

Ladegeräte aus alten PC-Netzteilen bauen (für jede Batterie einen eigenen Lader)

(von Harald Schwieger Immenstadt/Stein)

36 Volt, Ladekabel noch geklemmt



42 Volt, Ladekabel über Steckdose



Vorteil:	1. Billig (in Bayern kann man die Dinger vom Wertstoffhof holen - eventuell umsonst)
	2. Jede Batterie kann einzeln genau nach Sollspannung geladen werden
	3. Nach Bedarf kann mit Originallader parallel geladen werden (~30 Ampere, Schnellladung)
	4. System jederzeit erweiterbar auf 42 oder 48 Volt oder NC Batterien
	5. Leichter wie der alte Traffo (je nach Gehäuse)
	6. Eine defekte Batterie beeinflusst nicht die anderen Batterien bei der Ladung --> Überladung
	7. Guter Wirkungsgrad da Schaltnetzteiltechnik
Nachteil:	Hier wäre ein Elektroniker gefragt, kein Vermesser



230 Watt ATX-Netzteil

PC-Schaltnetzteile gibt es von ca. 150 bis über 300 Watt. Sie verfügen über verschiedene Ausgangsspannungen.

(Auch hier gibt es verschiedene Ausführungen, PC-AT- und ATX Netzteile)

Spannung	Strom	Kabel
+5 V	23.0 A	rot
+12 V	8.0 A	gelb
-5 V	0.3 A	weiß
-12 V	1.0 A	blau
+3.3 V	20.0 A	orange (ATX)
0 = Masse		schwarz

Meine Erfahrungen :

Blei-Säure-Akkus (Banner/Trojan 109) :

Im Winter 02/03 habe ich 3 Ladegeräte fertig umgebaut und mit Halogenbirnen und einer alten Autobatterie getestet. Sie wurden auf $U_{\max} = 14.4 \text{ V}$ und $I_{\max} = 15 \text{ A}$ eingestellt. Beim ersten Test habe ich die Batterien ausschliesslich mit den PC-Ladern geladen. Eine Testfahrt am nächsten Tag ergab eine Reichweitenverring~~erung~~ gegenüber dem Originallader von ca. 10 % . Die Ursache war ein Verlu~~ft~~te durch zu dünne Ladekabel. Mittlerweile habe ich dickere Leitungen und einen 7-poligen Anhängerstecker als Verbindung zu den Akkus eingebaut.

Beim Parallelladen mit dem Originallader kam ich auf 1400 Watt (gemessen primär an der 220 V -Steckdose). Die Batterien erwärmen sich merklich. Wird anschließend gefahren, hat das Fahrzeug mehr "Power". Vor großer Fahrt lade ich mit beiden Ladern zugleich, ab einer Gesamtspannung von ca. 43.5 Volt lade ich nur mit den Einzelladern weiter, bis die Lader zusammen weniger als 200 Watt aufnehmen. Dann noch ca 1-2 Std. mit dem original Lader gasen lassen. Die Regelung der Ein- und Ausschaltzeiten mache ich bisher mit einer Zeitschaltuhr oder von Hand. Dadurch hoffe ich, das alle Batterien gleich voll werden. (Alles noch im Test)

Die Säuremessungen sind positiv, die 1.Testfahrt brachte meinen neuen Rekord : 57 km ohne rote Warnlampe am letzten Buckel. Die 2.Testfahrt brachte 63 km mit Licht (50 km Vollgas mit Speedwiderstand und 13 km ohne, mit strengem Blick auf's Amperemeter und $I_{\max} < 40 \text{ A}$ und bei sommerlichen Temperaturen). Im Alltagsbetrieb hatt sich bei Fahrstrecken von nur 7 - 15 Km täglich ein laden mit dem Standardlader und Zeitschaltuhr bewährt. Jede Woche lade ich einmal die Batterien mit dem PC-Lader. Dadurch werden alle Batterien gleich voll. So gute Säurewerte hatte ich noch nie! Auch die Lade bzw. Entladespannungen sind zur Zeit total gleich.

Vermutlich werde ich darauf verzichten eine Regelung aufzubauen. Die Entwicklung neuer Batterietechniken geht recht zügig vorran und ich denke daß mein nächster Batteriesatz eine Gel- , Vließ-, Zink- oder -Batterie ist und jeder Batterietyp brauchen eine andere Ladekennlinie. Optimal wäre natürlich die Ladung mit einem programierbaren Mikroprozessor.

