Praktische Anwendung:

1. Batterie zuerst mit einem normalen Ladegerät randvoll aufladen.
2. Dann den Ladewutzel zuerst mit der Netzstromversorgung verbinden und einschalten. Noch nicht an die Batterie anschließen!
3. Die Ladespannung am Ladewutzel einregulieren, bis die gewünschte Spannung am Display abzulesen ist.
4. Erst danach den Ladewutzel mit der zu ladenden Batterie verbinden.
5. Es erfolgt nun eine Ladung nach Tabelle über 48h Dauer.
6. Ladung wird beendet durch Abklemmen des Ladewutzels.

Bei der Einstellung der Spannung bitte beachten:

Nach Anschluss einer Batterie an den Ladewutzel kann die am Wutzel eingestellte Ladeschlussspannung am Display nicht mehr korrekt abgelesen werden, da ausschließlich die an den Batterieklemmen anliegende Spannung angezeigt wird. Will man ***die eingestellte*** Ladeschlussspannung korrekt ablesen oder verändern, muss zuvor die Verbindung zur Batterie unterbrochen werden, so dass nur noch die Leerlaufspannung des Ladewutzels angezeigt wird!

Technische Daten:
Netzspannung 230V/50Hz
Ausgangsspannung einstellbar zwischen 0 und 24V, 2A Maximalstrom
Geeignet für 12V-Bleibatterien bis 100Ah Kapazität.

Der Ladewutzel ist als Netzteil nicht gegen Verpolung, Überlastung oder Kurzschluss gesichert! Wenn etwas zu heiß wird, sollte vorsichtshalber abgeschaltet und nach der Ursache gesucht werden.

Batterie-Wissen

Hauptgrund der Batterie-Alterung im Fahrzeug ist meistens Sulfatierung. Um zu verstehen was das eigentlich ist und wo die Probleme genau liegen, müssen wir ein wenig ausholen. Nur das Wichtigste in Kürze: Bleisulfat ist das ganz normale Entladeprodukt beim Bleiakku. Es hat leider die unangenehme Eigenschaft, sich mit der Zeit zu größeren Kristallformationen zusammenzuballen, deren elektrochemische Aktivität mit dem Wachstum immer weiter abnimmt. In der Folge verliert der Bleiakku Kapazität und Startfähigkeit. Aus diesem Grund ist es wichtig, dass Bleiakkus, auch nach nur teilweiser Entladung, möglichst bald wieder vollständig aufgeladen werden, denn bei der Aufladung wird das Bleisulfat wieder in die ursprünglichen Aktivmaterialien Blei (- elektrisch negativ) und Bleidioxid (+ elektrisch positiv) zurückgeführt.

Leider ist es im normalen Fahrzeugbetrieb kaum möglich, die Batterie nach Entladungen wirklich immer wieder randvoll aufzuladen, weil hierfür ausgesprochen viel Zeit erforderlich ist. Zwar lässt sich unmittelbar nach einer Entladung der größte Teil der entnommenen Ladung in recht kurzer Zeit wieder nachladen, nur sinkt der Ladestrom aus physikalischen Gründen deutlich vor Erreichen der Vollladung stark ab, so dass die Ladung immer langsamer voranschreitet, je voller die Batterie wird. Es dauert beim Bleiakku daher immer mindestens 24h, bevor **wirklich** Vollladung erreicht werden kann, aber so lange fährt man normalerweise nicht. Selbst durch mehrstündige Fahrten findet also kaum je eine vollständige Vollladung statt und so bleibt ein Teil des Bleisulfates nach jeder Fahrt ungeladen zurück.

