

Montage- und Bedienungsanleitung

IUoU-Lade-Booster

MT-LB 25	Eingang 12 V	Ladeleistung 12 V / 25 A	Nr. MT03025
MT-LB 45	Eingang 12 V	Ladeleistung 12 V / 45 A	Nr. MT03045
MT-LB 24/25	Eingang 24 V	Ladeleistung 12 V / 25 A	Nr. MT02425
MT-LB 24/45	Eingang 24 V	Ladeleistung 12 V / 45 A	Nr. MT02445



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

Vollautomatischer Batterie-Lade-Booster für **LiFePO₄-Batterien** in Sonderfahrzeugen, Reisemobilen, Booten.

MT Lade-Booster sind nach den neuesten Vorgaben für die Ladung von Versorgungsbatterien in **Blei-Säure-, Blei-Gel-, Blei-AGM- oder LiFePO₄-Technologie** aus der Lichtmaschine während der Fahrt entwickelt worden.

Die Ladespannung wird angehoben und somit die Verluste bei langen Versorgungsleitungen, zu geringen Leitungsquerschnitten etc. ausgeglichen. Durch den Lade-Booster wird nun die bekannt hochwertige Qualität der Batterie-Ladung der netzgebundenen MT-Ladegeräte der CAC-Serie auch während der Fahrt ermöglicht.

Die intelligente Mikroprozessor-Ladesteuerung mit „IU1oU2“-Ladekennlinien und dynamischer Ladezeitberechnung sorgt automatisch für die schnelle und schonende Vollladung sowie anschließende 100% Ladevollerhaltung der angeschlossenen Batterien aus jedem beliebigen Ladezustand heraus und ermöglicht dabei immer auch die gleichzeitige Mitversorgung von parallelgeschalteten 12 V-Verbrauchern. Eine Überladung bzw. übermäßig starke Gasung der Batterien wird auch bei extrem langen Fahrzeiten verhindert.

Mobile Technology Lade-Booster zeichnen sich aus durch kompakte Bauform, geringes Gewicht (Hochfrequenz-Switch Mode Technologie), kräftig dimensionierten Leistungsblock und dadurch volle Ladeleistung auch bei langen Ladeleitungen und starken Spannungsschwankungen an der **Starter-Batterie (EURO-Norm 6, 6 + plus-Fahrzeuge)**, Informationen s. Seite 9, Tabelle 2, Schalterstellung „4“.

BORD-Batterieladeausgang, Ladeprogramme:

Je nach Batterie-Typ wahlweise eines der 4 Ladeprogramme wählen, siehe Tabelle 1:

- a) „Lead Acid/AGM1“: Geschlossene und offene **Säure-/Nass**-Bleibatterien sowie **AGM 14,4 V** (Werkseinstellung)
- b) „AGM 2“: Verschlossene, gasdichte **AGM**-Batterien (Absorbent Glass Mat, Blei-Vlies-Technologie)
- c) „Gel“: Verschlossene, gasdichte **Gel**-Batterien, (dryfit, festgelegter Elektrolyt)
- d) „LiFePO₄“: Ladespannung **14,4V** für MT LiFePO₄ professional (mit komplett integrierter Elektronik und Schutzbeschaltung!)

Weitere Geräteeigenschaften:

- Die **Ladespannung** ist **frei von Spitzen** und so **geregelt**, dass ein **Überladen** der Batterien **ausgeschlossen** ist.
- **Vollautomatischer Dauerbetrieb:** Der Lade-Booster kann ständig mit der Batterie verbunden sein und hält diese auf Vollladung.
- **Parallel- und Puffer-Betrieb:** Bei gleichzeitigem Verbrauch wird die Batterie weiter geladen bzw. voll erhalten. Die Anpassung der Ladezeiten berechnet und überwacht der Lade-Booster automatisch.
- **Überwachungsfreie Ladung:** Mehrfacher Schutz gegen Überlast, Überhitzung, Überspannung, Kurzschluss, Verpolung, Fehlverhalten und Batterie-Rückentladung durch elektronische Abregelung bis hin zur vollständigen Trennung von Lade-Booster und Batterie **durch eingebaute Sicherheits-Schalter**.
- **Galvanische Isolation zwischen Ein- und Ausgang:** Absolute Trennung der Batteriekreise auch im Fehlerfalle (besonders wichtig bei 24 V/12 V-Mischbetrieb) und saubere Masseverhältnisse auch bei langen Zuleitungen.
- **Ladekabel-Kompensation:** Spannungsverluste auf den Ladekabeln werden automatisch ausgegeregelt.
- **Eingebautes Bordnetzfilter:** Problemloser Parallelbetrieb mit Solaranlagen, Wind- und Benzingeneratoren, Netz-Ladegeräten etc. an einer Batterie.

- **Keine Entladung** (Strom 0,000 A) der BORD-Batterie bei StandBy bzw. ausgeschaltetem Lade-Booster.
- **Blei- Temperatur-Kompensation:** Durch den mitgelieferten Batterie- **Temperatur-Sensor** 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-Temperaturüberwachung** und Ladeanpassung durch den mitgelieferten Batterie-Temperatursensor, ermöglicht den Ladebetrieb auch außerhalb der empfohlenen LiFePO4-Batterie-Temperaturen **unter 5°C und über 35°C**.



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, zweckbestimmte Anwendung:

Der Lade-Booster wurde unter Zugrundelegung der gültigen Sicherheitsrichtlinien gebaut.

Die Benutzung darf nur erfolgen:

1. **Für das Laden von Blei-Gel-, Blei-AGM-, Blei-Säure- oder LiFePO4- (mit integriertem BMS, Balancing, Sicherheitsbeschaltung und Zulassung!) Batterien der angegebenen Nennspannung und die Mitversorgung von an diesen Batterien angeschlossenen Verbrauchern in fest installierten Systemen mit den angegebenen Batteriekapazitäten und Ladeprogrammen.**
2. **Mit den angegebenen Kabelquerschnitten an den Lade-Booster Ein- und Ausgängen.**
3. **Mit Sicherungen der angegebenen Stärke in Batterienähe zum Schutz der Verkabelung zwischen Batterien und Lade-Booster Anschlüssen.**
4. **In technisch einwandfreiem Zustand.**
5. **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 um Auskunft ersucht 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 Lade-Booster 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.

Geräte-Montage:

Der Lade-Booster kann an jeder sauberen, vor Feuchtigkeit geschützten und staubfreien Stelle montiert werden. Der Montageort sollte so gewählt werden, dass die Verbindungen zur STARTER-Batterie und BORD-Batterie möglichst kurz ist.

Obwohl der Lade-Booster einen hohen Wirkungsgrad besitzt, wird Wärme erzeugt, welche durch die eingebauten Lüfter aus dem Gehäuse gefördert wird.

Es ist im **Umfeld des Gerätes** für ausreichend **Luftaustausch** zur Wärmeabfuhr zu sorgen. Gerät vor aggressiven Batteriegasen schützen.

Die Einbaulage ist beliebig, jedoch dürfen die **Lüftungsöffnungen** des Gehäuses für volle Ladeleistung auf keinen Fall abgedeckt werden (**10 cm Mindestabstand**).

Die Montage erfolgt solide und vibrationsmindernd mit den **Gummitüllen** auf einer ebenen, harten Montagefläche.

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:

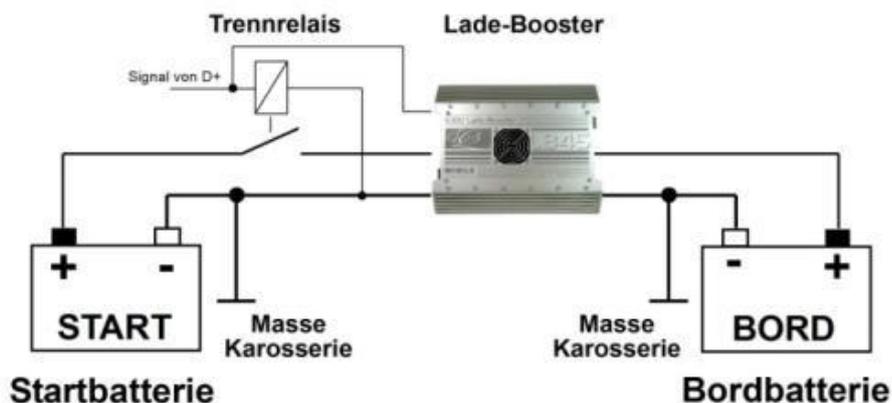
Dazu wird das Anzeigepanel aus dem Gerät genommen, über ein 5m langes Verlängerungskabel (steckfertig, Zubehör Best.-Nr. MT 02005) wieder mit dem Gerät verbunden und an der gewünschten Stelle montiert.

