

# Häufig gestellte Fragen zu Batterieladern

## ■ Welche Faktoren sollte ich bei der Auswahl eines Batterieladers berücksichtigen?

1. Wie viele Batteriebank möchten Sie laden? Berücksichtigen Sie die Haupt-, Start-, Bugstrahlruderbatterie usw. Denken Sie auch an mögliche Erweiterungen Ihres Systems in der Zukunft (= *genügend Ausgänge des Batterieladers*).
2. Der Batterielader muss dieselbe Spannung wie die Batteriebank haben, 12 V Batteriespannung = 12 V Batterielader.
3. Um die Batterien sicher zu laden, müssen Sie über einen korrekten Ladestrom verfügen (gemessen in Ampere).
4. Vergleichen Sie die verschiedenen Batterielader auf der Grundlage ihrer Kapazität. Der Ladestrom ist standardmäßig für die Nennausgangsspannung spezifiziert (12 oder 24 V). Mastervolt legt eine wesentlich höhere Ausgangsspannung von 14,25 oder 28,5 V zugrunde.

## ■ Wie groß muss mein Batterielader bei 200 Ah Batteriekapazität und einer 100 Ah Startbatterie sein?

Bei der Kalkulation des Batterieladers wird die Kapazität der Startbatterie normalerweise nicht berücksichtigt, da diese nur zum Starten des Motors eingesetzt und deshalb gewöhnlich nur teilweise, wenn überhaupt, entladen wird. Während Sie den Motor nutzen, lädt die Lichtmaschine die Batterie wieder auf, und bei Anschluss an das Netz wird sie über den zweiten bzw. den Slave-Ausgang des Mastervolt Batterieladers geladen. Als Regel gilt, dass eine Ladekapazität von 25% (bis zu 50 % bei Gel-Batterien) der Batteriekapazität ausreicht, um die Batterie schnell und sicher zu laden und gleichzeitig das Bord-System zu betreiben. Bei einer Batterie von 200 Ah wäre zum Beispiel ein Batterielader von 50 Ampere angemessen.

Hierdurch ist der Ladezeitraum kürzer und Ihre Batterien werden schneller wieder zu 100% geladen.

## ■ Welchen Batterietyp kann ich laden?

Sie können problemlos alle Batterietypen, wie Nasszellen-, AGM-, Gel- und Lithium Ionen-Batterien laden.

## ■ Kann der Mastervolt Batterielader im Winter angeschlossen bleiben?

Ja, Ihr Mastervolt Batterielader kann den ganzen Winter über problemlos angeschlossen bleiben. Dies ist sogar besser für die Batterien, da sie dann in einem optimalen Zustand gehalten werden und zum Wiederaufladen nicht mit nach Hause genommen werden müssen. Die 3-Stufige-Lademethode sorgt einmal im Monat für einen Absorptionszyklus, so dass die Batterien aktiv bleiben.

## ■ Sind 10% meiner Batteriekapazität als Ladekapazität ausreichend?

Leider nein. Sie können von 25% und bei Mastervolt Batterien von bis zu 50% ausgehen. Die alte Regel von 10% stammt aus einer Zeit, in der die Batterielader noch keine Strom- und Spannungsregulierung hatten und die Batterien durch einen zu hohen Strom überlastet werden konnten. Die Mastervolt Batterielader haben eine perfekte Strom-/Spannungsregulierung und sind zudem mit einem Temperatursensor ausgestattet, durch den die Spannung entsprechend der Temperatur der Batterie reguliert wird. Während der Aufladung der Batterien sind mehrere Lasten angeschlossen. Diese Lasten werden ebenfalls von dem Batterielader mit Strom versorgt, so dass der verfügbare Ladestrom für die Batterien reduziert wird.



## ■ Manchmal verfüge ich nur über einen begrenzten Netzanschluss. Kann ich trotzdem einen großen Batterielader verwenden?

Ja. Sämtliche Mastervolt Batterielader und Combis sind mit der neuesten Elektronik ausgestattet, durch die ihr Stromverbrauch im Vergleich zu herkömmlichen Batterieladern um etwa 40% reduziert wird. Die Stromaufnahme von Mastervolt 12 V-Batterieladern wird im Folgenden für 230 V-Modelle zusammengefasst. Bei 120 V-Versionen müssen Sie mit 2 multiplizieren. Das spezifizierte Stromniveau bezieht sich auf den Betrieb bei maximaler Kapazität, wird also in dem Moment gemessen, in dem der Batterielader seine volle Kapazität liefert.

