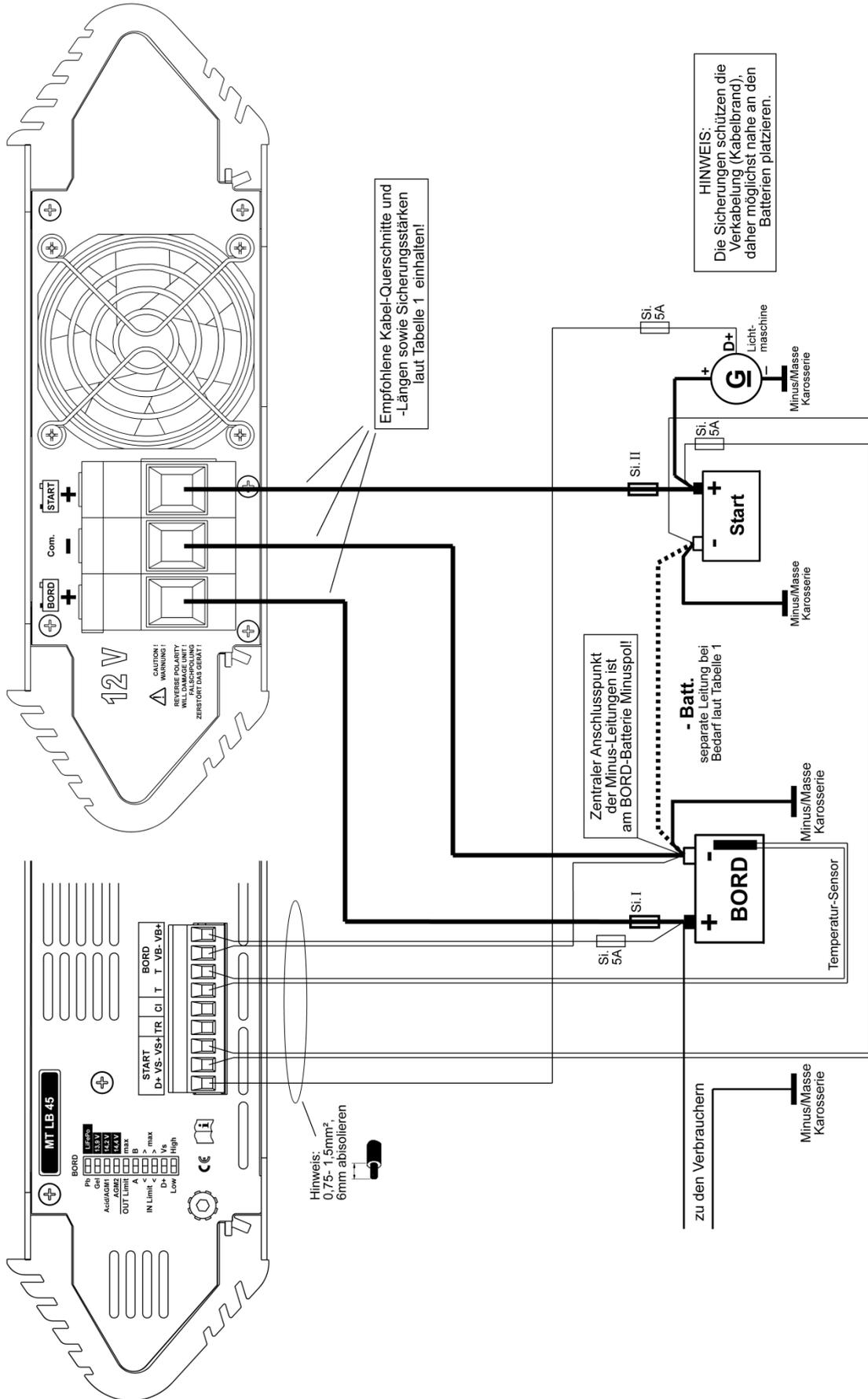
Je nach Einbaulage des Lade-Boosters kann das Anzeigepanel nach lösen der 2 Befestigungsschrauben zwecks optimaler Ablese- und Bedienbarkeit in 90° Schritten gedreht und wieder eingesetzt werden.

Bei Einbau des Lade-Boosters an schwer zugänglicher Stelle ist das Anzeigepanel auch als Fernbedienung/Fernanzeige verwendbar: Dazu wird das Anzeigepanel aus dem Gerät genommen, über ein 5m langes Verlängerungskabel (steckfertig, Zubehör Best.-Nr. MT 02005) wieder mit dem Geräte-Anschluss „**Terminal**“ verbunden und an der gewünschten Stelle montiert.

Die Taste „Display On/Off“ schaltet die Anzeige aus (z.B. Nachtbetrieb) bzw. wieder ein. Die Arbeitsweise des Lade-Boosters wird dabei nicht beeinflusst.



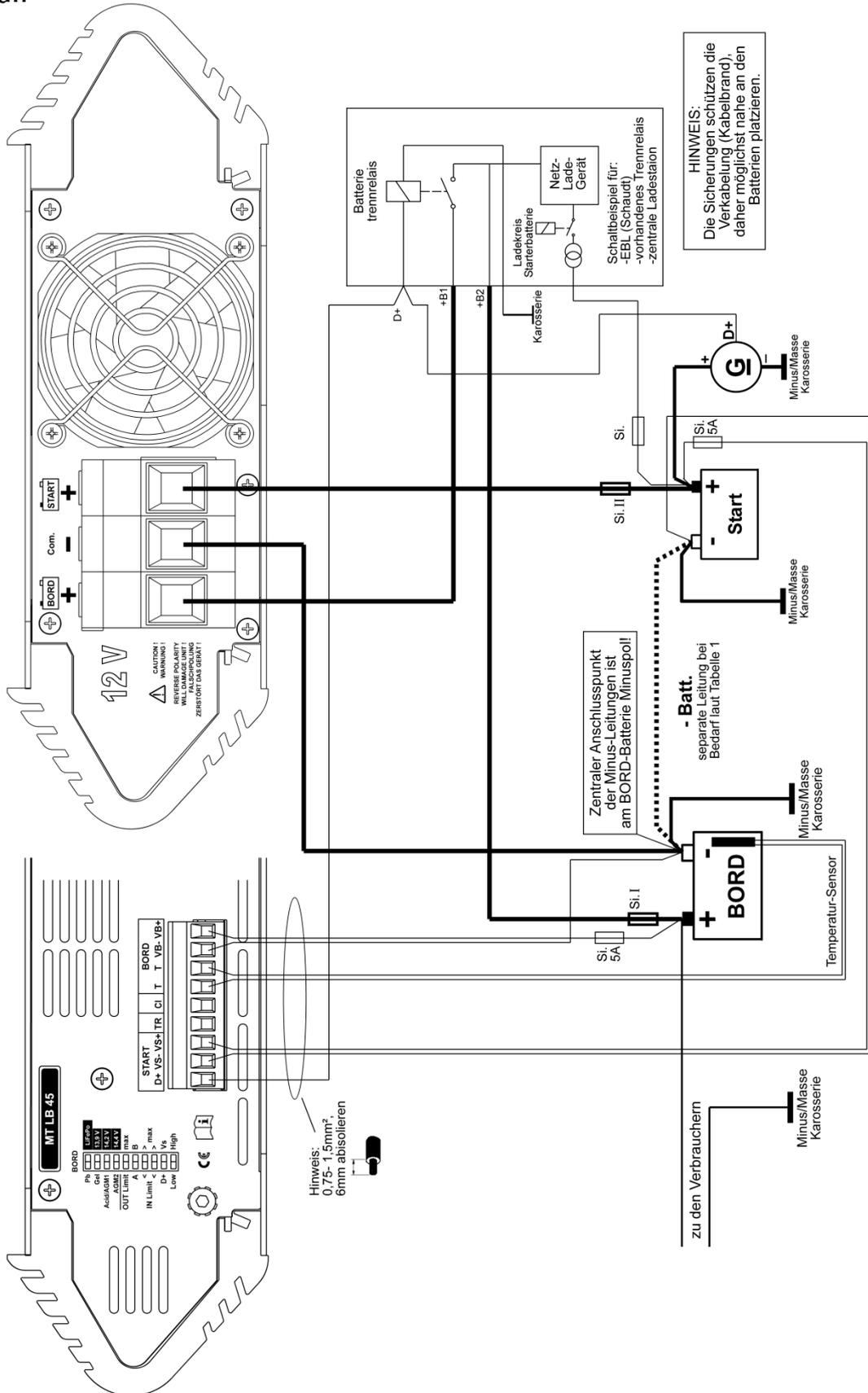
Standard Anschluss-Schema für LB 45/60/75/90 inkl. Optionen:



Sicherheitshinweis bei allen Anschlussarten:

Kabel-Querschnitte und -Längen beachten. Sicherungen zum Schutz der Kabel in Batterienähe einsetzen.