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



Beschreibung der Funktionsweise:

Der Lade-Booster wird in die Verbindung zwischen STARTER-Batterie und BORD-Batterie zur automatischen Ladung der BORD-Batterie eingebaut. Das an dieser Stelle normalerweise bauseits vorhandene Trennrelais kann entfernt werden und durch den Lade-Booster ersetzt werden. Sollte das Trennrelais nicht entfernt werden können, so darf es auch in der Installation verbleiben. Der Lade-Booster muss dann hinter das Trennrelais zur Seite der BORD-Batterie hin eingefügt werden, siehe auch folgende Schaltskizzen. Bei eingebauten Elektro- bzw. Versorgungsblöcken ist der Lade-Booster in der Verbindung zur STARTER-Batterie einzubauen. Vorhandene Funktionen zur Netzladung der STARTER-Batterie müssen je nach Typ der vorhandenen Elektro- bzw. Versorgungsblöcke nach dem Einbau des Lade-Boosters überprüft werden!



Ladung über Trennrelais und Lade-Booster, falls das Trennrelais nicht entfernt werden kann !



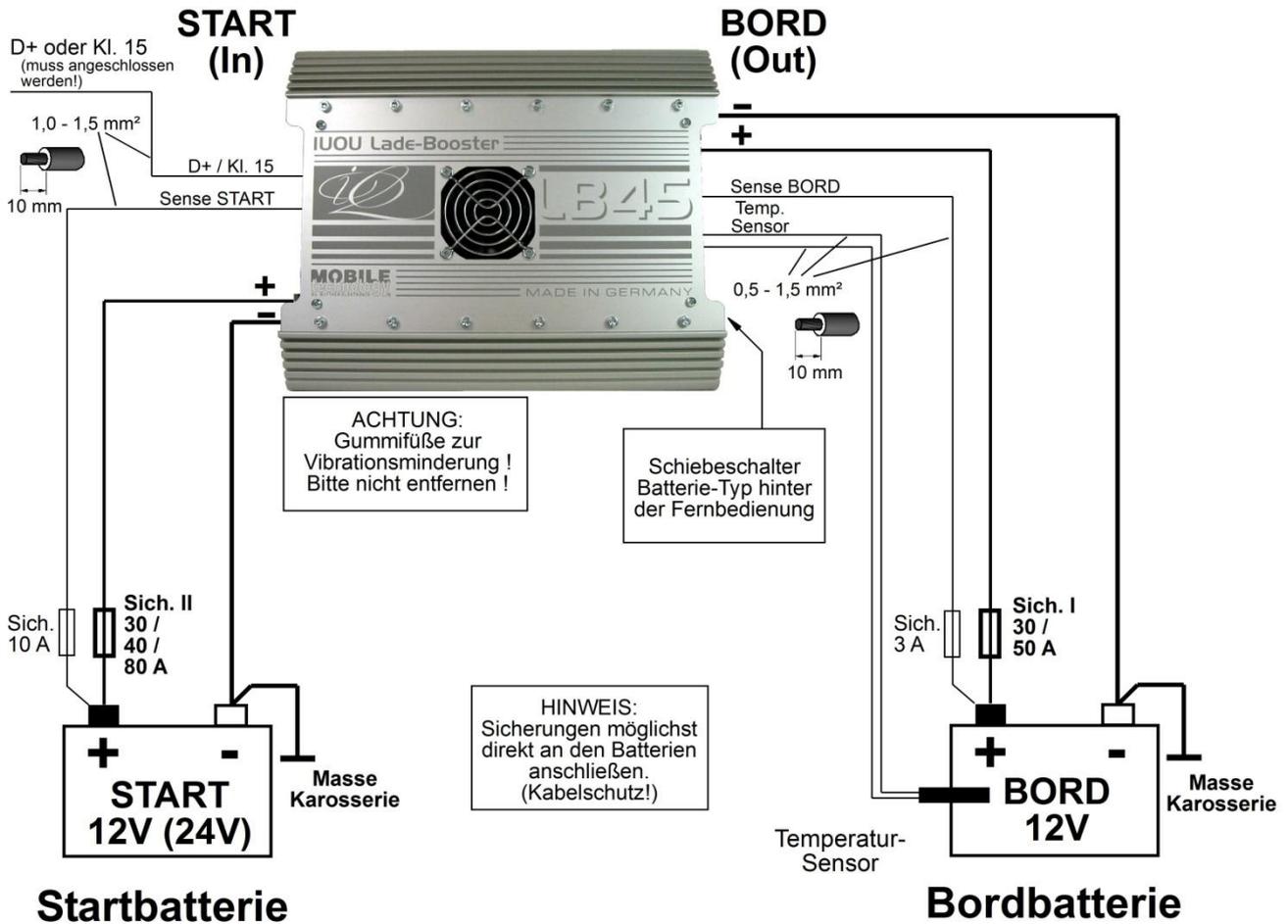
Eingangs- und Ausgangsseite des Lade-Boosters sind galvanisch isoliert, d.h. es besteht keine leitende Verbindung zwischen den + und - Anschlüssen der Eingangsseite (IN) zu den + und - Anschlüssen der Ausgangsseite (OUT).



– **Anschlüsse (Masse)** auf der **IN- und OUT-Seite**:

Sie müssen unbedingt (wie die + Leitungen auch) mit den vorgeschriebenen Kabelquerschnitten laut Tabelle auf Seite 4 ausgeführt werden!

Allgemeines Anschluss-Schema:



Empfohlene Leitungs-Querschnitte und Längen für +/- Batterieanschlussleitungen:

Der Einbau des Gerätes sollte möglichst näher zur BORD-Batterie hin erfolgen.

Kabel- quer- schnitt, je + / - Pol	MT-LB 25		MT-LB 45		MT-LB 2425		MT-LB 2445	
	START Batt. Sich. II 40A	BORD Batt. Sich. I 30A	START Batt. Sich. II 80A	BORD Batt. Sich. I 50A	START Batt. Sich. II 30A	BORD Batt. Sich. I 30A	START Batt. Sich. II 40A	BORD Batt. Sich. I 50A
	Kabel- länge	Kabel- länge	Kabel- länge	Kabel- länge	Kabel- länge	Kabel- länge	Kabel- länge	Kabel- länge
4 mm ²	-	0,5 - 2,0 m	-	-	-	0,5 - 2,0 m	-	-
6 mm ²	bis 5,5 m	1,5 - 3,5 m	-	0,5 - 2,0 m	bis 11,0 m	1,5 - 3,5 m	-	0,5 - 2,0 m
10 mm ²	bis 9,0 m	3,0 - 6,5 m	bis 5,0 m	1,5 - 3,5 m	bis 18,0 m	3,0 - 6,5 m	bis 10,0 m	1,5 - 3,5 m
16 mm ² **	-	-	bis 8,0 m	3,0 - 5,0 m	-	-	bis 16,0 m	3,0 - 5,0 m

** Leitung ohne AderendhÙle in Klemme einlegen



Eventuell bauseits bereits vorhandene, zu geringe Querschnitte müssen auf jeden Fall den Mindestanforderungen angepasst werden !

Sicherungen sind den vorhandenen Leitungsquerschnitten anzupassen !

Verpolung (+/-) auf der IN- (Start-) Seite führt zu ernstern Schäden am Gerät !