Fliesakkus SSB bzw BTL 100 von Effekta :

Seit Oktober 03 fahre ich mit 42 Volt, d.h. 3 Akkus im Batteriekasten und 1 durchgesägter Akku mit 3 Zellen (6 V) an dem alten Platz des Trafos. Die neuen SSB/BTL 100 Akkus von Effekta sind normalerweise für USV-Anlagen gedacht, haben sich aber auch schon im EL bewährt.

Das Problem bei der Ladung von Flies oder Gel Batterien ist die Tatsache das sie empfindlich gegen Überspannung sind. Wenn nun bei der Reihenladung eine Batterie einen größeren Innenwiderstand als die anderen hat fällt an ihr mehr Spannung ab und es kann zum Flüssigkeitsverlust und zur Beschädigung dieser Batterie kommen. Hier meine ich, ist eine Ladung mit einzelnen Ladegeräten optimal auch wenn natürlich innerhalb einer Batterie wiederum 6 Zellen in Reihe geschaltet sind.

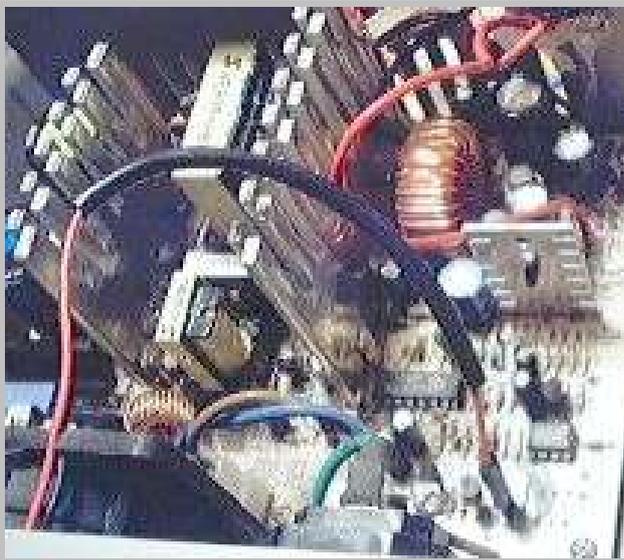
Ich habe die Lader nun auf 14,3 (7,15) Volt max. Spannung und 16 Ampere max. Strom eingestellt (Im Winter ein bischen mehr, im Sommer weniger). Werden die Batterien aufgeladen, laden die 4 Lader mit voller Leistung, also 16 Ampere (primär 800 Watt). Der Ladestrom nimmt automatisch ab, wenn die eingestellte max. Spannung erreicht ist. Die Leistung der Lader geht dann allmählich auf insgesamt 50 Watt zurück, das entspricht noch knapp 1 Ampere Ladestrom. Die gesamte Ladephase beende ich mit einer Zeitschaltuhr oder lasse die Akkus einmal in der Woche auch über Nacht dran.

Stand 16.09.05

Probleme und Lösungsvorschläge zum Umbau eines PC-Netzteil zum Ladegerät

Ich empfehle vorher den folgenden Bericht aufmerksam zu lesen :
<http://www.qrp4u.de/docs/de/powersupply/index.htm>

