



## Bedienungsanleitung **MicroCharge-BC 1210** ,modified by t.e.s.'

An dieser Stelle steht normalerweise das übliche Marketing-Geschwätz. Das möchte ich Ihnen aber nicht zumuten. Ferner findet man hier heutzutage meistens atemberaubende Hinweise, was für selbstverständliche Dinge man mit Elektrogeräten aus Sicherheitsgründen alles nicht machen darf, mit netzspannungs-betriebenen zumal. Daher nur in Kürze:



**Denken Sie daran, dass Netzspannung tödlich sein kann!**

Also nichts reinstecken, kein Wasser reinlaufen lassen und nicht daran herumbasteln. Nicht Kleinkinder damit spielen lassen, nicht draußen im Regen verwenden und generell nicht mit Wasser in Berührung bringen: **Gefahr von Stromschlägen!** Klar soweit? Gut. ☺ Sollten Sicherheitsfragen offengeblieben sein, rufen oder schreiben Sie mich an. Gern erkläre ich Ihnen noch genauer, was Sie mit dem Gerät machen dürfen und was besser nicht.

Aber kommen wir nun direkt zur Sache: Dieser Lader entstand durch Überarbeitung eines industriell gefertigten Gerätes fernöstlicher Herstellung. Das Gerät ist durch seinen hohen Ladestrom von 10A sehr leistungsfähig, wies aber in seiner ursprünglichen Ausführung einige ernste Schwachpunkte auf.

### **Modifikationen gegenüber dem Ursprungsgerät:**

1. Ab Werk ist bei diesem Lader eine Ladespannung von etwa 13,8V +/- 0,2V eingestellt und diese bricht bei Volllast leider noch bis auf weniger als 13V ein. Durch einen Eingriff in die Regelschaltung konnte dieses unerwünschte Verhalten erheblich verbessert werden. Ferner wurde die Einstellung der Ladespannung auf 14,4V +/- 0,05V erhöht, was einerseits die Anfangsladezeiten merklich verkürzt und andererseits für Akkus, die regelmäßig entladen werden (Zyklisierung), günstiger ist, weil es Sulfatierung abbaut und vorbeugt.
2. Die Erkennung der Akku-Vollladung wurde ebenfalls stark verändert. Im Original beendete das Gerät die Ladung bei einem Restladestrom von 0,8A. Dieser Wert hat sich in der Praxis für moderne Bleiakkus als deutlich zu hoch erwiesen. Es blieben Restsulfate zurück und die Kapazität vermindert sich von Zyklus zu Zyklus. Aus diesem Grund wurde die Abschalt-schwelle auf 0,3A verringert (Schaltstellung 10 ... 40Ah). Hierdurch wirkt die erhöhte Ladespannung länger auf den Akku ein, wodurch auch gröbere und sogar bereits verdichtete Bleisulfatkristalle innerhalb mehrerer Ladezyklen wieder in die Ursprungsmaterialien Blei und Bleidioxid zurückgeführt werden können. Diese stehen den Lade-/Entladeprozessen nach ihrer Rückführung wieder voll zur Verfügung, wodurch die die Akkukapazität erhöht und Sulfatierung langanhaltend vermindert wird.
3. Nach Erkennung des Vollladezustandes wird die Ladespannung automatisch abgeschaltet. Die Akkuspannung sinkt nun aufgrund des osmotischen Ausgleichs zwischen Elektrolyt und Bleiplatten langsam ab. Nach Absinken unter 13V wird die Ladespannung erneut eingeschaltet und der Akku weitergeladen. Diese Wiedereinschaltsschwelle lag ursprünglich bei 12,6V und wurde von vielen Akkus nie oder wenn überhaupt, dann erst sehr spät erreicht. Durch Versuche mit Bleiakkus verschiedener Hersteller und Technologien hat sich gezeigt, dass die Weiterladung nach Absinken der Klemmenspannung auf eine erhöhte Schaltschwelle von 13V die Ergebnisse mit Blick auf entnehmbare Kapazität und erreichbare Lebensdauer weiter verbessert.