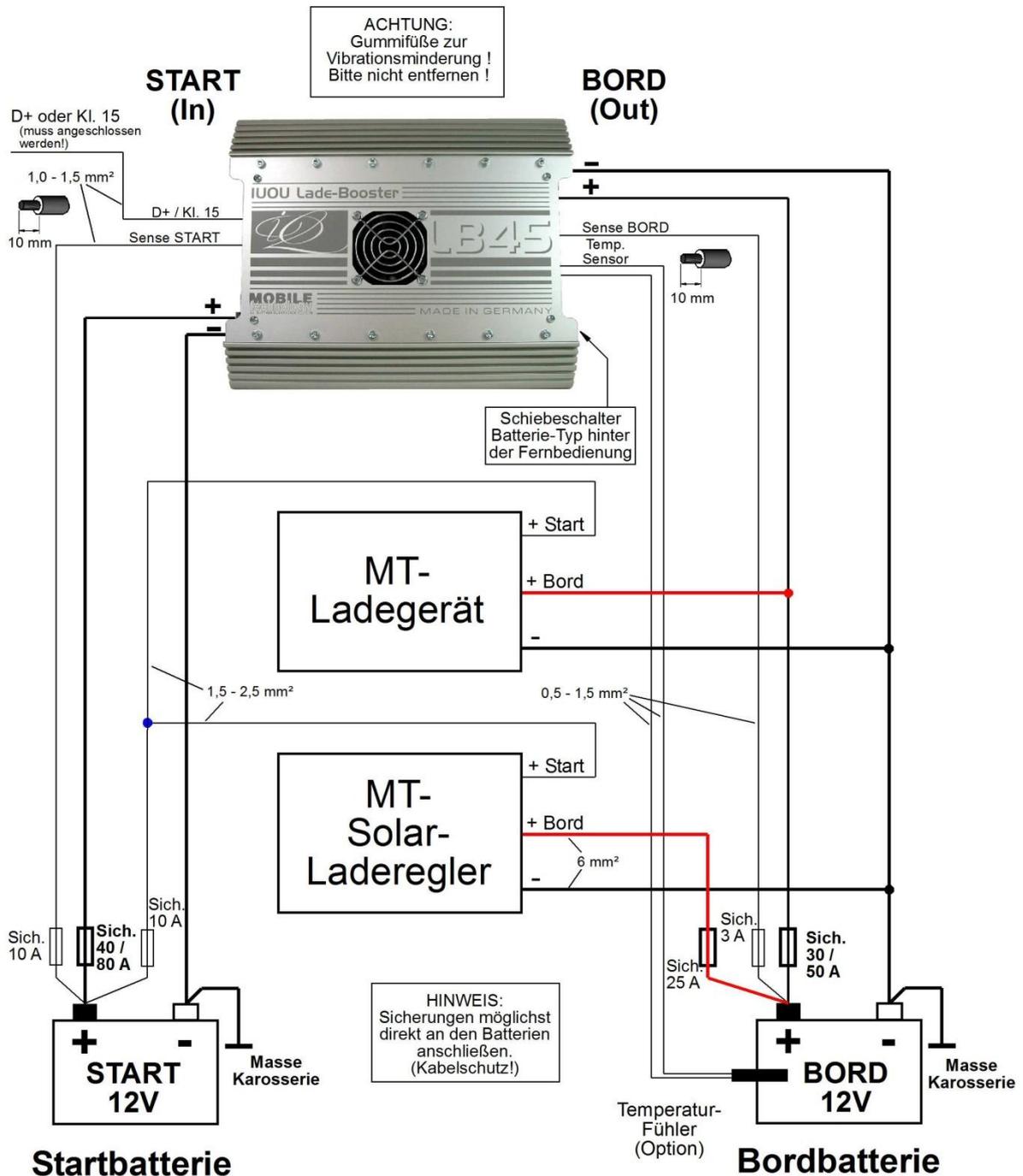
Bitte gegebenenfalls auch die Anschlussbilder für die Sonderfälle beachten:

Anschluss-Schema bei vorhandenem EBL auf Seite 14.

Anschluss-Schema bei vorhandenem Versorgungsblock, z.B. EVS auf Seite 15.

Anschluss-Schema MT-LB 25 und MT-LB 45 (nur 12V/12V) zusammen mit:

- MT Ladegerät mit separatem Ladeausgang für STARTER-Batterie
- MT Solar-Laderegler mit separatem Ladeausgang für STARTER-Batterie



Der Einbau des Gerätes sollte möglichst immer näher zur BORD-Batterie hin erfolgen.
Leitungsquerschnitte laut Tabelle auf Seite 4 einhalten !



Eventuell bauseits vorhandene, zu geringe Querschnitte müssen auf jeden Fall den Mindestanforderungen (Seite 4) angepasst werden !
Sicherungen sind den vorhandenen Leitungsquerschnitten anzupassen !



Eingangs- und Ausgangsseite des Lade-Boosters sind galvanisch isoliert, d.h. es besteht keine leitende Verbindung zwischen den + und - Anschlüssen der Eingangsseite (START) zu den + und - Anschlüssen der Ausgangsseite (BORD).



Der - Anschluss (Masse) muss daher unbedingt auch in entsprechend vorgeschriebenem Querschnitt auf der STARTER- und BORD-Batterie-Seite am Lade-Booster angeschlossen und mit Masse/Karosserie verbunden werden !

Anschluss und -Einstellungen für Inbetriebnahme:

Anschluss-Schema beachten! Kabelquerschnitte und -längen einhalten, Polung beachten sowie Sicherungen in Batterienähe einsetzen.

Leitungsenden der Batteriekabel in Richtung Lade-Booster mind. **10mm** absolieren und ohne Aderendhülsen in die Klemmen einlegen!

Leitungsenden der Signalkabel in Richtung Lade-Booster mind. **12mm** absolieren!

Zuerst den Lade-Booster anschließen, dann die Batterien.

1. BORD-Batterie an Klemmen BORD „-“ und „+“ **polrichtig** anschließen.
2. Anschlussklemme „Sense BORD“ Spannungs-Fühlerleitung direkt mit Pluspol der BORD-Batterie verbinden, Sicherung als Leitungsschutz vorsehen !
3. Anschlussklemme „Temp. Sensor“, falls gewünscht, mit dem Temperatur Sensor laut Beschreibung „Option Temperatur-Fühler“ verbinden.
4. Anschlussklemme „Sense START“ Fühlerleitung direkt mit Pluspol der STARTER-Batterie verbinden, Sicherung als Leitungsschutz vorsehen !
5. Anschlussklemme „D+ / Kl. 15“ mit dem vorhandenen Signal im Fahrzeug verbinden. Vorzugsweise ist das D+ Signal für die aktive Lichtmaschine zu verwenden. Ist dieses Signal (in moderneren Fahrzeugen) nicht vorhanden, so kann das Signal „Zündung EIN“ (Klemme 15) zur Gerätesteuerung genutzt werden.
6. Anschlussklemme „EBL Start / IN“, falls benötigt, mit Klemme „Sense START“ verbinden (siehe hierzu Beschreibung Funktion mit EBL).
7. Starter-Batterie an Klemmen START „-“ und „+“ **unbedingt polrichtig anschließen !**

Achtung: Verpolung führt zu ernsthaften Schäden am Lade-Booster !

8. Fernbedienung/Anzeigepanel vom Lade-Booster abnehmen:

Ladeprogramm für Batterie-Typ der BORD-Batterie (Bauart) **einstellen:**

Tabelle 1, Schalter B1, B2.

Betriebsart Leistungsregelung STARTER-Batterie **einstellen:**

Tabelle 2, Schalter S1, S2.



Die beiden **Fühlerleitungen** „Sense START“ und „Sense BORD“ sind unbedingt **getrennt** und als **separate Leitung** bis zu den Batterie + Polen zu führen ! Nur so kann eine korrekte Funktion erzielt und eine Schädigung der Batterien ausgeschlossen werden !

Fühlerleitungen in Batterienähe mit Sicherung versehen (Kabelschutz) !



Ansicht Frontplatte Eingang, 12 V oder 24 V, je nach Typ



Ansicht Frontplatte Ausgang, 12 V

Inbetriebnahme und Funktionstest:

Nachdem der Lade-Booster wie beschrieben angeschlossen wurde, kann die Funktion getestet werden.

1. Fahrzeug starten bzw. Zündung (Kl. 15) einschalten.
 - Lade-Booster wird aktiviert und beginnt mit 10% der maximalen Ladeleistung.
 - LEDs „Power“, „Batt. I“, „Main Charging“ leuchten, LED „Current“ glimmt.
2. Drehzahl am Fahrzeug erhöhen, damit die Spannung an STARTER-Batterie über den eingestellten Wert für Erhöhung der Ladeleistung steigt.
 - Die Ladeleistung wird aufgeregelt und steigt auf den Maximalwert bzw. bei schon voller BORD-Batterie auf den erforderlichen Wert der Ladekennlinie an.
 - Die LED „Current“ leuchtet je nach Ladestrom heller oder dunkler.

Funktionsweise der Leistungsregelung für STARTER-Batterie und Lichtmaschine:

Der Lade-Booster wird über den Steuereingang „D+ / Kl.15“ aktiviert und bei Motor „AUS“ automatisch wieder deaktiviert. Er beginnt mit 10% seiner möglichen Ladeleistung.

Die Einstellung der beiden Schiebeschalter „Input Type“ (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.

Tipps:

Gerät wird bei laufendem Motor nicht aktiviert:

- Spannungen prüfen, **direkt zwischen Kl. „START –“ und: „+“, „Sense START“ und „D+/ Kl. 15“**, Sicherungen, Verdrahtung „+“ und „–“, abisolierte Kabelenden prüfen/an Klemmschrauben messen.

Maximaler Ladestrom wird nicht erreicht:

- Gerät regelt nicht voll auf wegen zu geringer Spannung zwischen Kl. „**START –**“ und: „+“, „Sense START“: Kabelquerschnitte und -längen beachten, Sicherung prüfen, Schalterstellung S1, S2 lt. Tabelle 2 prüfen.
- „Sense START“ bekommt aus einem Verteiler o.ä. zu wenig Spannung: Leitung an Plus Starterbatterie auflegen.
- Verstecktes Trennrelais (z.B. in EBL, EVS) überbrückt den Lade-Booster: Anschluss-Schema prüfen.
- BORD-Batterie ist bereits geladen: Mit kräftigen Verbrauchern belasten.
- Ladekabel BORD: Querschnitt u. Länge, Sicherung prüfen, ggf. Fühlerleitung „Sense BORD“ legen.