Ausgangsspannung von 12 Volt auf 14,4 Volt erhöhen	Kann an Pin 1 von TL 494 durch ändern des Spannungsteilers auf z.B. 14.4 Volt erhöht werden. Widerstand zu +5V auslöten, Widerstand zu +12V ändern(~20K) (erprobt)
Maximalstromeinstellung	Beim Übersteigen eines eingestellten Maximalstroms von ca 16 A schaltet ein PC-Netzteil ab. Gut beim PC, schlecht für ein Ladegerät da somit eine leere Batterie nicht geladen werden kann. Besser sollte die Ladespannung automatisch so weit zurückgeregelt werden bis nur noch ein max. Strom von z.B. 16 Ampere fließt. (I_{max} = konstant bis V_{max}). Die Abschaltung kann durch auslöten einer Diode deaktiviert werden. Bei einem Kurzschluß wird die Spannung automatisch durch die Maximalstromeinstellung heruntergeregelt, Regelung durch den 2.OP in TL 494 PIN 15 und 16. (erprobt)
Verbindung von Erde (Netzteilstecker) und Masse (Minuspol)	werden die im EL in Reihe geschalteten Batterien gleichzeitig an 3 Einzellader angeklemmt kann es durch die gemeinsame Erdung der Einzellader zum Kurzschluß kommen. Der Minuspol der Sekundärseite (Schwarze Kabel auf der 12 Volt-Seite) muß gegenüber dem Gehäuse (Erde) isoliert werden. (erprobt)
Laderegulung	Durch die Umbauten kann der Lader mit einem konstanten Strom (z.B 16 A) bis zur eingestellten max. Spannung laden, anschließend bleibt die Spannung konstant und der Strom wird kleiner. Eine Nachlad- und/oder Erhaltungslade-phase müßte noch separat entwickelt werden. Die wäre eventuell mit einem Timer-IC zu lösen. (noch nicht gebaut) Für Gelbatterien wäre die Regelung noch einfacher, da keine Gasungsspannung erforderlich ist.
Temperaturkompensation	Wichtig für die Lebensdauer der Akkus, sonst wird im Sommer überladen und im Winter verhungern die Batterien. Zur Zeit verstelle ich die max. Spannung je nach Jahreszeit noch manuell, besser wäre natürlich automatisch. (noch nicht gebaut)
Parallelladen mit Originallader	Schottkydiode am Ausgang (schon getestet)
Einzyklieren (50 Std. mit 2 A)	Müßte mit Umschalter machbar sein, eventuell Kondensator austauschen da Spannung über 16 Volt ! (noch nicht getestet) . Besser wäre wohl ein eigenes Ladegerät hierfür zu bauen.
Ladestecker mit 6 x 16 A	Mind. 4 mm ² Kabel, so kurz wie möglich und einen KFZ-Anhängerstecker/Buchse. (In der Testphase über Batterieklemmen) (erprobt)
Erhöhung des Ausgangsstroms auf 16 A	Ich habe lediglich die beiden Dioden für den 12 und 5 Volt-Kreis getauscht. Die Drosseln habe ich beibehalten. (erprobt)
es werden noch mehr werden !!!	hoffentlich lösbar



AT - Netzteil



Versuchsaufbau mit zuschaltbaren Halogenlampen

Vorsicht beim basteln, auf der Primärseite liegen über 300 Volt an !!!

**und ein Kurzschluss an einer Batterie soll auch nicht besonders lustig sein !!
Der Umgang mit geöffneten Netzteilen, an denen Hochspannung anliegt erfordert höchste Aufmerksamkeit!!**

Vorsicht Lebensgefahr !!!

Diese Beschreibung bezieht sich auf ein Netzteil Typ King Year KYP-230 ATX, das vor mir auf dem Tisch liegt.

1	PC-Netzteile, woher nehmen	Das gute Stück war aus dem Wertstoffhof.
2	Welche sind geeignet	PC(AT) - oder <u>besser</u> ATX(die mit zusätzlich.3,3Vund 20 polig. Stecker)-Netzteile mit 200 - 300 Watt. Netzteile mit dem Regler IC TL 494 bzw. KA7500 oder IR3MO2
3	Funktion testen	Eine Halogenlampe z.B. 12 Volt / 20 Watt an Schwarz und Gelb anschliessen und das Netzteil anstecken. Leuchtet die Lampe, ist das Netzteil i.O. Bei ATX Netzteilen muß zusätzlich das grüne Kabel (Pin 14) mit einem Schwarzen (Masse) am 20 poligen Stecker verbunden werden.
4	Kabel auslöten	Alle Kabel auf der Sekundärseite bis auf ein Schwarzes und ein Gelbes auslöten, das Grüne mit Masse verbinden (nur ATX).

