

# Ladegerät für Blei-Gel Akkus

Bedienungsanleitung



## Sicherheitshinweise

- Lesen Sie diese Anleitung vollständig und sorgfältig durch, bevor Sie dieses Modul in Betrieb nehmen. Bewahren Sie diese Anleitung zum Nachlesen auf.
- Das Modul darf nicht an Netzspannung (230 V) betrieben werden. Es besteht Lebensgefahr!
- Bei Belastung können sich die Leistungstransistoren und Kühlkörper stark erwärmen. Vorsicht bei Berührung! Verbrennungsgefahr!
- Bei Überlastung des Moduls besteht Brandgefahr durch hohe Wärmeentwicklung!
- Die gültigen VDE Vorschriften sind zu beachten.

- *Das Modul muss vor Feuchtigkeit und Hitze geschützt werden.*
- *Das Modul ist kein Spielzeug! Halten Sie das Gerät von Kindern fern.*
- *Verwenden Sie das Modul nicht, wenn es beschädigt ist.*
- *Betreiben Sie das Modul nicht in einer Umgebung, in welcher brennbare Gase, Dämpfe oder Staub vorhanden sind.*
- *Reparaturen dürfen nur von einem Fachmann ausgeführt werden.*

## Bestimmungsgemäße Verwendung

Die bestimmungsgemäße Verwendung des Moduls ist das Laden von 6 V oder 12 V Blei-Gel Akkus mit einer Kapazität von mindestens 2 Ah.

## Warnhinweise

- Schließen Sie nur Blei-Gel Akkus an das Gerät an. Das Gerät ist nicht geeignet, um NiMH, Li-Ionen oder Akkus anderer Technologien zu laden.
- Betreiben Sie das Modul niemals außerhalb der Leistungsgrenzen, auch nicht kurzzeitig.
- Achten Sie beim Anschluss des Ladegeräts an ein externes Netzteil stets auf die richtige Polung.
- Nehmen Sie das Modul nicht in Betrieb, wenn äußerliche Schäden zu erkennen sind.

## Produktbeschreibung

Blei-Gel-Akkus sind für den Antrieb von Funktionsmodellen sehr gut geeignet, denn sie sind preisgünstig, haben eine hohe Kapazität und eine lange Lebensdauer - wenn man sie richtig lädt.

Das hier beschriebene Ladegerät wird an eine externe Gleichspannungsquelle angeschlossen. Die Spannung sollte ca. 6 V über der Spannung des zu ladenden Akkus liegen. Die Strombelastbarkeit entspricht etwa dem Ladestrom zzgl. des Eigenverbrauchs des Ladegeräts (ca. 100 mA). Im Handel sind betriebsfertige Netzteile erhältlich. Auch der Anschluss an ein Labornetzgerät oder ein nicht mehr benötigtes Laptop-Schaltnetzteil ist möglich.

Das Gerät bietet folgende Funktionen:

- IU-Ladeverfahren
- Akku-Anschluss kurzschlussfest und verpolungssicher
- thermischer Überlastungsschutz
- Anzeige der Ladephasen über LED
- für 6 V oder 12 V Akkus verwendbar
- kein Rückstrom bei ausgeschalteter Spannungsversorgung

Zur Anzeige des Ladestroms kann zusätzlich ein Einbau-Amperemeter in digitaler oder analoger Form (Drehspulinstrument) vorgesehen werden. Bei Verwendung eines Gehäuses ist auf ausreichende Luftzirkulation für die Kühlung zu achten!

## IU-Ladeverfahren

Einfache Ladegeräte ("Multilader") geben einen konstanten Strom ab. Damit kann man zwar Blei-Akkus laden, aber wenn sie voll geladen sind, müssen sie unbedingt vom Ladegerät getrennt werden, sonst werden sie überladen, beginnen zu gasen und werden dauerhaft geschädigt. Ein Blei-Akku ist voll geladen, wenn an seinen Klemmen die Ladeschlussspannung gemessen werden kann (diese beträgt 2,35 V/Zelle, bei einem 12-V Akku also 13,8 V).

Blei-Akkus werden mit konstanter Spannung geladen und bestimmen ihren Ladestrom dabei selbst. Das Ladegerät muss dafür sorgen, dass am Ausgang die konstante Ladeschlussspannung anliegt.

Der Anfangsladestrom muss außerdem begrenzt werden. In der Regel vertragen Blei-Akkus Anfangsladeströme von 0,4 C/h, bei einem 5,7 Ah Akku sind dies 2,88 A, bei einem kleinen Akku mit 2 Ah dagegen nur 800 mA. Auch die Leistung des Ladegeräts ist begrenzt, für große Ströme benötigt man dicke Netzteile und große Kühlkörper. Neben der konstanten Ausgangsspannung sollte das Ladegerät also über eine einstellbare Strombegrenzung verfügen.