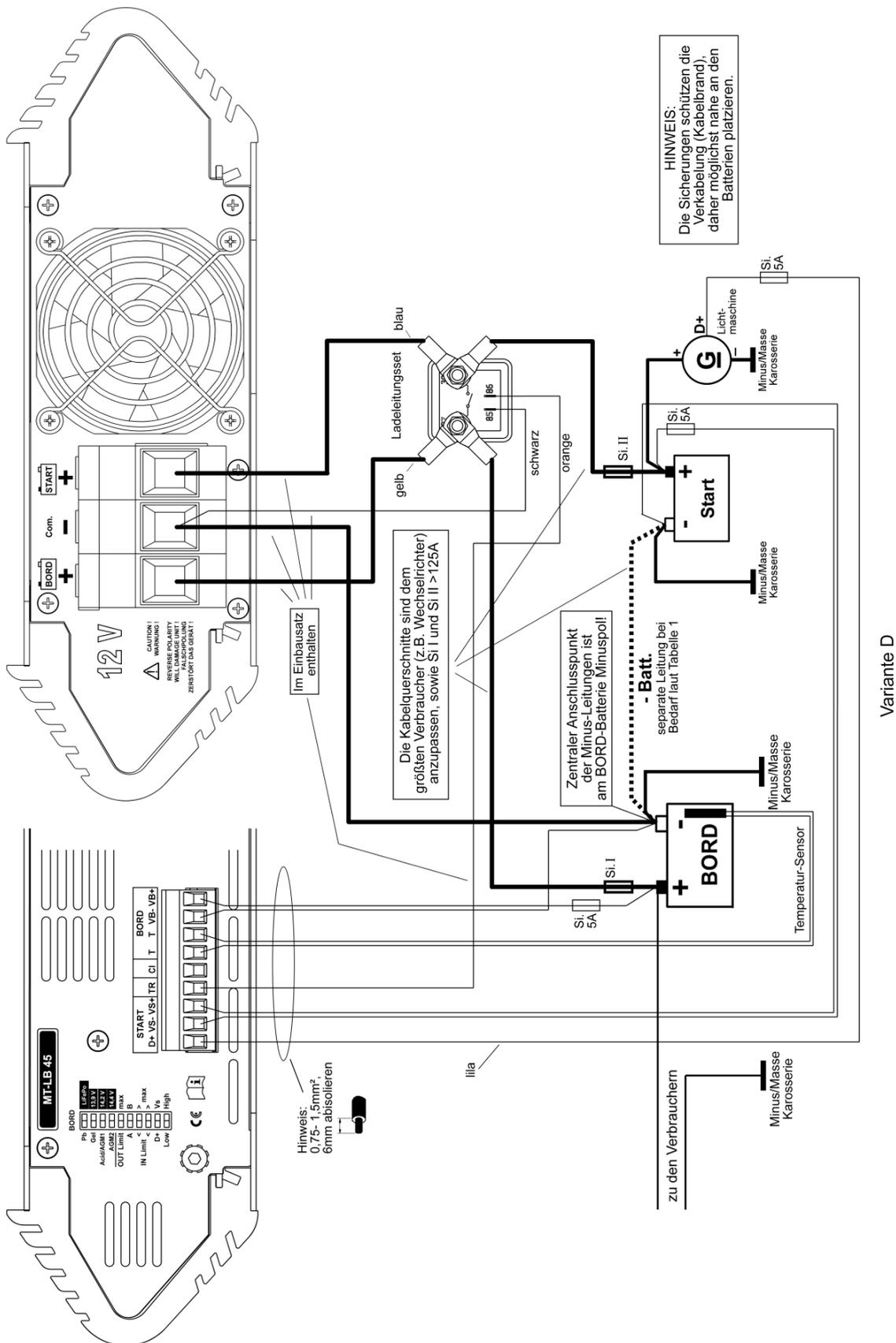
Anschluss-Schema Sonderfall nur für LB45! mit vorhandenem Elektroblock „EBL“, „EVS“ o.ä.:



Die bauseitige Verkabelung und die Sicherungen für den Elektroblock weiterhin nutzen.

MT-LB 45: Mit Schaltern „**IN Limit**“ ist die maximale Stromaufnahme aus dem Fahrzeug-Starterkreis zu begrenzen, um eine **Überlastung** der bauseitigen Sicherungen und Verkabelungen zu vermeiden! Deshalb auch nicht verwendbar für LB 60 / 75 / 90 !

Anschluss-Schema Sonderfall für LB 45/60/75/90 mit Hochstromrelais:



Anwendung bei Reisefahrzeugen wo zeitweise sehr hohe Ströme am Ladebooster vorbei zur Bordbatterie geleitet werden müssen. Wie etwa beim Betrieb einer Aufbau-Klimaanlage die über einen Wechselrichter während der Fahrt den Wohnbereich kühlt. In diesem Fall steuert der Ladebooster das Hochlastrelais an und der hohe Ladestrom wird direkt an die Bordbatterie weiter geleitet. Schaltet sich der Verbraucher wieder ab trennt der Ladebooster die Direktverbindung und übernimmt seine Lade und Überwachungsfunktion.

Tabelle 1 : Empfohlene Kabel-Querschnitte, -Längen und +Sicherungs-Stärken:

Belegung der 3 großen Leistungs- Anschlussklemmen - Com., + BORD, + START

- **Zentraler Anschlusspunkt aller Geräte- und Batterie- Minus-Leitungen** ist der **- Pol** der **BORD-Batterie!**
- Eine **Leitung „- Batt.“** ist, wie gezeichnet, separat **zwischen den Batterie-Minus-Polen -START und -BORD** zu legen:
 - ❖ bei **isolierten Aufbauten !**
 - ❖ bei Bedarf zur **Entlastung** des (Leichtbau-) Fahrzeug-Chassis bei den stärksten LB-Typen.
- Bei Verwendung eines **Strommess-Shunts** (z.B. vom Batterie-Computer) ist der **Treffpunkt** der Minus- Leitungen sinngemäß entsprechend am **Mess-Shunt, nicht an der BORD-Batterie !**
- Für volle Ladeleistung die **Kabel-Querschnitte und -längen** nach u. g. **Tabellen** ausführen!

MT-LB 45						
Kabel- querschnitt	Kabellänge „+ START“	bei isoliertem Aufbau: Kabellänge „- Batt.“	„Si. II“ Kabel- schutz	Kabellänge „- Com.“ an „- BORD“	Kabellänge „+ BORD“	„Si. I“ Kabel- schutz
6 mm ²	-	-	-	0,5 - 1,5 m	0,5 - 1,5 m	50 A
10 mm ²	bis 5 m	bis 5 m	80 A	1,0 - 2,5 m	1,0 - 2,5 m	50 A
16 mm ²	bis 8 m	bis 8 m	80 A	1,5 - 4,0 m	1,5 - 4,0 m	50 A
25 mm ²	bis 11 m	bis 11 m	80 A	2,5 - 6,0 m	2,5 - 6,0 m	50 A

MT-LB 60						
Kabel- querschnitt	Kabellänge „+ START“	bei isoliertem Aufbau: Kabellänge „- Batt.“	„Si. II“ Kabel- schutz	Kabellänge „- Com.“ an „- BORD“	Kabellänge „+ BORD“	„Si. I“ Kabel- schutz
10 mm ²	-	-	-	0,5 - 2,0 m	0,5 - 2,0 m	70 A
16 mm ²	bis 6 m	bis 6 m	100 A	1,5 - 3,5 m	1,5 - 3,5 m	70 A
25 mm ²	bis 9 m	bis 9 m	100 A	2,0 - 5,0 m	2,0 - 5,0 m	70 A
35 mm ²	bis 12 m	bis 12 m	100 A	-	-	-

MT-LB 75						
Kabel- querschnitt	Kabellänge „+ START“	bei isoliertem Aufbau: Kabellänge „- Batt.“	„Si. II“ Kabel- schutz	Kabellänge „- Com.“ an „- BORD“	Kabellänge „+ BORD“	„Si. I“ Kabel- schutz
16 mm ²	-	-	-	0,5 - 2,0 m	0,5 - 2,0 m	80 A
25 mm ²	bis 8 m	bis 8 m	125 A	1,5 - 4,0 m	1,5 - 4,0 m	80 A
35 mm ²	bis 10 m	bis 10 m	125 A	2,0 - 5,5 m	2,0 - 5,5 m	80 A

MT-LB 90						
Kabel- querschnitt	Kabellänge „+ START“	bei isoliertem Aufbau: Kabellänge „- Batt.“	„Si. II“ Kabel- schutz	Kabellänge „- Com.“ an „- BORD“	Kabellänge „+ BORD“	„Si. I“ Kabel- schutz
16 mm ²	-	-	-	0,5 - 1,5 m	0,5 - 1,5 m	100 A
25 mm ²	bis 6 m	bis 6 m	150 A	1,0 - 3,0 m	1,0 - 3,0 m	100 A
35 mm ²	bis 9 m	bis 9 m	150 A	1,5 - 4,0 m	1,5 - 4,0 m	100 A

Anschluss der **9-poligen Klemmleiste** (Sensor-Eingänge, Schalt-Ausgänge):

- Steck-Klemmleiste:** Bei beengten Platzverhältnissen kann die Leiste zum leichteren Kabelanschluss jederzeit abgezogen und wieder aufgesteckt werden.
- Kabelquerschnitte:** 0,75 mm² oder größer.
- Abisolierlänge:** ca. 6 mm.
- Schutz:** Alle Ein- und Ausgänge an dieser Leiste sind gegen Überspannung, Verpolung und Überlastung geschützt.

„D+“: Steuereingang von der Lichtmaschine für Betrieb **ein/aus**:

Anschlussklemme „D+“ direkt mit dem vorhandenen Signal im Fahrzeug verbinden. Vorzugsweise ist das Fahrzeug D+ Signal für die „aktive Lichtmaschine“ zu verwenden.

Sollte das D+ Signal in dem Fahrzeug nicht vorhanden sein, so kann das Signal „Zündung EIN“ (Klemme 15) zur Gerätesteuerung genutzt werden, aber **Achtung:** Ohne laufenden Motor kann die Starterbatterie entladen werden!

„VS -“ und „VS +“: IN Eingangs-Spannungsfühler-/Sense-Leitungen zur **STARTER**-Batterie (Option)

Messeingänge für genaue Batterie-**Eingangsspannung**:

Mit diesen Sense-Leitungen kann das Gerät die genaue Ladespannung der STARTER-Batterie messen, unabhängig von den Spannungsverlusten auf den Zuleitungskabeln und daraus Rückschlüsse auf den Zustand der STARTER-Batterie ziehen (z.B. Belastbarkeit).