5	Dioden tauschen	Die 12 Volt mit der 5 bzw. 3,3 Volt Diode wegen der höheren Strombelastung tauschen. Auf das Potential des Kühlbleches achten und die Duodioden eventuell isoliert befestigen.
6	Überspannungsschutz ausschalten	Vor Punkt 7 muß noch der Überspannungsschutz ausser Funktion gesetzt werden: Auslöten der Diode, die an PIN 4 (TL 494) anliegt. Nun sollte kein Kurzschluss mehr fabriziert werden!
7	neue Spannung einstellen	Auslöten von R5 (Widerstand von PIN 1 nach +5V) und Ersetzen von R12 (Widerstand von PIN 1 nach +12V): Wert durch <u>vorsichtiges</u> herantasten ermitteln Siehe Bild 1 und 2 oder einen geeigneten Spindeltrimmer verwenden. Netzteil bei dieser Aktion mit einer Halogenlampe belasten.
8	Maximalstrom einstellen. (mit Glück)	Glück gehabt, das King Year Netzteil wird über PIN 15,16 (KA 7500) ab einer bestimmten Leistungsaufnahme zurückgeregelt. An diesen PIN's kann man die anliegenden Spannungen bei verschiedenen Lasten messen. Wenn die Spannungen gleich sind regelt das IC ab. Nun müssen nur noch die Widerstände angepasst werden. Manche Netzteile neigen hier zum schwingen, woran das liegt weiss ich auch noch nicht. In der Praxis schwingt die Spannung nur beim Test mit den Halogenlampen, an der Batterie wird alles gedämpft.
8	Maximalstrom einstellen. (Ohne Glück)	Pin 15 und 16 von TL 494 oder KA7500 sind Eingänge eines 2.internen OP (Operationsverstärkers), der normalerweise nicht beschaltet wird.(AT-Netzteile) An Pin 1,2 (1.OP) wird die Spannung eingestellt, siehe Punkt 7. An diesem 2. OP kann die maximale Stromstärke eingestellt werden. PIN 15 u 16 auf der Platine freistellen, dann PIN 15 mit PIN 2 verbinden (2,5 Volt) und PIN 16 über einen geeigneten Widerstandsteiler an den Ausgang von Transformator T3, der für die Leistungsmessung und Kurzschlußüberwachung zuständig ist. Ich gebe zu, das ist der schwierigste Teil des Umbaus. Die Kunst ist es, einen geeigneten Punkt für den Abgriff der Steuerspannung (Spannung, die sich proportional zur Ausgangsleistung verändert) für PIN 16 zu finden.(irgendwo nach den kleinen Dioden bei Transformator 3 - natürlich Sekundärseite). Leider ist das Platinenlayout bei jedem Hersteller unterschiedlich. Ohne diese Begrenzung ist der Anfangsladestrom bei leerer Batterie zu groß und es geht im Netzteil etwas kaputt.

9	Lüfter	Der Lüfter muß gebremst werden, er sollte nicht mit 14,4 Volt laufen: Anschluß umgepolt an den -12V Ausgang des Festspannungsreglers 7912 oder mit 2-3 Dioden in Reihe abbremsen an den Originalanschluss.
10	Potential	Die Masse der Niederspannung (12 V) darf nicht mit der Masse der Primärseite(220 V) verbunden sein, sonst funkt es später wenn mehrere Netzteile in Reihe (die 3 Batterien im EL sind ja miteinander verbunden) geschaltet werden. Deshalb müssen auf der Sekundärseite der Platine die Befestigungslöcher isoliert werden, damit keine Verbindung über das Gehäuse entstehen kann.
11	Ausgang	Ich habe in den Ausgang zusätzlich eine Schottkydiode aus einem anderen Netzteil in Reihe geschaltet, damit kein Strom aus der Batterie ins Netzteil oder vom Originallader ins Netzteil fließt. Diese Diode "frisst" auch noch einmal ca. 0.3 Volt und muß bei der Berechnung von R 12 berücksichtigt werden. Diese Diode muß natürlich auch an ein Kühlblech, notfalls isoliert an's Gehäuse.
12		P.S.: Mir sind bei verschiedenen Test's mindestens 5 Dioden und 8 Leistungstransistoren mit einem lauten Knall flöten gegangen. - Nicht erschrecken !!

R5	R12	Ausg 12
K ohm	K ohm	Volt
9,7	39,00	10,20
ausgelötet	10,00	7,93
ausgelötet	16,40	11,30
ausgelötet	19,60	13,07

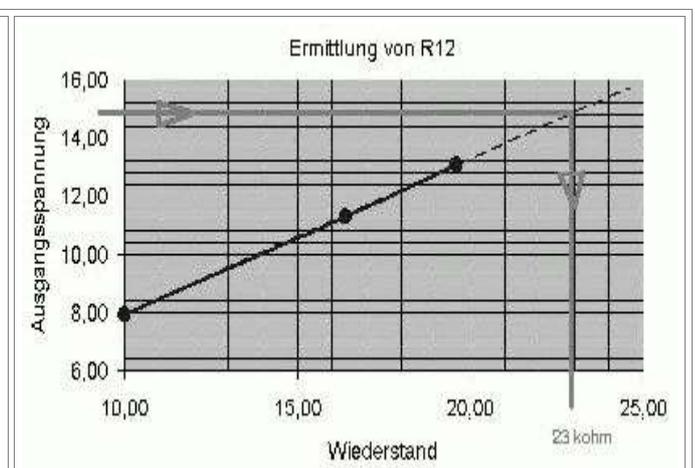


Bild 1: Spannung einstellen: Die Widerstände R5 und R12 auslöten und R12 durch einen geeigneten Widerstand oder Trimmer ersetzen

Bild 2: Aufgrund der Messwerte (z.B. 10 kOhm ergibt 7,93 Volt) kann auf den richtigen Widerstand geschlossen werden.