Nachgeschaltete Elektroverteilungen oder Steuergeräte arbeiten nicht richtig:

- z.B. D+ Signal kommt nicht durch: Masse-(Minus-) Verbindung zwischen STARTER- und BORD-Batterie fehlt.

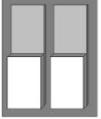
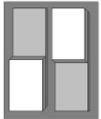
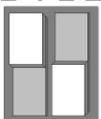
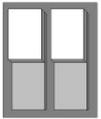
Betrieb mit EBL:

- Lade-Booster wechselt ständig zwischen aktiv und Stand-By Zustand: „D+/ Kl. 15“ muss direkt mit dem EBL-D+ Eingang, der von der Lichtmaschine/Fahrzeugelektronik kommt, verbunden werden.

Eine weitere Bedienung oder Wartung des Gerätes ist nicht erforderlich.

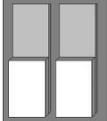
Tabelle 1: Ladeprogramm für Typ (Bauart) BORD-Batterie einstellen:

2 Schiebeschalter „B1 B2“ werden nach Demontage des Bedien- und Anzeige-Panels sichtbar und sind mit kleinem Schraubendreher in die gewünschte Stellung für die BORD-Batterie zu bringen.
 Werksseitige Stellung „Lead Acid / AGM 1“ = Universal-Ladeprogramm.

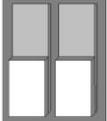
<p>Batterie Typ Wahl- schalter „BORD“</p>	<p>Ausgangsseite des Boosters: Falls vom Batteriehersteller nicht anders vorgegeben, kann anhand der folgenden Beschreibung und den technischen Daten (U1- und U2-Spannungen, Nenntemperatur und U1-Haltezeiten) das passende Ladeprogramm für den Batterie-Typ (Bauart, Technologie) ermittelt werden. Hinweis: Alle Ladeprogramme berücksichtigen automatisch auch den möglichen Parallel-/Pufferbetrieb mit angeschlossenen Verbrauchern an der Batterie.</p>										
<p>B1 B2</p> 	<p>„Lead Acid/AGM 1“: Universal-Ladeprogramm für Blei-Säure-/Nass-Batterien: Zur Ladung und Ladeerhaltung von Versorgungs-(BORD-)Batterien. 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, calzium/calzium o. ä.) mit niedrigem oder sehr niedrigem Wasserverbrauch, sowie AGM-Batterien mit der Bezeichnung 14,4 V.</p> <p>Universal-Kennlinie IU1oU2:</p> <table border="0"> <tr> <td>U1</td> <td>Haupt-/Voll-Ladung:</td> <td>14,40 V</td> <td>20 °C</td> <td>0,5-4 h</td> </tr> <tr> <td>U2</td> <td>Voll-/Erhaltung-/Lagerungsladung:</td> <td>13,50 V</td> <td>20 °C</td> <td>Dauer</td> </tr> </table>	U1	Haupt-/Voll-Ladung:	14,40 V	20 °C	0,5-4 h	U2	Voll-/Erhaltung-/Lagerungsladung:	13,50 V	20 °C	Dauer
U1	Haupt-/Voll-Ladung:	14,40 V	20 °C	0,5-4 h							
U2	Voll-/Erhaltung-/Lagerungsladung:	13,50 V	20 °C	Dauer							
<p>B1 B2</p> 	<p>„AGM 2“: Ladeprogramm für Blei-AGM-/Vlies-Batterien: Abgestimmt auf verschlossene, gasdichte AGM (Absorbent Glass Mat) Batterien und solche in Blei-Vlies Technologie, welche ein besonders hohes U1-Niveau für die Vollladung benötigen. ACHTUNG: Unbedingt Batterie-Datenblatt bezüglich der hohen U1-Ladespannung 14,7 V prüfen. Ungeeignete Batterien können durch Elektrolyt-Verlust vorzeitig altern! Einige Hersteller von AGM-/Vlies-Batterien schreiben zur Ladung auch ein „Gel“- oder „Säure“-Ladeprogramm vor! In diesem Falle bitte „Lead Acid / AGM 1“ (14,4 V/13,50 V) einstellen.</p> <p>AGM-/Vlies-Kennlinie IU1oU2:</p> <table border="0"> <tr> <td>U1</td> <td>Haupt-/Vollladung:</td> <td>14,70 V !</td> <td>20 °C</td> <td>0,5-4 h</td> </tr> <tr> <td>U2</td> <td>Voll-/Erhaltung-/Lagerungsladung:</td> <td>13,60 V</td> <td>20 °C</td> <td>Dauer</td> </tr> </table>	U1	Haupt-/Vollladung:	14,70 V !	20 °C	0,5-4 h	U2	Voll-/Erhaltung-/Lagerungsladung:	13,60 V	20 °C	Dauer
U1	Haupt-/Vollladung:	14,70 V !	20 °C	0,5-4 h							
U2	Voll-/Erhaltung-/Lagerungsladung:	13,60 V	20 °C	Dauer							
<p>B1 B2</p> 	<p>„Gel“: Ladeprogramm für Blei-Gel-/dryfit-Batterien: Abgestimmt auf verschlossene, gasdichte Gel-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 GelBatterie 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="0"> <tr> <td>U1</td> <td>Haupt-/Voll-Ladung:</td> <td>14,40 V</td> <td>20 °C</td> <td>4-10 h</td> </tr> <tr> <td>U2</td> <td>Voll-/Erhaltung-/Lagerungsladung:</td> <td>13,80 V</td> <td>20 °C</td> <td>Dauer</td> </tr> </table>	U1	Haupt-/Voll-Ladung:	14,40 V	20 °C	4-10 h	U2	Voll-/Erhaltung-/Lagerungsladung:	13,80 V	20 °C	Dauer
U1	Haupt-/Voll-Ladung:	14,40 V	20 °C	4-10 h							
U2	Voll-/Erhaltung-/Lagerungsladung:	13,80 V	20 °C	Dauer							
<p>B1 B2</p> 	<p>„LiFePO4“: 14,4 V Ladeprogramm für MT LiFePO4 professional mit integriertem Batterie-Management-System und integrierter Schutzbeschaltung! Andere Batterien auf Eignung für 14,4V Ladespannung prüfen und nur komplett mit eigenem BMS und vorgeschriebener Schutzbeschaltung betreiben!</p> <p>LiFePO4-Ladekennlinie IU1oU2:</p> <table border="0"> <tr> <td>U1</td> <td>Haupt-/Voll-Ladung:</td> <td>14,40 V</td> <td>20 °C</td> <td>0,3-1 h</td> </tr> <tr> <td>U2</td> <td>Voll-/Erhaltung-/Lagerungsladung:</td> <td>13,80 V</td> <td>20 °C</td> <td>Dauer</td> </tr> </table>	U1	Haupt-/Voll-Ladung:	14,40 V	20 °C	0,3-1 h	U2	Voll-/Erhaltung-/Lagerungsladung:	13,80 V	20 °C	Dauer
U1	Haupt-/Voll-Ladung:	14,40 V	20 °C	0,3-1 h							
U2	Voll-/Erhaltung-/Lagerungsladung:	13,80 V	20 °C	Dauer							

Schiebeschalter zur Funktionsauswahl, sichtbar nach Demontage des Anzeigepanels (zwei Schrauben):
Die Betätiger der Schalter sind **weiß** dargestellt.

B1 B2



S1 S2



Ladeprogramm **OUT** für Typ (Bauart) der **BORD**-Batterie einstellen: **Tabelle 1**, B1 und B2

Betriebsart **IN** an der **STARTER**-Batterie für Leistungsregelung einstellen: **Tabelle 2**, S1 und S2

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

2 Schiebeschalter „In START Select“ S1, S2 mit kleinem Schraubendreher in die gewünschte Stellung für die Arbeitsweise bringen.