## Ablauf des Ladevorgangs

Das Ladegerät lädt nach dem IU-Ladeverfahren: wird ein leerer Akku angeschlossen, fließt zunächst ein großer Ladestrom. Das IU-Ladeverfahren begrenzt in dieser Phase ("Hauptladen") den Strom auf den Anfangsladestrom. Je nach Ladezustand des Akkus bleibt dieser Wert mehr oder weniger lang konstant ( $I=\text{const}$ ). Mit zunehmender Ladung steigt die Akkuspannung, das Ladegerät regelt den Strom zurück, die nunmehr konstante Ausgangsspannung ( $U=\text{const}$ ) entspricht der Ladeschlussspannung ("Nachladen"). Ist der Akku schon fast voll geladen, fließt nur ein sehr kleiner Ladestrom. Der Ladestrom wird also mit der Zeit immer geringer und geht bis auf wenige mA zurück. Bei einer Ladeschlussspannung von 13,75 V (für einen 6 V Akku gilt eine Ladeschlussspannung von 6,9 V), kann der Akku bedenkenlos über eine lange Zeit am Ladegerät angeschlossen bleiben, ohne dass er überladen wird.

Verlischt die blaue LED, ist der Akku zu ca. 80% geladen und befindet sich im Zustand des Nachladens ( $U=\text{const}$ ).

Verlischt auch die gelbe LED (Ladestrom kleiner als ca. 50 mA), gilt der Akku als voll. Eine genaue Grenze kann man hier nicht angeben, der Restladestrom hängt von der Kapazität und dem Alter des Akkus ab. Bei älteren Akkus kann es sein, dass der Ladestrom diese Schwelle nie unterschreitet, die gelbe LED also nie ganz ausgeht.

# Anschluss

Beachten Sie beim Anschluss die richtige Polung!

rot: Pluspol

schwarz: Minuspol

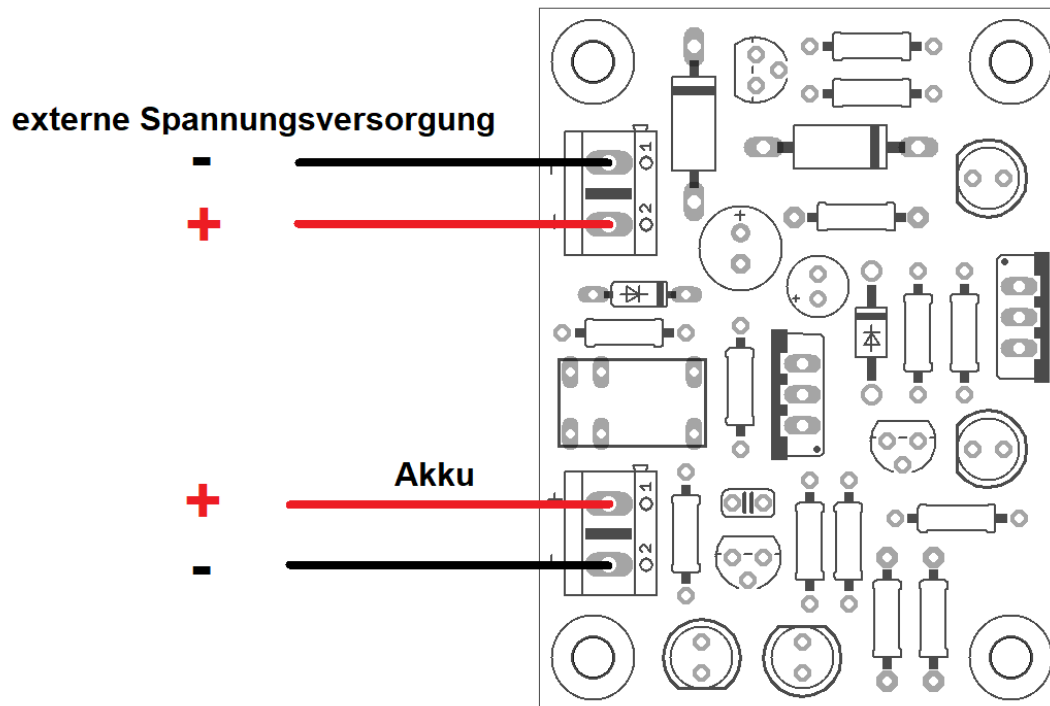


Abb. 1: Anschluss des Moduls

## Inbetriebnahme

Vor der Inbetriebnahme montieren Sie bitte das mitgelieferte Kühlblech mit der M3 Schraube und Kontermutter am Spannungsregler-IC. Achten Sie stets auf einen festen Sitz des Kühlblechs, damit eine gute Wärmeableitung sichergestellt ist.