ChargeMaster 12/10	0.9 A
ChargeMaster 12/15	1.2 A
ChargeMaster 12/25	1.9 A
ChargeMaster 12/35	2.5 A
ChargeMaster 12/50	3.8 A
ChargeMaster 12/70	5.2 A
ChargeMaster 12/100	7.4 A

Außerdem kann jeder Batterielader mit einem Ladestrom von mehr als 15 A (12 V) mit einem Fernbedienungspanel ausgestattet werden. Hierdurch kann der Ausgangsstrom reduziert werden, so dass der Batterielader sogar noch weniger Strom zieht und eine Auslösung der Netzsicherung verhindert wird.

### ■ Kann ich den Batterielader im Maschinen- oder Motorraum installieren?

Ja. Sämtliche Mastervolt Batterielader können problemlos im Maschinenraum installiert werden, da höhere Temperaturen keine negativen Auswirkungen auf die Stromabgabe haben. Falls die Umgebungstemperatur zu hoch ist, wird der Ausgangsstrom automatisch reduziert, wodurch sichergestellt wird, dass der Batterielader nicht beschädigt wird.

### ■ Kann ich Batterien separat laden?

Die meisten Mastervolt Batterielader verfügen über einen zusätzlichen Ausgang für die Startbatterie. Dieser Ausgang versorgt zum Beispiel die Startbatterie mit einer Erhaltungsladung. Eine Reihe von Modellen ist sogar mit drei Ausgängen ausgestattet, so dass drei Batteriebanken unabhängig voneinander geladen werden können. Es ist natürlich auch möglich, mehrere Batteriebanken über eine Batterie-Trenndiode, auch bekannt als Trenndiode, zu laden. Der in der Batterie-Trenndiode entstehende Spannungsverlust wird durch die Einstellung des Batterieladers (Jumper- oder DIP-Schalter-Einstellungen) oder durch den Anschluss der Mess-Kabel mit positiver und negativer Spannung bei den Mass-Serien.

### ■ Kann der Batterielader an dieselbe Batterie-Trenndiode wie die Lichtmaschine angeschlossen werden?

Dies ist zwar möglich, besser und praktischer ist jedoch die Installation von zwei separaten Batterie-Trenndioden. Wenn dies problematisch sein sollte, kann die Batterie-Trenndiode für beide verwendet werden. Achten Sie in einem solchen Fall jedoch darauf, dass die Batterie-Trenndiode oder der Battery Mate leistungsstark genug ist, um den Batterielader und den Lichtmaschinenstrom gleichzeitig abzuwickeln.

### ■ Wie groß sollte der Kabeldurchmesser zwischen dem Batterielader und der Batterie sein?

Befolgen Sie bei der Berechnung des erforderlichen Durchmessers dieser Kabel die folgende Faustregel:  $1 \text{ mm}^2$  Kabeldicke für jeweils 3 Ampere. Ein Batterielader von 50 Ampere zum Beispiel benötigt demzufolge ein Kabel von 50:3, also  $16,6 \text{ mm}^2$ . In diesem Fall sollte die nächste Standardgröße, also  $16 \text{ mm}^2$ , gewählt werden. Dies gilt, wenn der Abstand zwischen dem Batterielader und der Batterie höchstens drei Meter beträgt. Bei größeren Abständen benötigen Sie entweder ein dickeres Kabel oder müssen ein Spannungsmesskabel anschließen (*nur Mass-Batterielader*).

### ■ Wie groß ist der maximal zulässige Abstand zwischen Batterielader und Batterie?

Im Allgemeinen sind drei Meter die maximale Länge bei der zuvor beschriebenen Rechenmethode. Es ist auch eine Kabellänge von sechs Metern möglich, doch dann müssen stärkere Kabel verwendet werden. In dem oben genannten Beispiel sind dann Kabel mit einem Durchmesser von  $25 \text{ mm}^2$  am besten.