„In START Select“ Wahl-schalter	<p>Eingangsseite des Boosters:</p> <p>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>									
S1 S2 	<p>1. Spannungssteuerung des Lade-Boosters, auch ohne separates „D+/Kl.15“ Steuersignal: Wegen der hohen Spannungsschwellen nur bei getrennt verlegter „Sense START“ Leitung, genügend stark dimensionierten Kabelquerschnitten und leistungsstarker Lichtmaschine zu verwenden. Die Starter-Batterie kann leicht entladen werden. Steueranschluss „D+/Kl.15“ muss durch eine Drahtbrücke mit „Sense START“ verbunden werden!</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">Erhöhung der Ladeleistung:</td> <td style="width: 20%; text-align: right;">> 13,60 V</td> <td style="width: 30%; text-align: right;">(27,2 V)</td> </tr> <tr> <td>Reduzierung der Ladeleistung:</td> <td style="text-align: right;">< 13,20 V</td> <td style="text-align: right;">(26,4 V)</td> </tr> <tr> <td>Ausschaltswelle Lade-Booster:</td> <td style="text-align: right;">< 12,60 V</td> <td style="text-align: right;">(25,2 V) 30 sec.</td> </tr> </table>	Erhöhung der Ladeleistung:	> 13,60 V	(27,2 V)	Reduzierung der Ladeleistung:	< 13,20 V	(26,4 V)	Ausschaltswelle Lade-Booster:	< 12,60 V	(25,2 V) 30 sec.
Erhöhung der Ladeleistung:	> 13,60 V	(27,2 V)								
Reduzierung der Ladeleistung:	< 13,20 V	(26,4 V)								
Ausschaltswelle Lade-Booster:	< 12,60 V	(25,2 V) 30 sec.								
S1 S2 	<p>2. Geringfügige Belastung der Starter-Batterie: Diese Spannungsschwellen nur bei getrennt verlegter „Sense START“ Leitung, genügend stark dimensionierten Kabelquerschnitten und leistungsstarker Lichtmaschine verwenden. Hinweis: Dauersignal an „D+ / Kl.15“ ohne laufenden Motor kann die STARTER-Batterie entladen !</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">Erhöhung der Ladeleistung:</td> <td style="width: 20%; text-align: right;">> 13,20 V</td> <td style="width: 30%; text-align: right;">(26,4 V)</td> </tr> <tr> <td>Reduzierung der Ladeleistung:</td> <td style="text-align: right;">< 12,80 V</td> <td style="text-align: right;">(25,6 V)</td> </tr> <tr> <td>Ausschaltswelle Lade-Booster:</td> <td style="text-align: right;">< 12,20 V</td> <td style="text-align: right;">(24,4 V) 30 sec.</td> </tr> </table>	Erhöhung der Ladeleistung:	> 13,20 V	(26,4 V)	Reduzierung der Ladeleistung:	< 12,80 V	(25,6 V)	Ausschaltswelle Lade-Booster:	< 12,20 V	(24,4 V) 30 sec.
Erhöhung der Ladeleistung:	> 13,20 V	(26,4 V)								
Reduzierung der Ladeleistung:	< 12,80 V	(25,6 V)								
Ausschaltswelle Lade-Booster:	< 12,20 V	(24,4 V) 30 sec.								
S1 S2 	<p>3. Ohne Sense Leitung „Sense START“ der Starter-Batterie: Bei ausreichend stark dimensionierten Kabelquerschnitten zur STARTER-Batterie kann auf eine getrennt verlegte Fühlerleitung an „Sense START“ Leitung verzichtet werden. Dann einfach Drahtbrücke von „START +“ zu „Sense START“ legen! Hinweis: Dauersignal an „D+ / Kl.15“ ohne laufenden Motor kann die STARTER-Batterie entladen !</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">Erhöhung der Ladeleistung:</td> <td style="width: 20%; text-align: right;">> 13,40 V</td> <td style="width: 30%; text-align: right;">(26,8 V)</td> </tr> <tr> <td>Reduzierung der Ladeleistung:</td> <td style="text-align: right;">< 12,80 V</td> <td style="text-align: right;">(25,6 V)</td> </tr> <tr> <td>Ausschaltswelle Lade-Booster:</td> <td style="text-align: right;">< 12,20 V</td> <td style="text-align: right;">(24,4 V) 30 sec.</td> </tr> </table>	Erhöhung der Ladeleistung:	> 13,40 V	(26,8 V)	Reduzierung der Ladeleistung:	< 12,80 V	(25,6 V)	Ausschaltswelle Lade-Booster:	< 12,20 V	(24,4 V) 30 sec.
Erhöhung der Ladeleistung:	> 13,40 V	(26,8 V)								
Reduzierung der Ladeleistung:	< 12,80 V	(25,6 V)								
Ausschaltswelle Lade-Booster:	< 12,20 V	(24,4 V) 30 sec.								
S1 S2 	<p>4. Fahrzeuge nach EURO-Norm 6, 6+ und bei Parallelbetrieb von 2 Boostern: Bei kurzen (< 2m), stark dimensionierten Kabelquerschnitten zur STARTER-Batterie kann auf eine separat verlegte Spannungsfühlerleitung „Sense START“ verzichtet werden; dafür ist „Sense START“ dann mit einer Drahtbrücke an „START +“ zu legen. Diese Schalterstellung ist insbesondere für EURO-Norm 6, 6+ Fahrzeuge mit Energiemanagement, Start-/Stopp, stark schwankenden Lichtmaschinen-/Starterbatterie-Spannungen durch Energierückgewinnung etc. vorgesehen. Bei sehr langen Leitungen (Verluste) kann eine separate Spannungsfühlerleitung von +Starterbatterie an „Sense START“ vorteilhaft sein. Unbedingt den Steuereingang „D+ / Kl.15“ 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 style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">Erhöhung der Ladeleistung:</td> <td style="width: 20%; text-align: right;">> 11,70 V</td> <td style="width: 30%; text-align: right;">(26,0 V)</td> </tr> <tr> <td>Reduzierung der Ladeleistung:</td> <td style="text-align: right;">< 11,40 V</td> <td style="text-align: right;">(24,8 V)</td> </tr> <tr> <td>Ausschaltswelle Lade-Booster:</td> <td style="text-align: right;">< 11,20 V</td> <td style="text-align: right;">(23,6 V) 30 sec.</td> </tr> </table>	Erhöhung der Ladeleistung:	> 11,70 V	(26,0 V)	Reduzierung der Ladeleistung:	< 11,40 V	(24,8 V)	Ausschaltswelle Lade-Booster:	< 11,20 V	(23,6 V) 30 sec.
Erhöhung der Ladeleistung:	> 11,70 V	(26,0 V)								
Reduzierung der Ladeleistung:	< 11,40 V	(24,8 V)								
Ausschaltswelle Lade-Booster:	< 11,20 V	(23,6 V) 30 sec.								

Temperatur-Sensor (mitgelieferten Temperatur-Sensor anschließen):

Temperatur-Sensor an den **Anschlussklemmen „Temp. Sensor“** 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.

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, Zellausgleichs-Ladeelektroniken, Balancern etc. verfälscht)!

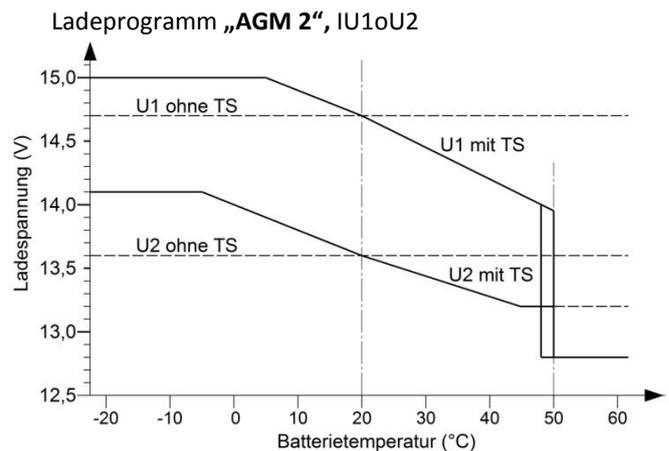
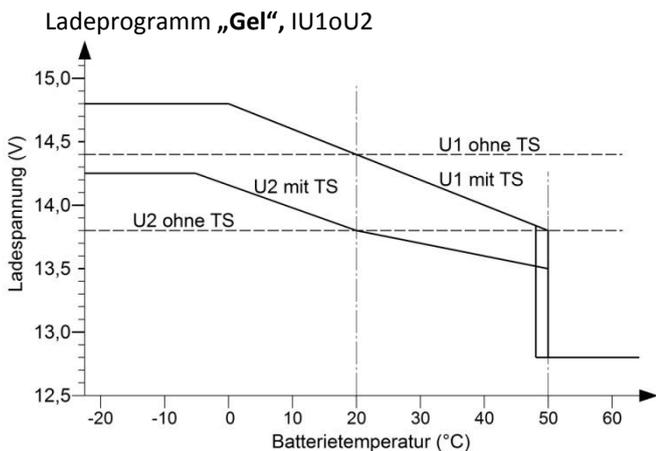
Wirkung: Bei abnormen Batterietemperaturen z.B. < -20°C, >50 °C wird die Ladespannung zum Schutz der Batterie stark auf die **Sicherheitsladespannung** ca. 12,80 V abgesenkt und der maximale Ladestrom halbiert (Sicherheitsmodus, LED „Batt. I“ blinkt, alle bisherigen Ladedaten bleiben gespeichert). Eine Batterieladung findet dann zwar nicht mehr statt, jedoch werden die eventuell angeschlossenen Verbraucher weiter vom Ladegerät versorgt bis die Batterie wieder im zulässigen Temperaturbereich liegt, dann wird automatisch weitergeladen.