4. Der Lüfter lärmte ursprünglich so stark, dass ein Betrieb des Laders in der Nähe von Schlafstellen unmöglich war, was der Eignung des Laders, in Wohnmobilen neben der Batterieladung auch Verbraucher zu versorgen, komplett zuwider lief. Daher wurde die Drehzahl des Lüfters abgesenkt, so dass eine einwandfreie Kühlung zwar in jedem Fall gewährleistet ist, die zuvor übertrieben hohe Drehzahl von 6.600 U/min aber auf angemessene 3.800 U/min vermindert wurde. Das macht den Lüfter zwar nicht unhörbar, senkt den Lärmpegel jedoch um mindestens 80%. Allerdings sollte die Umgebungstemperatur nun möglichst nicht zu weit über 40°C liegen, damit eine Überhitzung der Leistungshalbleiter bei voller Belastung vermieden wird. Dies bitte bei Schrankeinbau berücksichtigen.

Der Lader arbeitet nach dem bewährten **IUoU-Ladeverfahren**. Das bedeutet, dass der Ladestrom zunächst auf für den Lader maximal zulässige 10A begrenzt wird (I-Kennlinie, I steht in der Technik für den elektrischen Strom). Sinkt der vom Akku aufgenommene Strom unter den Maximalwert von 10A, schaltet der Lader auf die U-Kennlinie (U steht in der Technik für die elektrische Spannung) und begrenzt die Ladespannung auf 14,4V, um Gasung und Gitterkorrosion im Akku zu verhindern. Nach Erreichen der Vollladung schaltet der Lader zunächst ab. Bei Unterschreiten einer Akkuspannung von 13V schaltet sich der Lader wieder ein und lädt bis zum erneuten Unterschreiten des eingestellten Abschaltstroms.

Die beschriebenen Änderungen sind **für sämtliche Bleiakkutypen verträglich**.



### **Ein Ausflug ins Akku-Kuriositätenkabinett:**

Eine Umschaltmöglichkeit zwischen Ladeverfahren für

- Bleiakkus mit flüssiger Säure
- Bleiakkus mit AGM-Glasvlies (absorbed-glas-mat) und
- Bleiakkus mit geliertem Elektrolyten (GEL)

**ist absolut unsinnig**, wenngleich sie in vielen Publikationen und Internetforen beschrieben und sogar von vielen Ladegeräten angeboten wird. Hier schreibt aber offenbar einer vom anderen ab und Unsinn wird auch durch Wiederholung nicht richtiger! Die Verwender sind verunsichert und letztlich weiß kaum noch jemand, wie sich die Sache denn nun eigentlich verhält.

Die Wahrheit ist, dass das **Akku-Nutzungsschema** die weitaus wichtigste Rolle bei der Höhe der Ladespannung spielt:

- Werden Bleiakkus häufig geladen und entladen (Nutzungsschema: **Zyklisch**), steigt der Ladespannungsbedarf an (Gefahr der Sulfatierung).
- Werden Bleiakkus dagegen nur selten und nur gering entladen (Nutzungsschema: **Stand-By**), darf die Ladespannung nicht zu hoch liegen (Gefahr der Gasung bzw. Gitterkorrosion).

Die Höhe der Ladespannung stellt daher zwangsläufig immer einen Kompromiss dar, der unerwünschte Nebenwirkungen (Kapazitätsverlust bzw. Lebensdauerverkürzung) minimieren und die gewünschte Wirkung (schnelle Vollladung) maximieren soll.

Bei hohen Ladeströmen sind Abweichungen hin zu niedrigeren Spannungen möglich, welche durch ohmsche Verluste innerhalb des Gerätes und insbesondere der Anschlussleitungen hervorgerufen werden, die sich der elektronischen Ausregelung entziehen. Daher sollten auch keine dünneren Kabel als die mitgelieferten verwendet werden. Falls es nötig ist längere Kabel zu verwenden, sollte ein Leiterquerschnitt von 2,5 – 4mm<sup>2</sup> verwendet werden, um die unvermeidlichen Spannungsabfälle am Kabelwiderstand auf ein Minimum zu begrenzen. Andernfalls sinken die Anfangsladeströme unnötig stark ab und die Ladezeiten verlängern sich merklich. Durch die großen Schraubklemmen ist ein leichter Anschluss auch dickerer Leitungen möglich.