Dazu sind die „Vs-“ und „Vs+“ Senseleitungen direkt an den Polen der STARTER-Batterie anzuschließen, **nicht** an zwischengeschalteten Verteilern, Masse o.ä. (Spannungsverfälschung) !



Die **IN** („VS-“/„VS+“) und **OUT** („VB-“/„VB+“) Fühlerleitungen dürfen keinesfalls vertauscht werden, da sonst die Spannungsregelung des Gerätes in die Irre geführt wird!

„TR“: Schaltausgang für externes Überbrückungs-Relais, s.S. 6, Sonderfall „TR“-ByPass-Relais bei sehr hohen Verbraucherströmen.

Der **Ausgang** ist bis **max. 1 A** belastbar und mit einer Thermosicherung geschützt, welche sich nach Wegnahme einer Überlastung selbst zurückstellt und damit den Ausgang wieder aktiviert.

Bei **Nichtbenutzung** die Klemme frei lassen.

„CI“: Anschluss ohne Funktion, Klemme frei lassen.

„T T“: Messeingang für die **Temperatur** der **Bord**-Versorgungs-Batterie:

Den Temperatur-Sensor an den **Anschlussklemmen** „T - T“ anschließen (Polung beliebig). Die Wirkung des Sensors ist unter Punkt „**Batterie-Temperatur-Sensor**“ näher beschrieben und den Ladekennlinien zu entnehmen.

„VB -“ und „VB +“: **OUT** Ausgangs Spannungsfühler-/Sense-Leitungen zur **Bord**-Batterie (Option)

Messeingänge zur genauen Messung der **Bord**-Batteriespannung (Ausgangsspannung):

Mit den Sense-Leitungen kann das Gerät die genaue Ladespannung an der zu ladenden Bord-Batterie messen und regeln, unabhängig von den Spannungsverlusten auf den Ladekabeln. Dazu sind die „Vb-“ und „Vb+“ Senseleitungen direkt an den Polen der Bord-Batterie anzuschließen, **nicht** an zwischengeschalteten Verteilern o.ä. (Spannungsverfälschung) !



Die **OUT** („VB-“/„VB+“) und **IN** („VS-“/„VS+“) Fühlerleitungen dürfen keinesfalls vertauscht werden, da sonst die Spannungsregelung des Gerätes in die Irre geführt wird!

Bei mehreren Batterien, die zu einem Verband (Batteriebank) parallel geschaltet sind, „diagonal“ verschalten:

- „Vb-“ am Minuspol der 1. Batterie anschließen,
- „Vb+“ am Pluspol der 2. bzw. letzten Batterie des Verbandes anschließen

Die Fühlerleitungen werden automatisch vom Gerät erkannt und ausgewertet.



Ohne Fühlerleitungen, bei Kabelbruch oder Sicherungsdefekten wird auf Normalbetrieb mit Ladekabel-Kompensation, d.h. berechnetem Ausgleich der Spannungsverluste auf den Ladekabeln innerhalb der Werte der **Tabelle 1** umgeschaltet.

Batterie-Temperatur-Sensor:

Temperatur-Sensor (im Lieferumfang enthalten) an den **Anschlussklemmen „T T“** anschließen (Polung beliebig).

Er dient der Überwachung der **Temperatur** der BORD-Versorgungs-**Batterie**.

Der Einbauort des Sensors darf nicht von Wärmequellen (Motorwärme, 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 BORD-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 „**Batt. I**“ **blinkt**, alle bisherigen Ladedaten bleiben gespeichert. Eine Batterieladung findet dann zwar nicht mehr statt, jedoch werden die eventuell angeschlossenen Verbraucher weiter vom Gerät versorgt und die Batterie kann abkühlen, dann wird automatisch weitergeladen, siehe auch

„**Blei-Batterien, 4 Kennlinien, Ladespannungen und Temperatur- Kompensation**“ ab **Seite 10**.

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

LiFePO4-Batterien:

Montage: Der Sensor muss **guten Wärmekontakt zur Batterie-Innentemperatur** haben und sollte daher am **Minus-Pol** der Batterie angeschraubt werden, da dies in den meisten Fällen die kühlere Seite ist (der Plus-Pol wird oft mit der Abwärme von Batterieinternen Sicherungen, Zellenausgleichs-Ladeelektroniken, Balancern 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 „**Batt. I**“ **blinkt**, alle bisherigen Ladedaten bleiben gespeichert. Eine Batterieladung findet dann zwar nicht mehr statt, jedoch werden die eventuell angeschlossenen Verbraucher weiter vom Gerät versorgt bis die Batterie wieder im zulässigen Temperaturbereich liegt, dann wird automatisch weitergeladen.

Unter 0 °C wird der Ladestrom zum Schutz der Batterie deutlich reduziert, LED „**Batt. I**“ **erlischt kurz** alle 2 Sekunden, es ist dann mit längeren Ladezeiten zu rechnen, siehe auch die **4 Kennlinien** für „**LiFePO4-Batterien**“, Ladespannungen und Temperatur-Überwachung“, ab **Seite 10**



Achtung: Bei eingestellter Ladekennlinie für eine LiFePO4-Batterie muss zur Sicherheit der Batterie der Temperatur-Sensor angeschlossen sein, sonst keine Geräte-Funktion, LED „**Main Charging**“ **blinkt!**

Geräte-Einstellungen vornehmen:

10 Miniatur-Schiebeschalter hinter der Gerätefrontplatte mit kleinem Schraubendreher vorsichtig in die gewünschte Stellung bringen.

Die **Schalter-Betätiger** sind **weiß** dargestellt.

1.) „BORD“-Batterie-Type (Bauart, Technologie) einstellen:

Es sind **8 Ladeprogramme** für die unterschiedlichen Batterie-Typen im Gerät hinterlegt, auszuwählen mit den **oberen 4 Schiebeschaltern**:

Falls vom Batteriehersteller nicht anders vorgegeben, kann anhand der folgenden Beschreibung und den technischen Daten (U1- und U2-Spannungen) das passende Ladeprogramm für die BORD- Versorgungs- Batterie- ermittelt werden.



Alle Ladeprogramme berücksichtigen automatisch auch den möglichen Parallel- und Pufferbetrieb mit angeschlossenen Verbrauchern an der BORD Batterie.

TS = Temperatur-Sensor (Wirkung mit/ohne angeschlossenen Temperatur-Sensor)

Ladeprogramme für Blei-Batterien (Säure, Gel, AGM):

4 Kennlinien, Ladespannungen und Temperatur-Kompensation für Batterien in Blei-Technologie:

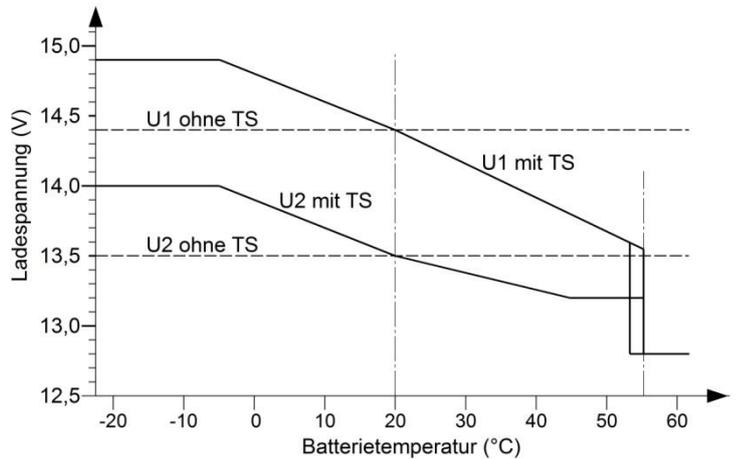
1 „Lead Acid“

Schalterstellung

U1=14,40 V U2=13,50 V
0,5-5 h

Universelle Ladekennlinie für Säure-Nass- Batterien nach DIN 57 510 / VDE 0510 zur Ladung und Ladeerhaltung von Versorgungs- (Bord-) Batterien.

Bietet kurze Ladezeiten, hohen Ladefaktor und Säuredurchmischung bei offenen Standard- und geschlossenen, SLA, wartungsarmen, wartungsfreien „Flüssigelektrolyt-“, „Nass-“, Antriebs-, Beleuchtungs-, Solar- und Heavy Duty-Batterien. Auch geeignet für aktuelle Batterieentwicklungen (antimonarm, silberlegiert, calzium o.ä.) mit niedrigem (L) oder sehr niedrigem (VL) Wasserverbrauch.

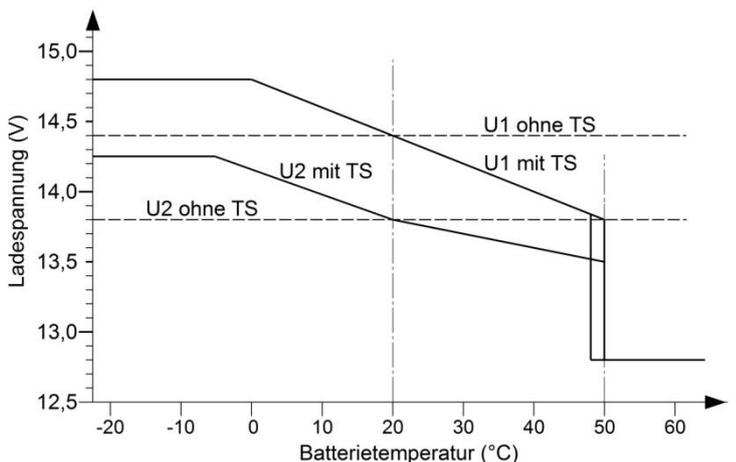
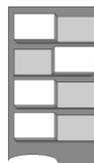


2 „Gel“

Schalterstellung

U1=14,40 V U2=13,80 V
4-12 h

Abgestimmt auf verschlossene, gasdichte **Gel/dryfit-Batterien VRLA** mit festgelegtem Elektrolyt, welche generell längere U1-Haltezeiten benötigen, um hohe Kapazitätseinlagerung zu erreichen und ein Batterie-„Verhungern“ (taub werden) zu vermeiden, z.B. EXIDE, Sonnenschein, „dryfit“, Varta, Bosch, Banner, Mobil Technology u.v.a. Auch empfohlen, falls nicht vom Batteriehersteller anders vorgegeben, für Batterien in Rundzellentechnologie, z. B. EXIDE MAXXIMA (DC).