### ■ Wie lange dauert es, bis meine Batterien wieder vollständig geladen sind?

Die Ladezeit einer Batterie hängt direkt vom Verhältnis der Batterie zur Kapazität des Batterieladers ab. Weitere wichtige Faktoren, die sich auf die Dauer einer vollständigen Wiederaufladung einer leeren Batterie auswirken, sind der Batterietyp und der Stromverbrauch der potentiellen Endgeräte.

Als Faustregel gilt: Teilen Sie die Batteriekapazität durch die maximale Ladekapazität und addieren Sie vier Stunden hinzu. Diese vier Stunden sind die so genannte Nachladezeit, in der die Batterie festlegt, wie viel Strom notwendig ist, damit sie wieder vollständig geladen ist. Bei dieser Regel wird natürlich nicht der Stromverbrauch anderer angeschlossener Geräte berücksichtigt. Wenn Lasten, wie zum Beispiel ein Kühlschrank oder die Beleuchtung, angeschlossen sind, muss deren Stromverbrauch von der verfügbaren Ladekapazität abgezogen werden.

#### Beispiel:

*Nehmen Sie eine leere Batterie von 200 Ah, einen Batterielader von 50 A und eine angeschlossene Last, die 10 A verbraucht. Die Ladezeit würde sich in diesem Fall auf etwa  $200/(50-10) = 5 \text{ Std.}$  belaufen bzw. auf 9 Std. einschl. der vier Stunden Nachladezeit. Wenn die Batterien nur zur Hälfte entladen werden, würde die Wiederaufladezeit  $100/(50-10) = 2,5 + 4 \text{ Std.}$ , also 6,5 Std. insgesamt betragen. Bei Gel- oder AGM-Batterien ist die Nachladezeit etwa zwei bis drei Stunden kürzer. Deshalb ist der Wiederaufladevorgang bei diesen Batterien schneller als bei herkömmlichen Batterien (siehe auch 'Aufladung der Batterien').*



## ■ Was bedeutet Spannungsmessung?

Unabhängig von seinem Durchmesser weist jedes Kabel einen gewissen Widerstand auf, durch den eine bestimmte Menge an Spannung zwischen dem Batterielader und den Batterien verloren geht. Dieser Spannungsverlust hängt von dem Kabeldurchmesser und dem Batterieladerstrom ab. Ein Batterielader misst standardmäßig die Spannung an seinen Ausgangsklemmen. Diese Spannung ist höher als die Batteriespannung. Die Ausgangsspannung des Batterieladers abzüglich des Spannungsverlustes über die Kabel wird Batteriespannung genannt. Ein hohem Spannungsverlust der Kabel kann dazu führen, dass der Batterielader zu schnell in die Nachladephase gelangt, wodurch die Batterie nicht vollständig geladen wird oder die Ladezeit nimmt zu. Um den Spannungsverlust über die Kabel auszugleichen, müssen Messleitungen zwischen dem Batterielader und den Batterien angeschlossen werden. Diese dünnen Drähte gewährleisten, dass der Batterielader die Spannung direkt am Plus- und Minuspol der Batterie misst, und nicht an seinen Ausgangsklemmen. Der Spannungsverlust während des Ladevorgangs wird ausgeglichen und die Batterien werden schnell und effizient geladen. Der Spannungsabfall, zum Beispiel über einen Trenndiode, kann auf diese Weise auch kompensiert werden.



## ■ Was versteht man unter der 3-stufigen+-Ladetechnologie?

Die 3-stufige+ Ladetechnologie von Mastervolt ist der schnellste und sicherste Weg, um Gel-, AGM und offene Nasszellenbatterien zu laden. Sie besteht aus den folgenden Phasen:

### Erste Stufe: BULK (Hauptladephase)

In der ersten Stufe, der BULK-Phase, liefert der Batterielader den maximalen Strom (z.B. 50 Ampere für einen ChargeMaster 12/50) und die Batteriespannung steigt. Die Dauer dieser Phase hängt von der Batteriekapazität, der Kapazität des Batterieladers und von jeglichen Endgeräten ab, die während des Ladevorgangs an die Batterie angeschlossen sind. Je größer die Batterie, desto länger dauert dieser Vorgang, je größer der Batterielader, desto kürzer dauert er. Wenn Verbraucher, wie z. B. ein Kühlschrank, angeschlossen sind, muss dieser auch von dem Batterielader betrieben werden, wodurch der Ladestrom in die Batterien verringert und die für den Ladevorgang erforderliche Zeit erhöht wird.