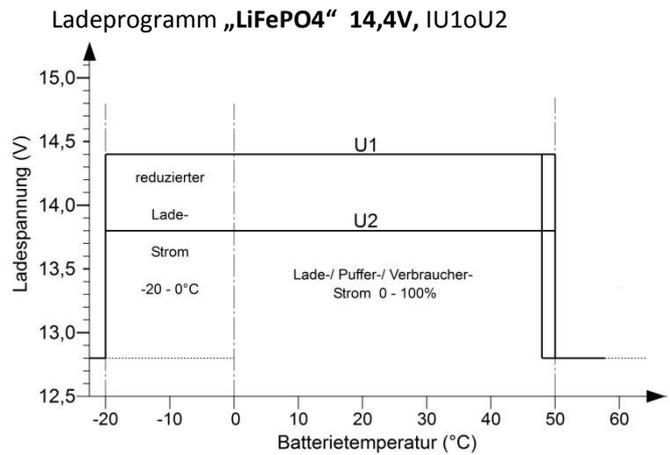
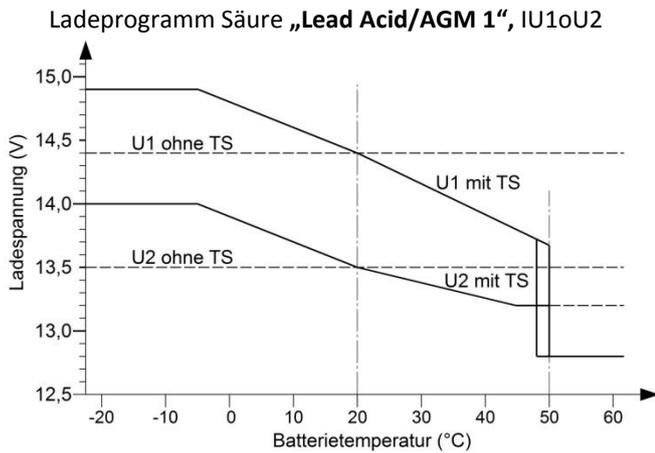
Unter 0 °C wird der Ladestrom zum Schutz der Batterie deutlich reduziert, LED „Batt. I“ erlischt kurz alle 2 Sekunden, es ist dann mit längeren Ladezeiten zu rechnen.



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

Ladespannungen und Temperatur-Kompensation der BORD-Batterie: TS = Temperatur-Sensor





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 oder LiFePO4), gleicher Kapazität (Ah) 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**.

Betriebshinweise:

- Ladevorgang unterbrechen:**
 Sollte während des Ladevorganges das Steuersignal D+ oder Kl.15 ausfallen oder die Starter-Batterie unter die eingestellte Ausschaltsschwelle 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 bei Blei-Batterien (Lead Acid/Gel/AGM1/AGM2) vor dem Erreichen der Vollladung (LED „Battery Full“ leuchtet **dauernd**), sollte der Batterie jedoch mit einem Netz-Ladegerät **gelegentlich ein vollständiger Ladezyklus von 24 Stunden** zur Ausgleichsladung gegönnt werden
- Batterielebensdauer: Teilentladene Batterien:**
 Batterien auf Blei- und LiFePO4-Basis besitzen im Gegensatz zu anderen Batterie-Technologien **keinen** schädlichen Memory-Effekt. Daher: Im Zweifel teilentladene Batterien bald wieder **laden**, z.B. wenn eine längere Standpause absehbar ist.
- Batterielebensdauer: Tiefentladene Batterien sofort laden:**
 Einsetzende **Sulfatierung** der Blei-Batterieplatten bei Tiefentladungen durch **sofortige Ladung** unterbinden, insbesondere bei niedrigen und hohen Umgebungstemperaturen. Falls die Sulfatierung noch nicht zu weit fortgeschritten war, kann die Batterie einen Teil der Kapazität nach **einigen Lade-/Entladezyklen** wieder zurückerlangen.
- Batterielebensdauer:** Batterien kühl halten, LiFePO4-Batterien möglichst Frostfrei halten, Einbauort entsprechend auswählen.

- **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 durch Batterie < 13,2V (30 s) oder entfernen des Steuersignal „D+/Kl.15“.
- **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 Startbatterie >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.

Betriebsanzeigen:

„Current“ (Ladestrom, rot):

- Leuchtet: Netz- oder Booster-Ladebetrieb, leuchtet entsprechend dem **abgegebenen Ladestrom heller oder dunkler**.
- Aus: der aktuelle Ladestrom beträgt weniger als ca. 0,2 A.

„Batt. I“ (BORD-Batterie, gelb):

- Leuchtet: BORD-Batterie wird überwacht und geladen.
- Blinkt: Batterieschutz: Batterie-Übertemperatur > 50°C, Umschaltung auf niedrige Sicherheits-Ladespannung und halben max. Ladestrom, automatische Rückkehr bei leichter Abkühlung auf 48°C, bei LiFePO4 auch bei Batterie-Untertemperatur < -20°C.
- 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 Ladezeiten.
- Aus: BORD-Batterie ist vom Lade-Booster komplett getrennt (Sicherheitsschalter).

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

- Leuchtet: Batterie zu 100 % geladen, Ladeerhaltung U2, fertig.
- Blinkt: Hauptladevorgang läuft in der U1-Ladephase, Ladezustandsanzeige von ca. 80 % (kurzes Blinken, 90% LiFePO4) allmählich auf 100 % (langes Blinken) ansteigend.
- Aus: Hauptladevorgang läuft noch in der I-Phase.

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

- Leuchtet: Der Hauptladevorgang arbeitet in der I-Phase und danach in der U1-Ladephase.
- Aus: Ladeerhaltung U2.
- Blinkt:
 1. Batterie-Temperatur-Sensor ist bei LiFePO4-Ladekennlinien nicht angeschlossen!
 2. Externe Batterie-Überspannung > 15,5 V Verzögerung 20 Sek.,
automatische Rücksetzung < 13,2 V (typabhängig), Verzögerung 30 Sek.

„Batt. II“ (STARTER-Batterie, gelb):

- Blinkt: Die Leistungsregelung des Lade-Boosters hat die Ausgangsleistung um mehr als 30% reduziert (STARTER-Batterie Entladeschutz, Startfähigkeit erhalten) da die Spannung der STARTER-Batterie unter den eingestellten Wert zur „Reduzierung der Ladeleistung“ abgesunken ist (Tabelle 2). Steigt die Spannung über den Wert „Erhöhung der Ladeleistung“, so wird automatisch wieder aufgeregelt.

„Power“ (grün):

- Leuchtet: Der Lade-Booster wurde aktiviert und ist betriebsbereit.
- Blinkt:
 1. Abschaltung Sicherheitstimer, Lade I-Phase hat zu lange gedauert (15 Stunden), zu viele Verbraucher, Batterie defekt (Zellenschluss).
Rücksetzung nur durch entfernen des Signals an „D+/Kl.15“ (Motor, Zündung aus).
 2. Interner Gerätefehler (Überhitzung), selbsttätige Rücksetzung nach Abkühlung.
 3. Versehentliche Verpolung der BORD-Batterie (+ und – vertauscht).

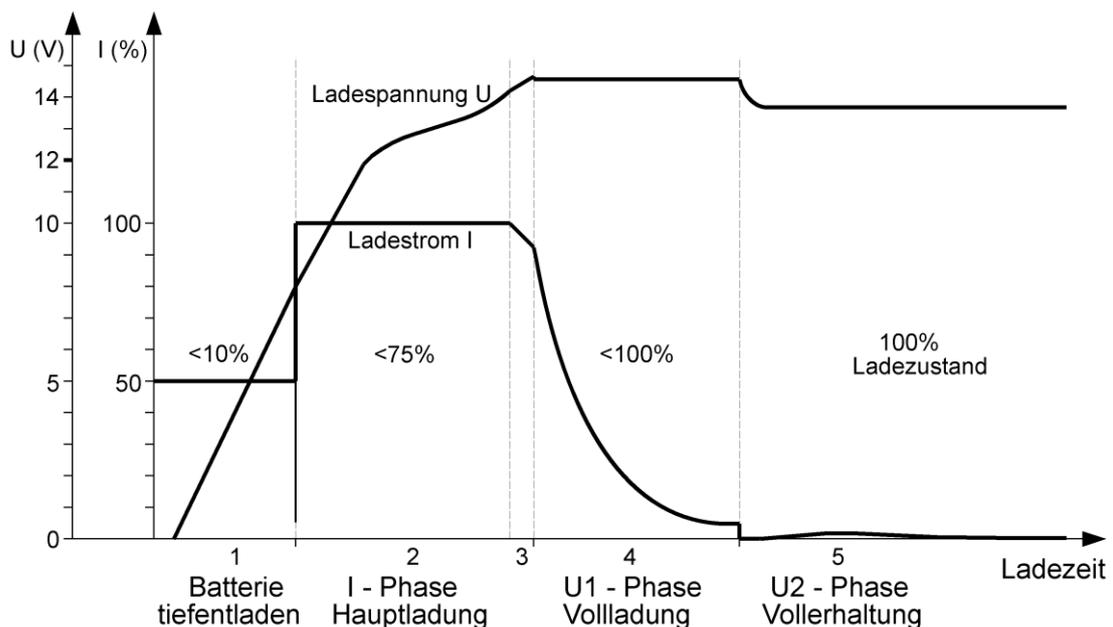
Ladeverlauf BORD-Batterie:

Ein neuer, kompletter Hauptladezyklus wird ausgeführt:

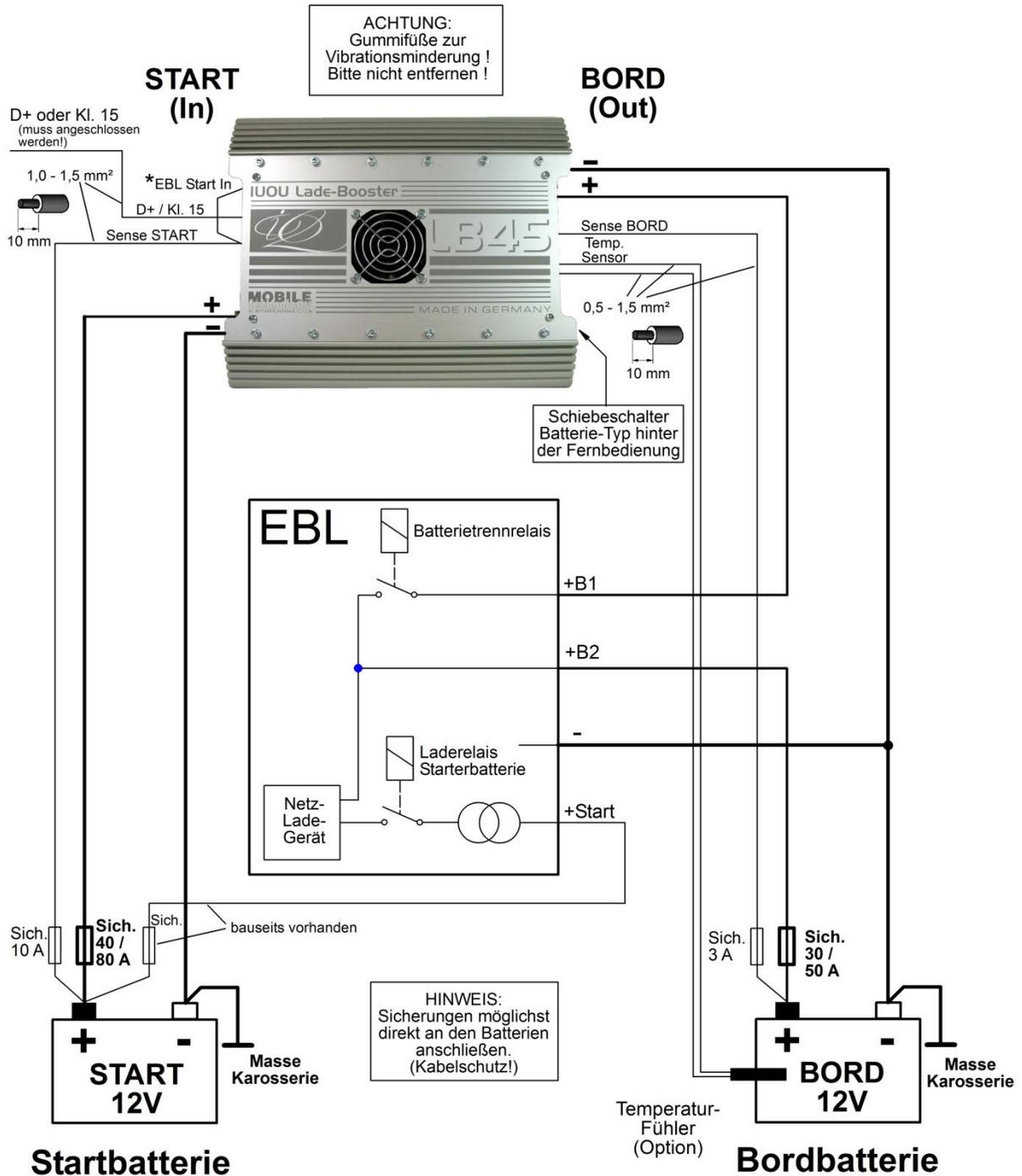
- Nach einem Stillstand der Lichtmaschine bzw. Entfernen des Steuersignals D+ oder Kl.15.
 - Nach Absinken der Spannung der Starter-Batterie für mehr als 30 Sekunden unter die eingestellte Ausschaltsschwelle.
 - Wenn die Bord-Batterie durch hohe Belastung über den maximalen Ladestrom hinaus für 30 Sekunden unter die Rücksetzspannung von ca. 13,2 V (je nach Typ) gebracht wird.
1. Ladehilfe für tiefentladene (Blei-)Batterien, sie werden ab 0 V schonend mit niedrigem Strom zur Regeneration bis auf ca. 9 V vorgeladen.
 2. **Hauptladung** mit maximalem Ladestrom (**I-Phase**) im mittleren Spannungsbereich bis nahe der U1-Phase **für kurze Ladezeiten**, LED „**Main Charging**“ (Hauptladung) leuchtet, es werden ca. 75 - 80% der Kapazität (ca. 90% bei LiFePO4) eingeladen. Die Zeitdauer der I-Phase hängt von den Batteriebedingungen, der Last durch Verbraucher und dem Ladezustand ab. Der Lade-Booster registriert den Ladeverlauf. Zur Sicherheit wird die I-Phase nach längstens 15 Stunden vom Sicherheitstimer beendet (Batterie-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 (Vollladung, Zellausgleichsladung, LED „Main Charging“ leuchtet)** wird die Batteriespannung auf hohem Niveau konstant gehalten, die grüne LED „**Battery Full**“ **blinkt** (erst kurzes, mit steigender Ladung immer längeres Blinken), es wird schonend die hohe zusätzliche Batteriekapazität eingeladen. Der Lade-Booster überwacht dabei Lade-Zeit und -Strom und bestimmt daraus und anhand des während der I-Phase registrierten Ladeverlaufs den **100 %-Volladepunkt** der Batterie zur automatischen Umschaltung auf U2. Bei nur wenig entladenen Batterien wird die U1-Phase zwecks Entlastung der Batterie kurz gehalten. Bei tieferer Entladung muss die U1-Phase jedoch zur vollständigen Wiederaufladung verlängert werden. Eine Beeinflussung durch Verbraucherlasten wird dabei sicher vermieden. LED „**Main Charging**“ erlischt mit dem Ende der U1-Phase.
 5. **U2-Phase (Vollerhaltung, LED „Battery Full“ leuchtet dauernd)**: Der Lade-Booster hat nun auf die niedrigere Lade-Erhaltungsspannung umgeschaltet, welche die 100 %-Ladung der Batterie erhält und puffert. Die U2-Phase dient auch der schonenden Nachladung und Zellen-Ausgleichsladung mit kleinen Ladeströmen

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. Verbrauchte Energie wird sofort nachgeladen.

Ladeverlauf BORD-Batterie:



Sonderfall: Anschluss bei vorhandenem Versorgungsblock „EBL“, nur 12V/12V:



Option: Spannungsanzeige an EBL älterer Bauart (Klemme „EBL Start In“):

* Nach dem Einbau des Lade-Boosters in Verbindung mit einer EBL älterer Bauart kann es vorkommen, dass die Spannung für die STARTER-Batterie bei ausgeschaltetem Lade-Booster nicht mehr angezeigt wird. In diesem Fall ist die Anschlussklemme „ EBL Start In “ mit der Spannung der STARTER-Batterie zu verbinden.



Der Einbau des Gerätes sollte, falls die Wahl besteht, möglichst immer näher zur EBL hin erfolgen.

Leitungsquerschnitte laut Tabelle auf Seite 4 einhalten !