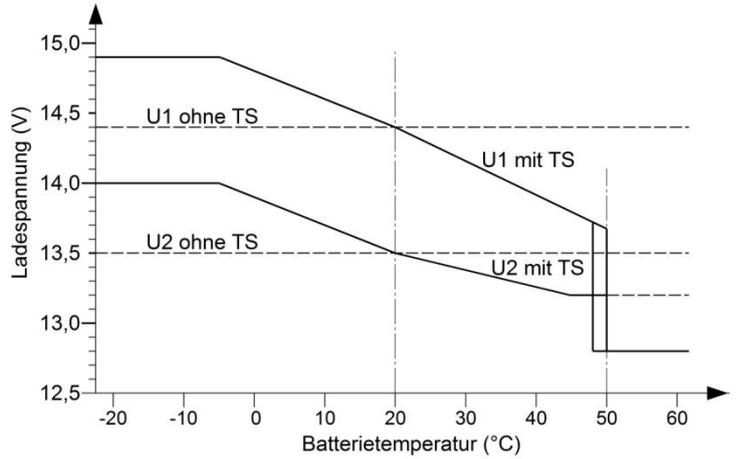
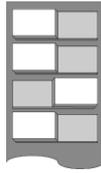


3 „AGM 1 14,4 V“

Schalterstellung

U1=14,40 V U2=13,50 V
0,5-4 h

Abgestimmt auf verschlossene, gasdichte AGM (Absorbent Glass Mat)/Blei-Vlies-Batterien **VRLA** mit der Ladespannungsangabe „14,4 V“.

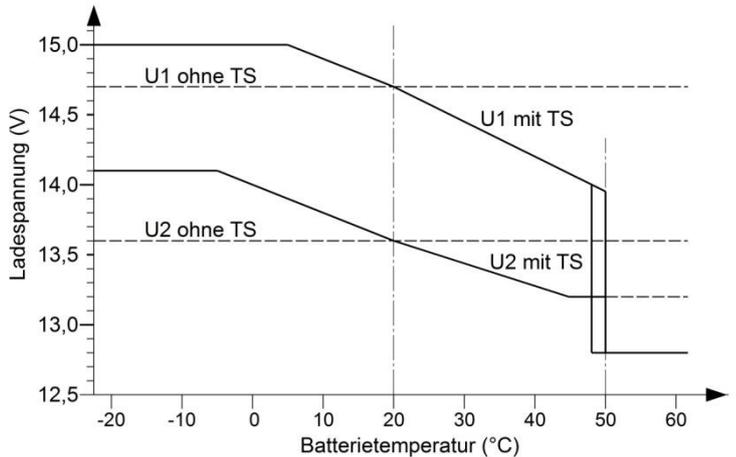
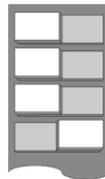


4 „AGM 2 14,7 V“

Schalterstellung

U1=14,70 V U2=13,60 V
0,5-3 h

Abgestimmt auf verschlossene, gasdichte AGM (Absorbent Glass Mat)/Blei-Vlies-Batterien **VRLA** mit Ladespannungsangabe „14,7 V bzw. 14,8 V“.
Unbedingt Batterie-Datenblatt bezüglich der hohen U1-Ladespannung **14,7 V** prüfen!



LiFePO4-Batterien:

4 Kennlinien, Ladespannungen und Temperatur-Überwachung auf Lithium-Batterien abgestimmt:



- **Unbedingt die Ladevorschriften des Batterie-Herstellers beachten!**
- **Ein Betrieb des Gerätes an einer LiFePO4-Batterie ohne BMS Battery-Management-System und ohne Zellenausgleichsladung (balancing) sowie Schutzbeschaltung ist nicht zulässig!**
- **Der Batterie-Temperatur-Sensor muss an der Batterie (am Minus-Pol anschrauben) montiert und am Gerät angeschlossen sein; er dient dem Schutz der Batterie.**
Keine Funktion ohne Temperatur-Sensor, LED „Main Charging“ blinkt!
- Batterie-Temperatur möglichst über 0° C halten.

5 „LiFePO4 13,9 V“

Schalterstellung

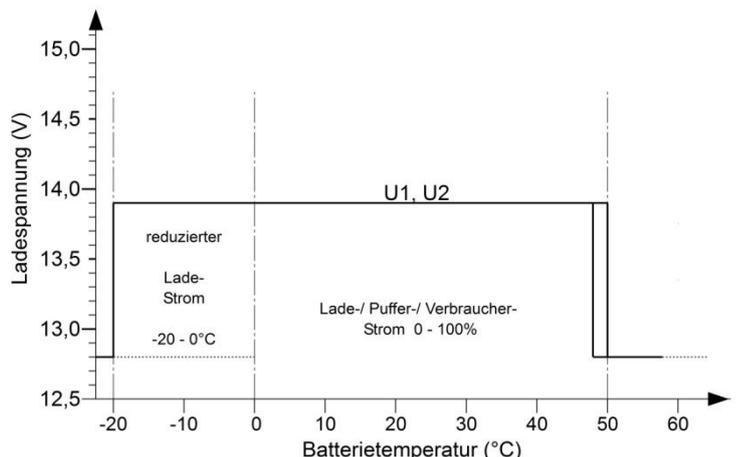
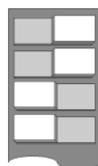
U1=13,90 V U2=13,90 V
0,5-1 h

Abgestimmt auf

- **Dometic „eStore“**

der angegebenen Kapazitäten.

Batterie nur komplett mit eigenem BMS und vorgeschriebener Schutzbeschaltung betreiben!





- **Unbedingt die Ladevorschriften des Batterie-Herstellers beachten!**
- **Ein Betrieb des Gerätes an einer LiFePO4-Batterie ohne BMS Battery-Management-System und ohne Zellenausgleichsladung (balancing) sowie Schutzbeschaltung ist nicht zulässig!**
- **Der Batterie-Temperatur-Sensor muss an der Batterie (am Minus-Pol anschrauben) montiert und am Gerät angeschlossen sein, er dient dem Schutz der Batterie. Keine Funktion ohne Temperatur-Sensor, LED „Main Charging“ blinkt!**
- Batterie-Temperatur möglichst über 0° C halten.

6 „LiFePO4 14,2 V“

Schalterstellung

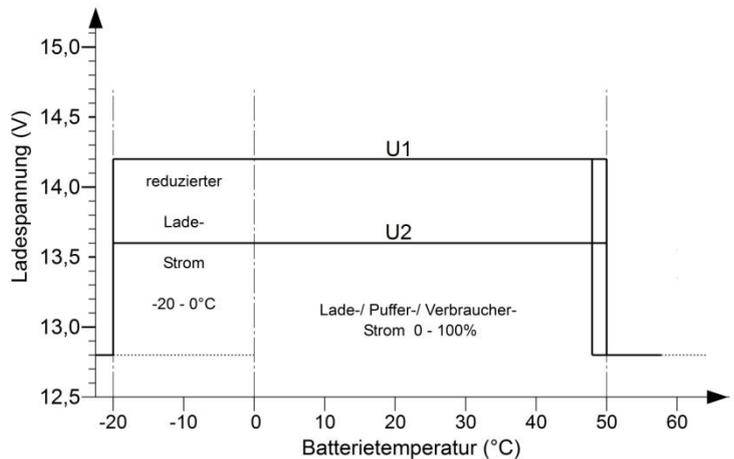
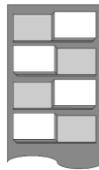
U1=14,20 V U2=13,60 V
0,5 h

Abgestimmt auf

- **Victron LFP-BMS 12,8**
- **TransWatt TH 12/xxx**

der angegebenen Kapazitäten.

Batterie nur komplett mit eigenem BMS und vorgeschriebener Schutzbeschaltung betreiben!



7 „LiFePO4 14,4 V“

Schalterstellung

U1=14,40 V U2=13,80 V
0,3-1 h

Abgestimmt auf

- **MT - LiFePO4 professional Serie**
- **RELION „RB“ – Typen ****

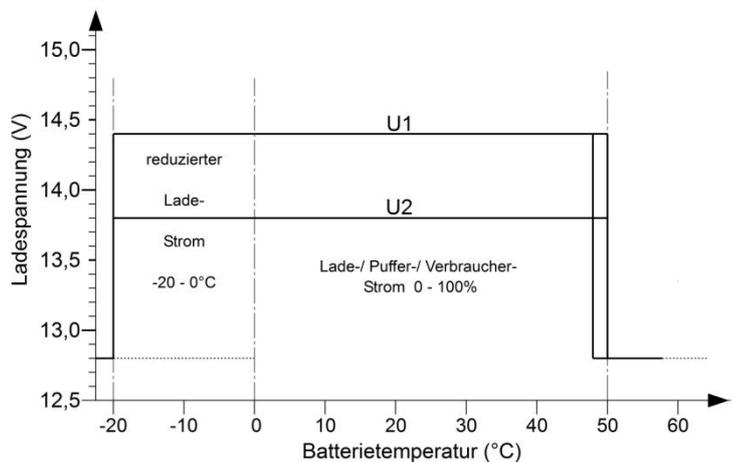
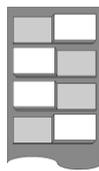
der angegebenen Kapazitäten, es sind Typen mit eingebauter Schutzbeschaltung und eingebautem BMS.