### Zweite Stufe: ABSORPTION (Nachladephase)

Die zweite Stufe, die Absorptionsphase, beginnt, sobald die Batterie ihre maximale Strom erreicht hat.

Zu diesem Zeitpunkt ist die Batterie etwa zu 80% geladen, und die Ladespannung nimmt langsam wieder ab. Bei 25 °C beträgt die maximale Spannung 14,25 V für eine 12 V-Batterie und 28,5 V für eine 24 V-Batterie. Die Absorptionsphase dauert durchschnittlich drei bis vier Stunden, je nach Batterietyp, Batterielader und dem Umfang, in dem die Batterie zu Beginn geladen wurde. Während dieser Phase wird die Batterie zu 100 % geladen.

### Dritte Stufe: FLOAT (Erhaltungsphase)

Sobald die Batterie am Ende der Absorptionsphase vollständig geladen ist, beginnt die Float-Phase. Der Mastervolt Batterielader schaltet um in eine Wartungsspannung, so dass die Batterie weiterhin vollständig geladen ist und sich in einem optimalen Zustand befindet. Bestehende Endgeräte werden ebenfalls mit Strom versorgt. Der Batterielader verbleibt solange in der Float-Phase, bis die Batteriespannung aufgrund einer

## ■ Wozu dient der Temperatursensor?

Die Verwendung der richtigen Ladespannung ist für das Laden einer Batterie äußerst wichtig. Doch die korrekte Ladespannung ist nicht immer gleich: kalte Batterien benötigen eine etwas höhere Spannung für die vollständige Ladung, und umgekehrt benötigen wärmere Batterien eine niedrigere Ladespannung, um eine Überladung zu verhindern. Die Mastervolt Batterielader sind auf eine Batterietemperatur von 25 °C voreingestellt.

Wenn der Temperatursensor an den Batterielader angeschlossen wird, variiert die Ausgangsspannung um 0,03 V pro °C (12-V-System) und um 0,06 V pro °C (24 V-System). Dies entspricht den Empfehlungen der meisten Batteriehersteller. Bei einer Temperatur von 15 °C beträgt die maximale Ladespannung für ein 12-V-System 14,55 V, bei 30 °C sind es 14,1 V (die entsprechenden Werte für ein 24 V-System 29,1 und 28,2 V). Die Spannung wird nicht mehr erhöht, sobald die Temperatur unter 12 °C fällt, damit das Bord-System vor übermäßiger Spannung geschützt wird. Demgegenüber wird die Ladespannung bei über 55 °C auf 12 oder 24 V reduziert, um die Batterie vor Überladung zu schützen.

Der Anschluss eines Temperatursensors gewährleistet, dass die Batterie schnell und sicher mit der richtigen Spannung geladen wird.

größeren Last fällt oder der Batterielader aufgrund der Beseitigung des Stromanschlusses abgetrennt wird.

### ■ PLUS-Phase

Die meisten Mastervolt Batterielader sind mit einer zusätzlichen Phase ausgestattet, der PLUS-Phase. In Ruhezeiten der Batterie findet alle 12 Tage ein Absorptionszyklus, der eine Stunde dauert, statt, damit die Batterieplatten in einem ausgezeichneten Zustand bleiben. Dies verlängert die Lebenszeit Ihrer Batterien.

### ■ Rücklauf-Ampere

Während der Absorptionsphase akzeptiert die Batterie immer weniger Strom. Sobald der Ladestrom für einen festgelegten Zeitraum unter einem bestimmten Niveau bleibt, wird die Batterie als vollständig geladen angesehen. Dieser maximale Ladestrom wird als Rücklauf-Ampere bezeichnet und der entsprechende Zeitraum ist die Rücklauf-Ampere-Zeit. Für den Batterielader ist dies ein Zeichen, zum nächsten Schritt, der Float-Phase, zu schalten. Wie viele andere Parameter des Batterieladers auch, können die Rücklauf-Ampere sowie die Rücklauf-Ampere-Zeit von dem Techniker mit Hilfe der Software

eingestellt werden, die kostenlos auf der Mastervolt-Webseite erhältlich ist. Der Techniker kann diese Software in der Tat dazu verwenden, den Batterielader auf die Anforderungen Ihres Bord-Systems abzustimmen.