Die seitlichen Belüftungsöffnungen dürfen nicht verschlossen werden, da eine ausreichende Kühlung andernfalls nicht gewährleistet werden kann (siehe Text oben zur Änderung am Lüfter). Ein Betrieb in explosionsgefährdeter Umgebung ist nicht gestattet. Der Lader eignet sich ausschließlich zur Aufladung von 12V-Bleiakkus. Als alleinige Spannungsquelle zum Betrieb von

elektrischen Geräten ohne Anschluss einen Bleiakku ist der Lader nicht gedacht und auch nicht geeignet. Er funktioniert nur, wenn eine Spannung von wenigstens 9V an den Akkuklemmen anliegt. Dies ist notwendig, um den integrierten Verpolungsschutz zu überwinden. Als Versorgungsspannung sind nur 230V (+10%/-15%) Wechselspannung bei 50Hz Netzfrequenz zulässig.

### **Inbetriebnahme:**

Schließen Sie das mitgelieferte Ladekabel an die Schraubklemmen des Ladegerätes an. Die mit einem weißen Strich bzw. einer roten Isoliertülle gekennzeichnete Leitung stellt den Pluspol dar und wird mit der als „+“ gekennzeichneten Schraubklemme des Ladegerätes verbunden. Analog dazu wird die zweite Leitung mit „-“ verbunden.

Schalten Sie den Netzschalter an der Geräterückseite aus und schließen Sie das Gerät an eine 230V-Netzsteckdose an. Stellen Sie sicher, dass es sich bei dem zu ladenden Akku um einen 12V Bleiakku handelt und ermitteln Sie Plus- und Minuspol des Akkus. Die rote Klemme wird an den Pluspol, die schwarze an den Minuspol angeschlossen.

Wählen Sie die Position des Schalters für die Abschalt-Charakteristik: In Stellung „10...40Ah“ unterbricht das Gerät die Ladung bei unterschreiten eines Ladestroms von 300mA. In Stellung „40...200Ah“ beendet das Gerät bei unterschreiten von 1A die Ladung. Schalten Sie das Gerät ein. Die rote LED signalisiert, dass das Gerät nun mit Netzspannung versorgt wird und eingeschaltet ist.

Die gelbe LED wird nun ebenfalls zu leuchten beginnen und signalisiert damit die Aufladung des Akkus. Die Dauer der Aufladung hängt von der Größe des Akkus, von seinem Ladezustand und seinem Allgemeinzustand ab. Kleine Akkus unter 20Ah sind meist schon nach wenigen Stunden voll geladen, während große Akkus entsprechend länger brauchen, bis sie vollständig aufgeladen sind. Nach Erreichen der eingestellten Volladeschwelle schaltet das Gerät den Ladestrom ab und signalisiert dies durch leuchten der grünen LED.