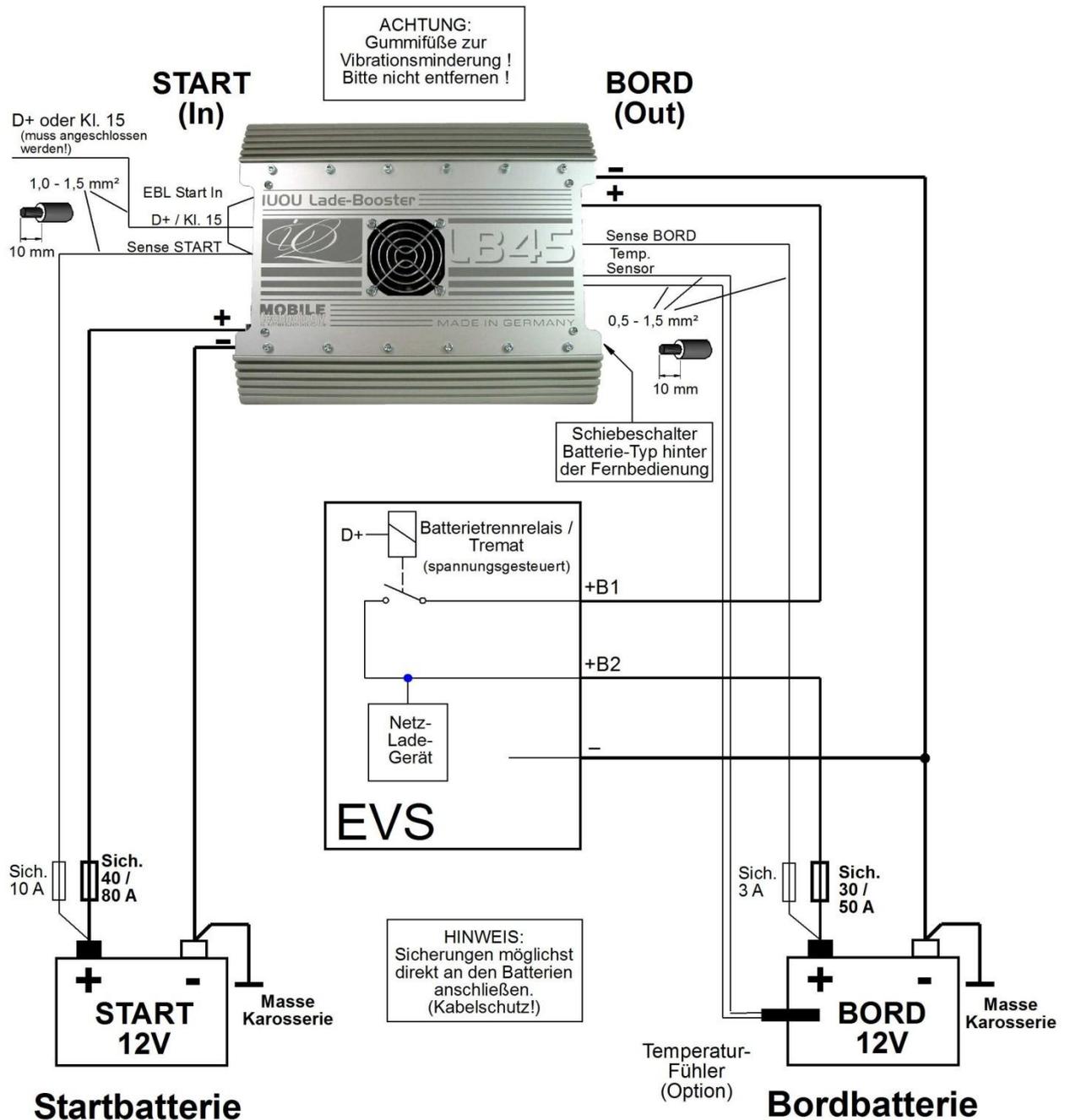


Eventuell bauseits bereits vorhandene, zu geringe Kabel-Querschnitte müssen auf jeden Fall den Mindestanforderungen angepasst werden !

Sicherungen sind den vorhandenen Leitungsquerschnitten anzupassen !

Verpolung (+/-) auf der IN- (Start-) Seite führt zu ernsten Schäden am Gerät !

Sonderfall: Anschluss bei vorhandenem Versorgungsblock „EVS“, nur 12V/12V:



Als Besonderheit haben diese Systeme nur eine einzige Verbindung zur STARTER-Batterie, d.h. es sind keine weiteren Anschlüsse zur Ladung und Spannungsmessung für die STARTER-Batterie vorhanden.

Aus diesem Grund müssen die Anschlüsse „Sense START“ und „EBL Start In“ gebrückt werden. Der eingebaute Ladezweig im Lade-Booster sorgt dann beim EVS-Netzladebetrieb dafür, dass die STARTER-Batterie ebenfalls mit geladen wird.

Die Spannung der STARTER-Batterie wird am EVS während der Fahrt nicht korrekt angezeigt.



Der Einbau des Gerätes sollte, falls die Wahl besteht, möglichst immer näher zur EVS hin erfolgen. Leitungsquerschnitte laut Tabelle auf Seite 4 einhalten!



Eventuell bauseits bereits vorhandene, zu geringe Kabel-Querschnitte müssen auf jeden Fall den Mindestanforderungen angepasst werden!

Sicherungen sind den vorhandenen Leitungsquerschnitten anzupassen!

Verpolung (+/-) auf der IN- (Start-) Seite führt zu ernststen Schäden am Gerät!

Technische Daten

MT-LB 25

MT-LB 45

MT-LB 24/25

MT-LB 24/45

Eingang STARTER-Batterie:

Batterie-Nennspannung:	12 V	12V	24 V	24V
Empfohlene Batteriekapazität min.:	60 Ah	80 Ah	50 Ah	60 Ah
Leistungs-Aufnahme max.:	480 W	720 W	450 W	740 W
Strom-Aufnahme (bei niedrigster Eingangsspannung) max.:	37 A	63 A	18 A	30 A
Strom-Aufnahme im StandBy:	0,07 A	0,08 A	0,09 A	0,11 A
Strom-Aufnahme OFF (Kl.15/D+ ohne Signal):	0,0004 A	0,0004 A	0,0004 A	0,0005 A
Überspannungsabschaltung EURO 6+:	16,50 V	16,50 V	32,20 V	32,20 V

Ausgang BORD-Batterie:

Batterie-Nennspannung:	12 V - 13,3 V	12 V - 13,3 V	12 V - 13,3 V	12 V - 13,3 V
Batteriekapazität (empfohlen):	50 Ah-200 Ah	90 Ah-360 Ah	50 Ah-200 Ah	90 Ah-360 Ah
Ladestrom Hauptladg., I-Phase, 8 V bis U1, 0-15h:	25 A	45 A	25 A	45 A
Lade-/Puffer-/Last-Strom, geregelt U1-U2-Phase:	0 A - 25 A	0 A - 45 A	0 A - 25 A	0 A - 45 A
Wählbare Ladekennlinien AGM/Gel/Lead Acid, LiFePO4:	4	4	4	4
Mindest-Batteriespannung für Ladebeginn:	0 V	0 V	0 V	0 V
Vorladestrom (tiefstentladene Batterie):	12,5 A (0-8 V)	22,5 A (0-8 V)	12,5 A (0-8 V)	22,5 A (0-8 V)
Rückstrom aus Batterie, OFF („D+ / Kl.15“ ohne Signal):	0,000 A	0,000 A	0,000 A	0,000 A
Rücksetzspannung von U2 auf U1, 30 Sek.:	12,75 V	12,75 V	12,75 V	12,75 V
Ladespannungs-Limit (Schutz der Verbraucher):	15,00 V	15,00 V	15,00 V	15,00 V
Externe Überspannungsabschaltung (20sec):	15,50 V	15,50 V	15,50 V	15,50 V
Spannungswelligkeit:	< 50 mV rms	< 50 mV rms	< 50 mV rms	< 50 mV rms
Eingang für Batterie I-Temperatur-Sensor:	ja	ja	ja	ja
Lade-Timer:	3-fach	3-fach	3-fach	3-fach
Verpol-/Kurzschluss-/Rückentlade-/Sicherheits-Schutz:	ja	ja	ja	ja
Sicherheits-Timer je Ladephase I-/U1-:	ja	ja	ja	ja
Klemme „EBL Start In“, EVS-Messeingang /Ladeausgang:	ja	ja	--	--
Ladung/Ladungserhaltung für 12V STARTER-Batterie bei externem Netzladebetrieb:	0...3 A	0...3 A	--	--
Überlade-Schutz:	ja	ja	--	--
Verpol-/Kurzschluss-/Rückentlade-/Sicherheits-Schutz:	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
Schutzart:	IP21	IP21	IP21	IP21
Abmessungen (mm):		270 x 223 x 74		
Gewicht:	2750 g	2950 g	2800 g	2950 g
Umgebungsbedingungen, Luftfeuchtigkeit:		max. 95 % RF, nicht kondensierend		
Sicherheitsbestimmungen:		EN 60335-2-29		



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.



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.



Lieferumfang:

- Lade-Booster
- Bedienungsanleitung
- Temperatur-Sensor

Lieferbares Zubehör:

- Verlängerungskabel 5 m lang für Fernbedienung

Best.-Nr. MT 02005



Druckfehler, Irrtum und technische Änderungen vorbehalten.

Alle Rechte, insbesondere der Vervielfältigung sind vorbehalten. Copyright © Mobile Technology 01/17.