Zur Stromversorgung des Ladegeräts wird eine externe Spannungsquelle benötigt:

- ca. 18 V/1 A zum Laden von 12 V Akkus
- ca. 12 V/1 A zum Laden von 6 V Akkus

Es gibt fertige Steckernetzteile mit diesen Daten, ein (übrig gebliebenes) Laptop-Netzteil kommt u.U. auch in Betracht. Natürlich kann man auch Trafo, Gleichrichter und Siebelko

verwenden, aber **Netzspannung ist lebensgefährlich!** Wer sich auskennt, kommt hier ohne weitere Angaben zurecht, alle anderen verwenden bitte ein fertiges Netzteil!

Jetzt kann ein Akku an das Gerät angeschlossen werden.

## Bedeutung der LED

|                     |                                              |
|---------------------|----------------------------------------------|
| grüne LED           | Am Ausgang liegt die Ladespannung an         |
| gelbe LED           | Ladevorgang, Nachladen mit $U=\text{const.}$ |
| rote LED            | Akku verpolt, es fließt kein Ladestrom       |
| gelbe und blaue LED | Ladevorgang Hauptladen mit $I=\text{const}$  |

Tabelle 1: Bedeutung der LED

Der maximale Ladestrom beträgt 800 mA und ist auf Akkus mit einer Kapazität von ca. 7,2 Ah optimiert.. Die minimale Akkukapazität beträgt 2 Ah. Es können auch Akkus größerer Kapazität angeschlossen werden, die Ladezeit ist dann etwas länger.

## Pflege und Wartung

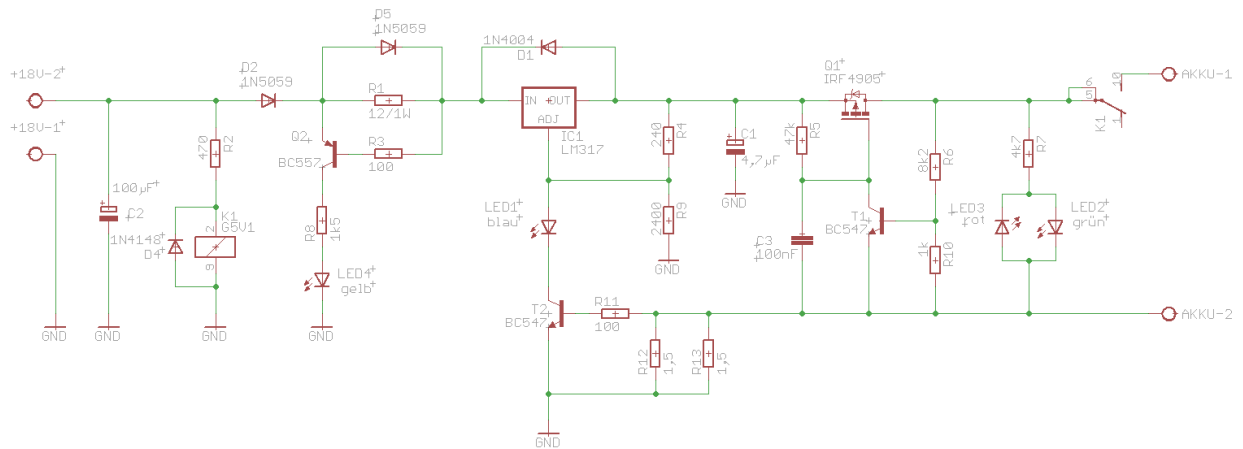
Das Modul ist wartungsfrei.

## Störung und Reparatur

Bei hohen Ladeströmen, geringer Akkuspannung und zu hoher Spannung der externen Versorgung kann u.U. der Spannungsregler-IC LM317 überhitzen. In diesem Fall wird der Ladestrom so weit zurück geregelt, dass eine Beschädigung vermieden wird.

Eine Reparatur des Moduls darf nur von einem Fachmann ausgeführt werden. Falls Sie Hilfe bei einer Reparatur benötigen, wenden Sie sich bitte an [cp-elektronik.de](http://cp-elektronik.de) (Anschrift auf der letzten Seite dieser Anleitung).

# Schaltplan



## Technische Daten

|                                    |               |
|------------------------------------|---------------|
| Abmessungen                        | 43 mm x 57 mm |
| Gewicht o. Anschlusskabel          | 31 g          |
| Spannungsversorgung für 6 V Akkus  | 12 V DC, 1 A  |
| Spannungsversorgung für 12 V Akkus | 18 V DC, 1 A  |
| max. Ladestrom                     | 800 mA        |
| Akkukapazität                      | ab 2 Ah       |

## Kontakt

Claus Poltermann  
Plankensteinweg 2  
85435 Erding  
Tel.: 08122 868 27 99  
Web: <https://cp-elektronik.de>  
e-Mail: [info@cp-elektronik.de](mailto:info@cp-elektronik.de)

# Entsorgung



## Anleitung Ladegerät Pb

Elektro- und Elektronikgeräte, die unter das ElektroG fallen, dürfen nicht über den Restmüll entsorgt werden, sondern können kostenlos an kommunalen Sammelstellen (z.B. Wertstoffhöfen) abgegeben werden.

---

Stand: 31. Mai 2023 Änderungen vorbehalten.