** ist auch bei Angabe „Charge Voltage: 14.6 V“

nutzbar, da geringere Batteriebelastung.

- **Super B SB12VxxE**
- **GNB/Exide SL12 xxxHC mit BMS**

der angegebenen Kapazitäten, diese nur komplett mit eigenem BMS und vorgeschriebener Schutzbeschaltung betreiben!



8 „LiFePO4 14,6 V“

Schalterstellung

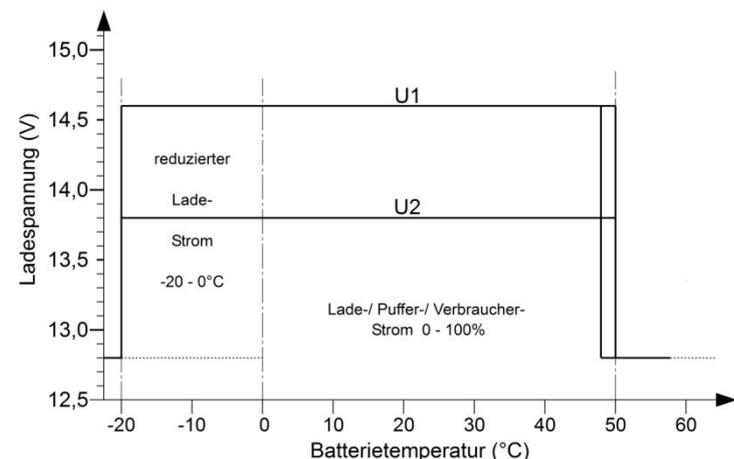
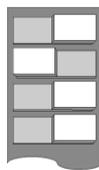
U1=14,60 V U2=13,80 V
0,3 h

Abgestimmt auf

- **RELION Lithium Ion Battery**

der angegebenen Kapazitäten, Typen mit integrierter Schutzbeschaltung und integriertem BMS.

Andere Batterien nur komplett mit eigenem BMS und vorgeschriebener Schutzbeschaltung betreiben!



2.) Weitere Einstellungen und Funktionen, 6 Schiebeschalter:

OUT Limit – max (Ausgangsseite des Boosters):



Mit dem Schalter kann der maximale Ladestrom begrenzt werden, um z.B. auch kleinere Batterien laden zu können (s. a. „Technische Daten“):

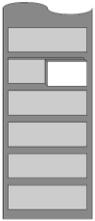
Schalterstellung **links** „OUT Limit“ :

Das Gerät begrenzt auf ca. 80% des maximal möglichen Ladestromes.

Schalterstellung **rechts** „max“ :

Das Gerät kann den maximal möglichen Ladestrom liefern.

A – B:



Eingebauten **Nebenladezweig** für STARTER-Batterie aktivieren:

Bei externer Fremdladung der BORD-Batterie (z.B. durch ein Netzladegerät) kann auf Wunsch zur automatischen Stützladung und Ladeerhaltung der Fahrzeug- (Blei-) Starterbatterie „START“ der Nebenladezweig genutzt werden, z.B. bei langen Standzeiten und Stromverbrauch an der Starterbatterie (z.B. Fahrzeug-Eigenverbrauch, Beleuchtung, Audio Geräte etc.). Ein Teil des Ladegerätestromes wird dabei auf die Starterbatterie abgezweigt, geregelt und überwacht, so dass eine Überladung der Starterbatterie ausgeschlossen ist.

Wenn im System bereits ein Netzladegerät und / oder ein Solar-Laderegler mit separaten Ladeausgängen für die STARTER-Batterie vorhanden sind, wird die Funktion „Nebenladezweig“ im Ladebooster nicht benötigt und sollte abgeschaltet werden.

Schalterstellung **links** „A“:

Der Nebenladezweig ist immer abgeschaltet.

Schalterstellung **rechts** „B“:

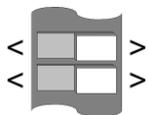
Der Nebenladezweig ist aktiviert. Bei genügender Ladung der Versorgungsbatterie wird die Starterbatterie automatisch mit bis zu 5 A (je nach Typ) mit geladen.

IN Limit – max (Eingangsseite des Boosters):

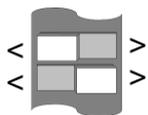
Mit den 2 Schaltern kann der maximale Stromverbrauch des Boosters aus der STARTER-Batterie begrenzt werden, z.B. bei leistungsschwächeren Lichtmaschinen, Steckverbindungen oder anderen weniger belastbaren Zwischengliedern im Versorgungskreis wie nicht entfernbare Trennrelais o.ä.

Der Einfluss der Schalter macht sich bemerkbar, wenn der Booster die meiste Arbeit zu verrichten hat, also bei hohem Ladestrom mit niedriger Spannung im START-Kreis und bereits hoher Ladespannung im BORD-Kreis, d.h. die BORD-Batterie nähert sich allmählich der Vollladung.

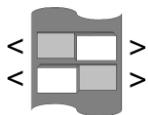
Die genauen Stromwerte bitte den technischen Daten entnehmen.



„IN Limit“ steht auf „max“, keine Begrenzung



„IN Limit“ steht auf ca. 80% Begrenzung

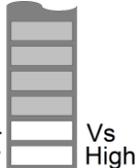


„IN Limit“ steht auf ca. 66% Begrenzung



„IN Limit“ steht auf ca. 52% Begrenzung

**Tabelle 2 : Betriebsart IN an der STARTER-Batterie einstellen:
Leistungsregelung für STARTER-Batterie und Lichtmaschine**

<p>Wahl-Schalter:</p>  <p>D+ Vs Low High</p>	<p>Eingangsseite des Boosters: Für die Betriebsart (Steueranschluss, Spannungsschwellen) und die Einbauart (Leitungslänge zur Starter-Batterie) muss der Arbeitsbereich des Lade-Boosters eingestellt werden, s.a. Funktionsweise der Leistungsregelung für Starter-Batterie und Lichtmaschine, Seite 7.</p>						
<p>D+ Vs  Low High</p>	<p>1. Reine Spannungssteuerung des Lade-Boosters, ohne separates „D+/Kl.15“ Steuersignal: Wegen der hohen Spannungsschwellen nur mit „VS- und VS+“ START-Fühler-Leitungen, genügend stark dimensionierten Kabelquerschnitten und leistungsstarker Lichtmaschine zu verwenden. Die Starter-Batterie wird hier unter keinen Umständen entladen. Steueranschluss „D+“ muss durch eine Drahtbrücke mit „VS+“ verbunden werden!</p> <table border="0" data-bbox="351 716 1396 817"> <tr> <td>Erhöhung der Ladeleistung:</td> <td>> 13,50 V</td> </tr> <tr> <td>Reduzierung der Ladeleistung:</td> <td>< 13,20 V</td> </tr> <tr> <td>Ausschaltsschwelle Lade-Booster:</td> <td>< 13,00 V 30 sec.</td> </tr> </table>	Erhöhung der Ladeleistung:	> 13,50 V	Reduzierung der Ladeleistung:	< 13,20 V	Ausschaltsschwelle Lade-Booster:	< 13,00 V 30 sec.
Erhöhung der Ladeleistung:	> 13,50 V						
Reduzierung der Ladeleistung:	< 13,20 V						
Ausschaltsschwelle Lade-Booster:	< 13,00 V 30 sec.						
<p>D+ Vs  Low High</p>	<p>2. wie 1. jedoch niedrigere Schaltschwellen, geringfügige Belastung der Starter-Batterie.</p> <table border="0" data-bbox="351 918 1396 1019"> <tr> <td>Erhöhung der Ladeleistung:</td> <td>> 13,30 V</td> </tr> <tr> <td>Reduzierung der Ladeleistung:</td> <td>< 13,00 V</td> </tr> <tr> <td>Ausschaltsschwelle Lade-Booster:</td> <td>< 12,80 V 30 sec.</td> </tr> </table>	Erhöhung der Ladeleistung:	> 13,30 V	Reduzierung der Ladeleistung:	< 13,00 V	Ausschaltsschwelle Lade-Booster:	< 12,80 V 30 sec.
Erhöhung der Ladeleistung:	> 13,30 V						
Reduzierung der Ladeleistung:	< 13,00 V						
Ausschaltsschwelle Lade-Booster:	< 12,80 V 30 sec.						
<p>D+ Vs  Low High</p>	<p>3. Aktivierung des Lade-Boosters durch Steuersignal „D+“ oder Zündung „Kl.15“. Bedingt durch die mittelhohen Spannungsschwellen nur mit „VS- und VS+“ START-Fühler-Leitungen, genügend stark dimensionierten Kabelquerschnitten und leistungsstarker Lichtmaschine zu verwenden. Hinweis: Ein Dauersignal an „D+“ ohne laufenden Motor kann die STARTER-Batterie entladen!</p> <table border="0" data-bbox="351 1209 1396 1310"> <tr> <td>Erhöhung der Ladeleistung:</td> <td>> 12,50 V</td> </tr> <tr> <td>Reduzierung der Ladeleistung:</td> <td>< 12,20 V</td> </tr> <tr> <td>Ausschaltsschwelle Lade-Booster:</td> <td>< 12,00 V 30 sec.</td> </tr> </table>	Erhöhung der Ladeleistung:	> 12,50 V	Reduzierung der Ladeleistung:	< 12,20 V	Ausschaltsschwelle Lade-Booster:	< 12,00 V 30 sec.
Erhöhung der Ladeleistung:	> 12,50 V						
Reduzierung der Ladeleistung:	< 12,20 V						
Ausschaltsschwelle Lade-Booster:	< 12,00 V 30 sec.						
<p>D+ Vs  Low High</p>	<p>4. Aktivierung des Lade-Boosters durch Steuersignal „D+“ oder Zündung „Kl.15“, wie 3. jedoch ist diese Schalterstellung insbesondere für EURO-Norm 6, 6+ Fahrzeuge mit Energiemanagement, Start-/Stopp, stark schwankenden Lichtmaschinen-/Starterbatterie-Spannungen durch Energierückgewinnung etc. vorgesehen. Ebenfalls empfohlen für den Parallelbetrieb von 2 Boostern. Bei kurzen (< 2m), stark dimensionierten Kabelquerschnitten zur STARTER-Batterie kann auf die „VS- und VS+“ START-Fühler-Leitungen verzichtet werden, bei langen Leitungen (Verluste) sind diese Leitungen allerdings für volle Ladeleistung vorteilhaft. Unbedingt den Steuereingang „D+“ benutzen, entweder mit Kl.15 (Zündung EIN) steuern oder sicherer mit D+ des Fahrzeugs (Lichtmaschine „aktiv“) verbinden, denn bei Dauersignal ohne laufenden Motor kann die Starter-Batterie stark entladen werden!</p> <table border="0" data-bbox="351 1702 1396 1798"> <tr> <td>Erhöhung der Ladeleistung:</td> <td>> 11,70 V</td> </tr> <tr> <td>Reduzierung der Ladeleistung:</td> <td>< 11,40 V</td> </tr> <tr> <td>Ausschaltsschwelle Lade-Booster:</td> <td>< 11,20 V 30 sec.</td> </tr> </table>	Erhöhung der Ladeleistung:	> 11,70 V	Reduzierung der Ladeleistung:	< 11,40 V	Ausschaltsschwelle Lade-Booster:	< 11,20 V 30 sec.
Erhöhung der Ladeleistung:	> 11,70 V						
Reduzierung der Ladeleistung:	< 11,40 V						
Ausschaltsschwelle Lade-Booster:	< 11,20 V 30 sec.						