### **Näheres zum Umschalter 10...40Ah / 40...200Ah:**

#### ***Mit dem Umschalter lässt sich die Empfindlichkeit der Akku-Voll-Erkennung umschalten.***

Definitionsgemäß gilt ein Bleiakku dann als vollgeladen, wenn sein Ladestrom auf 1% seiner Kapazität abgesunken ist. Ein 100Ah-Akku gilt also als vollgeladen, wenn sein Ladestrom auf 1A gesunken ist. Es liegt auf der Hand, dass für eine korrekte Voll-Erkennung dem Ladegerät die Kapazität des Akkus mitgeteilt werden muss, da das Ladegerät diese nicht selbsttätig erkennen kann. Zu diesem Zweck wird der Schiebeschalter verwendet. Während die Stellung „40...200Ah“ bei kleineren Akkus keinen Sinn macht (das Ladegerät würde den Ladestrom schon weit vor Erreichen der Vollladung abschalten), kann man die kleine Stufe „10...40Ah“ nicht nur für kleine Akkus bis 40Ah verwenden, sondern oft auch vorteilhaft bei größeren Akkus nutzen. Durch die so verlängerte Ladezeit kann sich der Ladezustand merklich erhöhen und die Sulfatierung abgebaut werden. Jedoch kann es bei sehr großen und/oder alten Akkus (mit hoher Selbstentladerate) passieren, dass die Abschaltung dann nicht mehr sicher arbeitet, weil der Restladestrom bei Vollladung eventuell gar nicht unter 300mA absinkt. Dasselbe kann passieren, wenn gleichzeitig noch an die Akkus angeschlossene Verbraucher mitversorgt werden. Wenn man diese Betriebsart anwendet und gleichzeitig das Ladegerät langanhaltend (über mehrere Wochen oder Monate) angeschlossen lässt, sollte man also ein Auge auf den Akku haben und ggf. von Hand wieder auf die höhere Kapazitätsstufe umschalten, damit der Akku nicht über längere Zeit als maximal ein paar Tage dauerhaft mit 14,4V versorgt wird. Es könnten andernfalls zum „thermal runaway“ des Akkus kommen, wobei sich der Akku stark erhitzt und nach faulen Eiern zu stinken beginnt. Dies weist auf Überladung hin, hervorgerufen durch Überhitzung des Akkus bzw. Zellenkurzschluss.

Viel Erfolg mit Ihrem neuen Bleiakkulader wünscht Ihnen

Thomas Rücker

## **Eventuell auftretende Fehler:**

Die rote Power-LED leuchtet nicht	Keine Netzspannung oder Gerät ausgeschaltet
Akku angeschlossen, wird aber nicht geladen (grüne und gelbe LED aus).	Akku hat keine ausreichende Klemmenspannung, um den Verpolungsschutz des Ladegerätes abzuschalten. Akku ist tiefentladen oder defekt! Abhilfe: Kurz zweiten Akku (oder andere Spannungsquelle) mit 12V parallel schalten, um den Verpolungsschutz zu überwinden.
Die gelbe „Laden“-LED leuchtet immer nur kurz, dann schaltet das Gerät auf „Akku voll“. Dieser Wechsel wiederholt sich immer wieder.	Wenn dieser Wechsel im Abstand von einigen Minuten geschieht, handelt es sich um das normale Verhalten des Ladegerätes. Der Akku ist voll, das Ladegerät schaltet ab. Die Akkuspannung sinkt dann bis auf etwa 13V ab, woraufhin das Ladegerät die Ladung wieder aufnimmt. Schaltet das Gerät aber im Sekundentakt o.ä. hin und her, ist der Akku entweder tiefentladen gewesen (hoher Innenwiderstand), zu klein für die eingestellte Abschaltchwelle (-> umschalten auf kleine Abschaltchwelle), oder defekt (Akku austauschen). In manchen Fällen ist er bei schnellen umschalten aber auch einfach nur restlos voll aufgeladen.
Der Akku erhitzt sich beim Laden stark, das Ladegerät schaltet nicht ab.	Der Akku ist defekt! Vermutlich liegt ein Kurzschluss einer oder mehrerer Zellen vor, weshalb der Ladestrom am Ende der Ladung nicht ausreichend zurückgeht. Auch fortgeschrittene Schäden durch Antimonvergiftung der negativen Bleigitter können ein ähnliches Verhalten auslösen. --> Akku austauschen!

### Technische Daten:

Batterie-Nennspannung:	12V
Ladespannung:	14,4V (+/- 0,05V)
Maximaler Ladestrom:	10A
Ladeverfahren:	UIoU
Abschaltstrom Voll-Erkennung:	300mA bzw. 1A (wechselweise schaltbar)
Wiedereinschaltspannung:	13V
Betriebstemperatur:	0 - 40°C
Restwelligkeit:	150mV (bei 100kHz)
Schutzklasse:	I (Schutzerdung)

### Hergestellt und vertrieben von:



**TOM'S  
ELEKTRONIKSCHMIEDE**

Thomas Rücker  
Hauptstraße 35  
D-31707 Heeßen  
Fon: 05722-981967  
eMail: [tom@microcharge.de](mailto:tom@microcharge.de)  
Web: <http://www.microcharge.de>