### ■ Kann ich verschiedene Typen von Lithium Ionen-Batterien laden?

Ja, das ist mit einem Mastervolt Batterielader kein Problem, da die gewünschte Ladekennlinie eingestellt werden kann.

### ■ Können mehrere Batterielader parallel angeschlossen werden?

Abgesehen davon, dass sie einfach nur Batterielader sind, versorgen Mastervolt Batterielader auch die 12 oder 24 Volt-Systeme an Bord mit Strom. Wenn Sie die Kapazität erhöhen möchten, können sie einfach parallel geschaltet werden. Dies ist in der Tat oft die einzige Möglichkeit, 12 oder 24 Volt-Systeme mit dem 230 oder 380 Volt-Stromanschluss zu versorgen. Sollten Sie einen Ladestrom von mehr als 100 Ampere für ein 24 Volt-System oder von 80 Ampere für ein 12 Volt-System benötigen, können Sie

ebenfalls mehrere Batterielader parallel schalten. Für ein paralleles System mit zahlreichen Batterieladern ist keine spezielle Ausstattung erforderlich. Es kann genauso installiert werden wie ein einzelner Batterielader, nur dass jeder einzelne Lader über eigene Kabel verfügt, die zur Batterie oder zur Gleichstromverteilung führen.

Die Verkabelung für den Spannungsausgleich wird für jeden Batterielader ebenfalls separat angeschlossen; denken Sie daran, dass die Messkabel zum Ausgleich des Spannungsverlustes vor der Hauptsicherung und auf der Systemseite angeschlossen werden. Dies verhindert eine zu hohe Ausgangsspannung des Batterieladers im Falle einer defekten Sicherung. Der Temperatursensor für jeden Batterielader muss separat an die Batterie angeschlossen werden, die voraussichtlich die höchste Temperatur erreichen wird. Wenn die Lader und Sensoren ordnungsgemäß verbunden sind, wird der Ladestrom gleichmäßig über die angeschlossenen Batterielader verteilt.



Es besteht weiterhin die Möglichkeit, dass einer der Batterielader früher in die Absorptionsphase schaltet als die Anderen. Dieses Phänomen, das durch die Toleranzspannen bei der Einstellung verursacht wird und keine Auswirkungen auf die Ladezeit und den Betrieb des Batterieladers hat, ist jedoch völlig normal. Wenn Sie mehrere Batterielader parallel anschließen, empfehlen wir, dass das Modell, der Typ und die Ladekapazität identisch sind. Wenn zum Beispiel ein 100 Ampere-Batterielader parallel mit einem 50 Ampere-Batterielader geschaltet wird, wird der Ladestrom nicht gleichmäßig über beide verteilt. Dies hat zwar keine Auswirkung auf den Ladevorgang und ist auch nicht schädlich für die Batterielader,

es ist jedoch effizienter, in solchen Fällen zwei Batterielader mit jeweils 75 Ampere zu installieren. Mass Batterielader können den Ladeprozess ebenfalls synchronisieren.

**■ Kann ich einen Batterielader parallel an die Lichtmaschine anschließen?**

Es besteht die Möglichkeit, einen Batterielader zum Beispiel an die Lichtmaschine des Antriebsmotors parallel anzuschließen. Diese Situation tritt ein, wenn der 230 V-Generator ebenfalls gestartet wird, während der Motor läuft und stellt kein Problem dar.

**■ Wie kann ich Batterien mit begrenzt verfügbarem Strom laden?**

Der verfügbare Stromanschluss ist häufig zu schwach, wenn mehrere Batterielader parallel installiert werden. Zur Vermeidung einer Überlastung des Stromanschlusses ist der Anschluss von nur einem Batterielader am besten. Obwohl hierdurch mehr Zeit für den Ladevorgang benötigt wird, sind Sie normalerweise sowieso für einen längeren Zeitraum (über Nacht) an das Netz angeschlossen. Es können beide Batterielader betrieben werden, wenn der Generator läuft, da dieser gewöhnlich eine höhere Ausgangsleistung liefert als ein Stromanschluss. Die zwei Batterielader verursachen keine Überlastung des Stromanschlusses.