Betriebsanzeigen:

„Current“ (Ladestrom, rot):

- Leuchtet entsprechend dem **abgegebenen Ladestrom heller oder dunkler**.

„Batt. I“ (BORD-Batterie, gelb):

- Leuchtet: BORD-Batterie wird überwacht und geladen.
- Erlischt kurz alle 2 s: Nur bei LiFePO4: Batterie-Temperatur unter 0°C, der Ladestrom kann zum Schutz der Batterie bei allen Ladearten reduziert sein, bei entladenen Batterien daher längere Ladezeit.
- Blinkt: Batterieschutz: Batterie-Übertemperatur > 50°C (typabhängig), Umschaltung auf niedrige Sicherheits-Ladespannung und halben max. Ladestrom, automatische Rückkehr 2°C tiefer.

„Battery Full“ (BORD-Batterie vollgeladen, grün):

- Leuchtet: Batterie zu 100 % geladen, Ladeerhaltung U2, fertig.
- Blinkt: Hauptladevorgang läuft in der U1-Ladephase, Ladezustandsanzeige von 75 % (Blei), ca. 90 % (LiFePO4) (kurzes Blinken) allmählich auf 100 % (langes Blinken) ansteigend.
- Aus: Hauptladevorgang läuft noch in der I-Phase.

„Main Charging“ (Hauptladung BORD-Batterie, gelb):

- Leuchtet: Hauptladevorgang läuft in der I- oder U1-Ladephase.
- Aus: Ladeerhaltung U2.
- Blinkt: 1. Batterie-Temperatur-Sensor ist bei LiFePO4-Ladeprogramm nicht angeschlossen!
2. Externe BORD-Batterie Überspannung > 15,50 V nach 20 Sekunden, automatische Rücksetzung bei absinken auf normale Sollspannung.

„Batt. II“ (STARTER-Batterie, gelb):

- Leuchtet: Im Betrieb, Anzeige für die Starter-Batterie.
- Blinkt: Starter-Batterie hat eine zu geringe oder zu hohe Spannung (nur bei D+ Steuerung).
- Blitzt kurz alle 2sec: Im Ruhebetrieb und bei Fremdladung der Bord-Batterie ist der Nebenladezweig für die Starter-Batterie aktiv um diese startfähig zu erhalten (nur bei Schalterstellung „B“).

„Power“ (Betrieb, grün):

- Leuchtet: Der Lade-Booster wurde aktiviert und ist betriebsbereit.
Blinkt: 1. Abschaltung Sicherheitstimer, Lade I-Phase hat zu lange gedauert (15 Stunden) durch zu viele Verbraucher, Batteriedefekt (Zellenschluss). Rücksetzung nur durch entfernen des Signals an „D+/Kl.15“ (Motor, Zündung aus).
2. Interner Gerätefehler (Überhitzung), selbsttätige Rücksetzung nach Abkühlung.
- Erlischt kurz alle 2 sec: Die Leistungsregelung des Lade-Wandlers hat die Ausgangsleistung um mehr als 30% reduziert (Starter-Batterie Entladeschutz, Startfähigkeit erhalten) da die Spannung der Start-Batterie unter den eingestellten Wert zur „Reduzierung der Ladeleistung“ abgesunken ist (Tabelle 2). St. Steigt die Spannung über den Wert „Erhöhung der Ladeleistung“, so wird automatisch wieder aufgeregelt.
- Aus: Booster im Ruhebetrieb.

Alle LEDs „Current“, „Batt I“, „Battery Full“, „Main Charging“, „Bord II“, „Power“ **blinken gleichzeitig:**



Die oberen 4 Wahlschalter stehen in einer **ungültigen** Stellung, das Gerät hat zur Sicherheit abgeschaltet. Gewünschten Batterie-Typ gemäß Seite 9 „Bord I“-Batterie-Type (Bauart, Technologie) einstellen.

Inbetriebnahme und Funktionstest:

Die BORD-Batterie (Blei-Säure, -Gel, -AGM oder Lithium LiFePO4) wird nach der eingestellten Ladekennlinie „IU1oU2“ geregelt geladen.

Auf Wunsch (Schalter „A – B“) sorgt der eingebaute Nebenladezweig bei externer Ladung der Bordbatterie (z.B. durch ein Netzladegerät) automatisch für die Stützladung und Ladeerhaltung der Fahrzeug- (Blei-) Starterbatterie „START“ (max. Ladestrom ca. 5 A) bei langen Standzeiten und Stromverbrauch (z.B. Fahrzeug-Eigenverbrauch, Beleuchtung, Audio Geräte etc.).

Booster-Betrieb, Mobilbetrieb aus Lichtmaschine und Starter-Batterie:

Motor starten, die BORD-Batterie wird aus dem Starterkreis START geladen.

Mit dem „D+“-Signal der Lichtmaschine wird der Booster automatisch aktiviert und bei Motorstillstand abgeschaltet.

Funktionsweise der Leistungsregelung:

Nach dem Motorstart soll auch die Starter-Batterie gleich wieder geladen werden und startfähig bleiben, weshalb der Booster erst dann die Ladeleistung für die BORD-Batterie schrittweise aufregelt, wenn an der Starter-Batterie genügend Spannung erreicht wird.

Ist der Starterkreis durch viele große Verbraucher stark belastet und die Starter-Batterie Spannung sinkt z.B. bei Motorleerlauf ab, so wird die Ladeleistung für die BORD-Batterie schrittweise verringert, um den Starterkreis zu entlasten.

Eine Reduzierung der Ladeleistung um mehr als 30% wegen zu geringer Eingangsspannung von der Lichtmaschine wird durch blinken der LED „Batt. II“ angezeigt. Die LED erlischt, wenn entweder wieder genügend Eingangsspannung vorliegt oder auf Grund einer geladenen BORD-Batterie der Leistungsbedarf ohnehin abgesunken ist.

Gerät startet nicht, LED „Batt. II“ leuchtet nicht:

- a. Spannung am Aktivierungs-Eingang Klemme „D+“ prüfen, > 8 V.

Voller Ladestrom wird nicht erreicht:

- b. Einstellung des Schiebeschalters „Limit BORD“ nach Tabelle 2 prüfen.
- c. BORD-Batterie ist bereits geladen: Mit kräftigen Verbrauchern belasten.
- d. Funktion „Limit IN“ gegebenenfalls testhalber kurz deaktivieren.

Voller Ladestrom wird nicht erreicht, LED „Batt. II“ blinkt:

- e. Spannung an Klemme +START prüfen >11V, Motordrehzahl erhöhen damit der Booster aufregeln kann.
- f. Verkabelung –Com, +BORD und Sicherung I prüfen, Querschnitte und Längen nach Tabelle 1 prüfen, falls verwendet VS- und VS+ sowie VB- und VB+ Leitungen sowie abisolierte Kabelenden prüfen, Spannungen dazu direkt an den Klemmen /deren Schrauben messen.
- g. Verkabelung +START, Sicherung II, Querschnitte und Längen (auch Chassis „Minus“- Verbindung, gegebenenfalls Leitung „-Batt.“ von der Starter- zur Bord-Batterie) nach Tabelle 1 prüfen. Verstecktes Batterie-Trennrelais aus vorheriger Verdrahtung aufspüren.

Betrieb mit EBL, EVS etc.:

- h. Booster wechselt ständig zwischen aktiv und Ruhezustand: „D+“ muss direkt vom Fahrzeug kommen, nicht aus EBL.

Option: Mehrere Batterien am Ladeausgang:

Parallel-Ladung zweier oder mehrerer Batterien gleicher Spannung (12 V) ist zulässig.

Laut Batterieherstellern ist ein **dauerhafter** Parallelbetrieb zulässig bei zwei oder mehreren Batterien gleicher Spannung, gleichen Typs (Gel/Säure/AGM/LiFePO4), gleicher Kapazität und gleichen Alters (Vorgeschichte) in Diagonalverschaltung.

Option: Parallelschaltung zweier Lade-Booster:

Zur Erhöhung der Ladeleistung bei großen Batterieverbänden oder hohen Lasten (z.B. Klimaanlagebetrieb) können auch zwei gleiche Geräte parallel geschaltet werden. Dazu werden die Anschlüsse miteinander verbunden und nach Tabelle 2 **beide Geräte** auf Schalterstellung „4“ eingestellt.



Eine getrennt verlegte Spannungsfühlerleitung von Starter-Batterie + (Plus) ist dann auf die „Sense START“ Eingänge der Geräte zu verteilen, insbesondere bei **EURO-Norm 6**-Fahrzeugen.

Die erforderlichen **Kabelquerschnitte** der Leistungsanschlüsse müssen für die hohen auftretenden Ströme verdoppelt werden bzw. sind bei Einzelverlegung unbedingt **einzuhalten**.

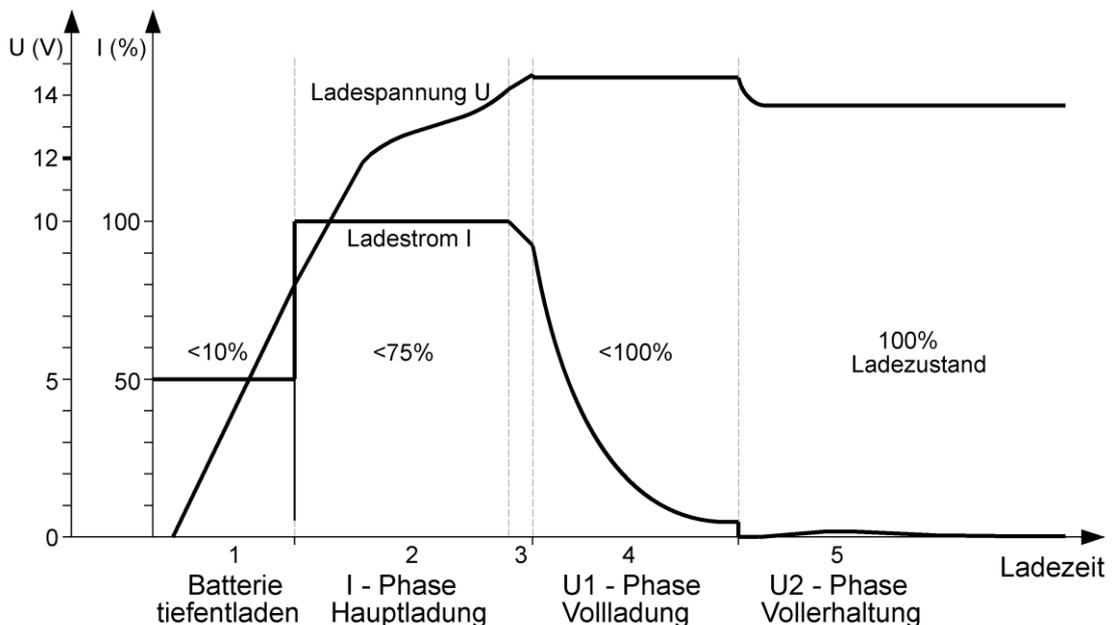
Ladeverlauf BORD-Batterie:

Ein neuer, kompletter Hauptladezyklus wird ausgeführt:

- Nach einem Stillstand der Lichtmaschine bzw. Entfernen des Steuersignals „D+“.
 - Nach Absinken der Spannung der Starter-Batterie für mehr als 30 Sekunden unter die eingestellte Ausschaltsschwelle.
 - Wenn die BORD-Batterie durch hohe Belastung über den maximalen Ladestrom hinaus für 30 Sekunden unter die Rücksetzspannung gebracht wird.
1. Aktivierung von abgeschalteten LiFePO₄-Batterien, Ladehilfe für tiefentladene Blei-Batterien, diese werden schonend mit niedrigem Strom bis auf ca. 8 V vorgeladen.
 2. Maximaler Ladestrom (**I-Phase**) im mittleren Spannungsbereich ab 8 V bis zum Beginn der U1-Phase für kurze Ladezeiten, LED „**Main Charging**“ (Hauptladung) leuchtet, es werden ca. 75 % (Blei), ca. 90 % (LiFePO₄) der Kapazität eingeladen. Die Zeitdauer der I-Phase hängt von den Batteriebedingungen, der Last durch Verbraucher und dem Ladezustand ab. Der Lade-Booster registriert den Ladeverlauf. Aus Sicherheitsgründen wird die I-Phase nach längstens 15 Stunden vom Sicherheitstimer beendet (Zellendefekte o. ä.).
 3. Bei hoher Batteriespannung wird zur Batterieschonung der Ladestrom etwas verringert (Orientierungsphase) und automatisch auf die dann folgende U1-Phase umgeschaltet.
 4. Während der **U1-Phase** (LED „**Main Charging**“ (Hauptladung) leuchtet) wird die Batteriespannung auf hohem Niveau konstant gehalten, die grüne LED „**Battery Full**“ **blinkt**, es wird die hohe zusätzliche Batteriekapazität eingeladen. Mit steigender Vollladung sinkt der Batterie-Ladestrom langsam ab. Der Lade-Booster überwacht Ladezeit sowie Ladestrom und bestimmt daraus und anhand des während der I-Phase registrierten Ladeverlaufs den **100 %-Vollladepunkt** der Batterie zur automatischen Umschaltung auf U2. Gegenüber herkömmlichen Spannungswandlern bzw. Ladewandlern mit festen Umschalt-Ladestromvorgaben wird damit eine unnötig lange U1-Phase durch eventuell mit zu versorgende, Ladestrom verfälschende Verbraucherlasten vermieden. LED „**Main Charging**“ erlischt.
 5. **U2-Phase** (LED „**Battery Full**“ **leuchtet dauernd**): Der Lade-Wandler hat nun auf die niedrigere Lade-Erhaltungsspannung umgeschaltet, welche die 100 %-Ladung der Batterie erhält. Es fließt nur noch der geringe, von der Batterie bestimmte kompensierende Nachladestrom zur Dauer-Vollerhaltung.

Hinweis: Während der **U1-, U2-Phasen** (Batterie voll) steht nahezu der **gesamte mögliche Geräte-Strom** für die zusätzliche **Versorgung von Verbrauchern** bereit, ohne dass die Batterie dabei entladen wird.

Ladeverlauf BORD-Batterie:



Betriebshinweise:

- **Ladevorgang unterbrechen:**
Sollte während des Ladevorganges das Steuersignal „D+“ ausfallen oder die STARTER-Batterie unter die Abschaltsschwelle gezogen werden, so wird der Ladevorgang unterbrochen. Die angeschlossenen Batterien werden **nicht** vom Lade-Booster entladen. Der Ladevorgang kann auf diese Weise jederzeit unterbrochen werden. Bei häufigen Unterbrechungen, speziell vor dem Erreichen der Vollladung (LED „Battery Full“ leuchtet **dauernd**), sollte einer Blei-Batterie jedoch mit einem Netz-Ladegerät **gelegentlich ein vollständiger Ladezyklus von 24 Stunden** zur Ausgleichsladung gegönnt werden.
- **Überspannungsschutz der BORD-Batterie:**
12V-Lade-Booster schützen sich gegen den Anschluss zu hoher Batteriespannungen bzw. schalten bei defekten zusätzlichen Ladeanlagen (Solaranlagen, Generatoren o. ä.) ab, Schaltschwelle 15,5 V, Verzögerung 20 s. Rücksetzung automatisch nach absinken der Batteriespannung oder entfernen des Steuersignal „D+“.
- **Überspannungsbegrenzung der BORD-Batterie:**
Zum Schutz empfindlicher Verbraucher ist die Ladespannung auf max. 15,0 V bei allen Ladearten begrenzt.
- **Überspannungsschutz an der STARTER-Batterie:**
Innerhalb der EURO-Normen liefern die Geräte bei wechselnden Eingangsspannungen gleichmäßige Ausgangsspannungen und -Ströme. Starke Überspannung der Starterbatterie >16,5 V führt dann zur Abschaltung.
- **Überlast- / Überhitzungsschutz Lade-Booster:**
Der Lade-Booster 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.

Funktionsweise der Leistungsregelung für STARTER-Batterie und Lichtmaschine:

Der Lade-Booster wird spannungsgesteuert oder über den Steuereingang „D+“ aktiviert und bei Motor „AUS“ automatisch wieder deaktiviert. Er beginnt mit 10% seiner möglichen Ladeleistung.

Die Einstellung der beiden Schiebeschalter „D+ / Vs / Low / High“ (siehe Tabelle 2) beeinflusst nun die weitere Belastung des STARTER-Batterie-Kreises, aus dem der Lade-Booster seinen Strom bezieht.

Nach dem Motorstart soll auch die STARTER-Batterie gleich wieder geladen werden und startfähig bleiben. Deshalb beginnt der Lade-Booster erst dann mit der Ladung der BORD-Batterie, wenn an der STARTER-Batterie mindestens der Spannungswert „Erhöhung der Ladeleistung“ erreicht wird

Der Lade-Booster regelt dann die Ladeleistung für die BORD-Batterie schrittweise auf, wenn an der STARTER-Batterie mindestens der Spannungswert „Erhöhung der Ladeleistung“ weiterhin erreicht und überschritten wird.

Ist der Starterkreis durch viele große Verbraucher stark belastet und die STARTER-Batterie-Spannung sinkt z.B. bei Motorleerlauf wieder ab unter den Wert „Reduzierung der Ladeleistung“, so wird die Ladeleistung für die BORD-Batterie abgeregelt, um den Starterkreis zu entlasten. Die Mindestladeleistung beträgt dabei aber immer 10 % der möglichen Ladeleistung.

Sinkt die Spannung für 30 sec. unter die „Ausschaltsschwelle Lade-Booster“ schaltet sich der Lade-Booster selbstständig aus. Steigt die Spannung über die Schwelle „Erhöhung der Ladeleistung“, schaltet sich der Wandler wieder ein und erhöht die Leistung schrittweise solange, bis die erforderliche (maximale) Ladeleistung erreicht ist.

Eine Reduzierung der Ladeleistung um mehr als 30% wegen zu geringer Eingangsspannung von der Lichtmaschine wird durch blinken der LED „ Batt. II “ angezeigt. Die LED erlischt, wenn entweder wieder genügend Eingangsspannung vorliegt oder auf Grund einer geladenen BORD-Batterie der Leistungsbedarf ohnehin abgesunken ist.

Eine weitere Bedienung oder Wartung des Gerätes ist nicht erforderlich.



Sicherheitsrichtlinien und zweckbestimmte Anwendung:

Das Ladegerät wurde unter Zugrundelegung der gültigen Sicherheitsrichtlinien gebaut.

Die Benutzung darf nur erfolgen:

1. Für das Laden von Blei-Gel-, Blei-AGM-, Blei-Säure-Batterien der angegebenen Nennspannung.
2. Für das Laden von LiFePO₄-Batterien der angegebenen Nennspannung mit **BMS (Batterie Management System)** mit Zellen-Ausgleichsladung (balancing), Sicherheitsbeschaltung und Zulassung.
3. Für die Mitversorgung von an diesen Batterien angeschlossenen Verbrauchern in fest installierten Systemen.
4. Mit den angegebenen Kabelquerschnitten an den Geräte Ein- und Ausgängen.
5. Mit den angegebenen Batterie- Kapazitäten an den Geräte Ein- und Ausgängen.
6. Mit Sicherungen der angegebenen Stärke in Batterienähe zum Schutz der Verkabelung der Batterien.
7. In technisch einwandfreiem Zustand.
8. In einem gut belüfteten Raum, geschützt gegen Regen, Feuchtigkeit, Staub und aggressive Batteriegase sowie in nicht kondensierender Umgebung.

Das Gerät darf niemals an Orten benutzt werden, an denen die Gefahr einer Gas- oder Staub-Explosion besteht!

- Gerät nicht im Freien betreiben.
- Kabel so verlegen, dass Beschädigungen ausgeschlossen sind, dabei auf gute Befestigung achten.
- 12 V-Kabel nicht 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 aus den vorgelegten Beschreibungen für den nicht gewerblichen Endverbraucher nicht eindeutig hervorgeht, welche Kennwerte für ein Gerät gelten bzw. welche Vorschriften einzuhalten sind, muss stets ein Fachmann zu Rate gezogen werden.
- Die Einhaltung von Bau- und Sicherheitsvorschriften aller Art unterliegt dem Anwender / Käufer.
- **Das Gerät enthält keine vom Anwender auswechselbaren Teile** und kann auch nach dem Ausschalten noch lange Zeit (speziell im Fehlerfalle) Spannungen enthalten.
- Kinder von Gerät und Batterien fernhalten.
- Sicherheitsvorschriften des Batterieherstellers beachten, Batterieraum entlüften.
- 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 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.



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:

EN60335-2-29; EN55014; EN55022 B; DIN14685; DIN40839-1; EN61000-3-2; EN61000-3-3; EN61000-4-2; EN61000-4-3; EN61000-4-4; EN61000-4-5; EN61000-4-6; EN61000-4-11



Das Produkt darf nicht über den Hausmüll entsorgt werden.



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

Technische Daten:	MT-LB 45	MT-LB 60	MT-LB 75	MT-LB 90
Eingang Fahrzeug-Starterbatterie „START“:				
Fahrzeug-Starterbatterie Nennspannung:	12 V	12 V	12 V	12 V
Batterie-Kapazität (-Größe), mindestens empfohlen:	60 Ah	60 Ah	80 Ah	100 Ah
Eingangsspannungsbereich (EURO 6 +), D+ gesteuert:	10,5 - 16,5 V	10,5 - 16,5 V	10,5 - 16,5 V	10,5 - 16,5 V
Eingangs-Überspannungsabschaltung (EURO 6 +), max.:	16,5 V	16,5 V	16,5 V	16,5 V
Leistungs-Aufnahme max.:	700 W	905 W	1130 W	1350 W
Strom-Aufnahme aktiv, Schalterstellung „IN Limit“ auf max.:	0,1 A - 63 A	0,1 A - 82 A	0,1 A - 103 A	0,1 A - 125 A
Strom-Aufnahme begrenzt, 3 Schalterstellungen „IN Limit“:	49 A, 42 A, 33 A	67 A, 55 A, 43 A	83 A, 68 A, 54 A	100 A, 82 A, 64 A
Ladung/Ladungserhaltung für 12V STARTER-(Blei-)Batterie bei externem Netzladebetrieb, Schalterstellung „B“:	0 - 3 A	0 - 3 A	0 - 5 A	0 - 5 A
Aktivierungs-Steuereingang „D+“, von D+, Klemme 15, Zündung:	8 - 16 V	8 - 16 V	8 - 16 V	8 - 16 V
„START“- Spannungs-Fühlerleitungen „VS-“ und „VS+“:	ja / ja	ja / ja	ja / ja	ja / ja
Signalausgang „TR“, Signal für Bypass Relais /max.:	12 V / 1 A	12 V / 1 A	12 V / 1 A	12 V / 1 A
Lade-Ausgang Versorgungsbatterie „BORD“:				
Lade-/Puffer-/Last-Strom, geregelt IU1oU2, Blei, LiFePO:	0 A - 45 A	0 A - 60 A	0 A - 75 A	0 A - 90 A
Reduzierung bei Schalterstellung „Limit BORD“:	0 A - 38 A	0 A - 50 A	0 A - 62 A	0 A - 75 A
Blei-Säure, -Gel, -AGM-Batterie Nennspannung:				
Kapazität (Batteriegröße), empfohlen / bis zu:	12 V 75-300/400 Ah	12 V 100-400/520 Ah	12 V 120-500/660 Ah	12 V 150-600/800 Ah
im Speicher hinterlegte Blei-Ladeprogramme:	4	4	4	4
Vorladestrom (Batterie tiefstentladen < 8V) max.:	22 A	30 A	37 A	45 A
Sicherheits-Ladespannung bei Batterie-Übertemperatur:	12,80 V	12,80 V	12,80 V	12,80 V
LiFePO4 -Batterie Nennspannung:				
Kapazität (Batteriegröße), empfohlen / bis zu:	12V-12,8-13,3 V 75-300/400 Ah	12V-12,8-13,3 V 100-400/520 Ah	12V-12,8-13,3 V 120-500/660 Ah	12V-12,8-13,3 V 150-600/800 Ah
im Speicher hinterlegte LiFePO4-Ladeprogramme:	4	4	4	4
Sicherheits-Ladespannung bei Batterie-Übertemperatur:	12,80 V	12,80 V	12,80 V	12,80 V
„T T“ Eingang für Batterie-Temperatur-Sensor „BORD“:	ja	ja	ja	ja
„BORD“- Spannungs-Fühlerleitungen „VB-“ und „VB+“:	ja / ja	ja / ja	ja / ja	ja / ja
„CI Bus“ CI-Bus Anschluss:	ja	ja	ja	ja
Rückstrom aus Batterie, StandBy:	13 mA	13 mA	16 mA	16 mA
Lade-Timer:	3-fach	3-fach	3-fach	3-fach
Spannungswelligkeit:	< 30 mV rms	< 30 mV rms	< 30 mV rms	< 30 mV rms
Ladespannungs-Limit „BORD“ (Schutz der Verbraucher):	15,00 V	15,00 V	15,00 V	15,00 V
Externe Überspannungsabschaltung „BORD“ (20 sec):	15,20 V	15,20 V	15,20 V	15,20 V
Kurzschluss-/Rückentlade-/Sicherheits-Schutz:	ja	ja	ja	ja
Geräte-Einbaulage:	beliebig	beliebig	beliebig	beliebig
Temperaturbereich:	-20/+45° C	-20/+45° C	-20/+45° C	-20/+45° C
Drehzahl geregelter, temperaturgesteuerter Lüfter:	ja	ja	ja	ja
Allmähliche Abregelung der Ladeleistung bei Übertemperatur:	ja	ja	ja	ja
Sicherheitsabschaltung bei Überhitzung:	ja	ja	ja	ja
Anschluss „Terminal“ für Fernbedienung:	ja	ja	ja	ja
Abmessungen, inkl. Befestigungsflansche (LxBxH, mm):	270 x 223 x 70	270 x 223 x 70	270 x 223 x 70	270 x 223 x 70
Gewicht:	2500 g	2550 g	2700 g	2800 g
Umgebungsbedingungen, Luftfeuchtigkeit:		max. 95 % RF, nicht kondensierend		

Lieferumfang:

- Lade-Booster
- Bedienungsanleitung
- Temperatur-Sensor

Temperatur-Sensor



Lieferbares Zubehör:

- Hochlastrelais EBL mit Einbausatz
- Verlängerungskabel 5 m lang für Fernbedienung

Best.-Nr. MT 02005