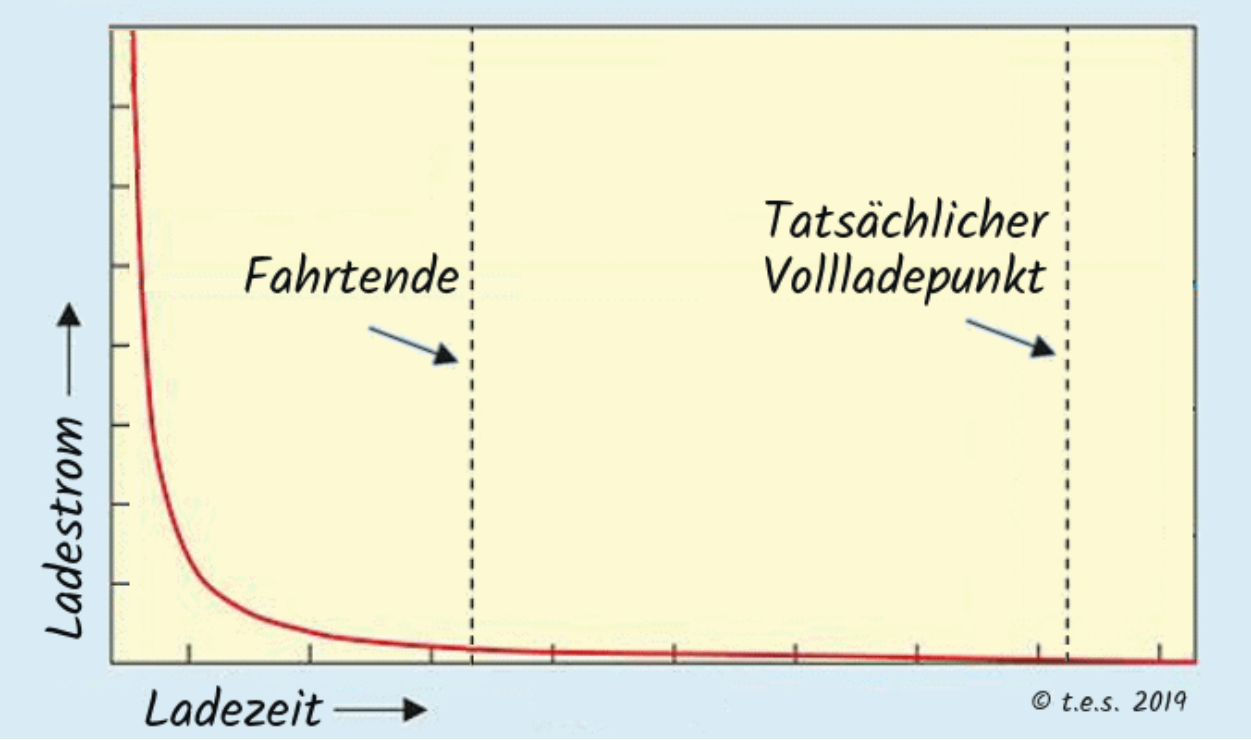
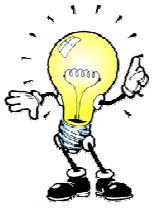


Bild 1: Ladestromverlauf beim Bleiakku

Das durch wiederholtes und unvollständiges Aufladung zurückbleibende Bleisulfat wird im Laufe der Zeit immer mehr und überzieht die Bleiplatten mit einer isolierenden Schicht. Die Folge ist ein spürbarer Kapazitäts- und Leistungsverlust der Batterie. Auch Ladegeräte beenden in diesem Stadium die Ladung durch Fehlerkennung des Ladezustandes regelmäßig viel zu früh.

Es spräche also vieles dafür, die Batterie **regelmäßig** mit einem Netzladegerät aufzuladen. Damit wäre das Problem im Grunde leicht zu lösen, wenn nicht das in der Batterie angesammelte grobe Bleisulfat die unangenehme Eigenschaft hätte, den angebotenen Ladestrom nur noch sehr langsam und zurückhaltend anzunehmen. Die gealterten großen Bleisulfat-partikel sind bei weitem nicht so reaktiv wie die frisch gebildeten feinpudrigen Partikel, so dass der zur vollständigen Aufladung erforderliche Zeitbedarf mit zunehmender Größe der Sulfatpartikel immer weiter ansteigt. Ab einer gewissen Größe lassen sich die Bleisulfatpartikel dann nur noch mit Hochspannungspulsern wie z.B. dem ***MicroCharge Power-Pulsar*** aufladen.

Handelsübliche Netzladegeräte verwenden den bei Annäherung an die Vollladung abnehmenden Ladestrom der Batterie zur Erkennung der Vollladung, schalten bei Unterschreiten eines fest eingestellten Mindestladestroms ab und signalisieren dann „**Voll**". Verwendet man ein solches Ladegerät zur Aufladung einer sulfatierten Batterie, **KANN** die Batterie nicht voll aufladen werden, weil der Ladestrom durch die Sulfatschicht auf den Bleiplatten viel zu früh abfällt und das Ladegerät die sulfatierte Batterien generell viel zu früh „abwirft". So geht es also nicht.



Hier kommt nun der **Ladewutzel** ins Spiel. Der Ladewutzel schaltet die Ladung nicht früher ab als Sie das wollen. Denn weil er genau so lange lädt, bis man ihn wieder abschaltet und er einem zudem die freie Wahl der Ladespannung lässt, ist es mit ihm möglich, zurückgebliebenes Bleisulfat auch wieder zu nahezu 100% aufzuladen und damit abzubauen. Die Einstellbarkeit der Ladespannung ermöglichst dabei eine optimale Anpassung an die Batterie und Steuerung einer dabei u.U. entstehenden Gasung. Bitte beachten Sie die im Weiteren gegebenen Hinweise und Tipps zur Behandlung der verschiedenen Akkus und Batterien mit dem Ladewutzel, insbesondere die empfohlenen Ladespannungen und Ladezeiten. Hierdurch erreichen Sie optimale Ergebnisse bei Ihren Akkus und Batterien.

Akkutyp (12V)	**Ladespannung**	**Ladedauer/Bemerkung**
Desulfatierungsladung		
Blei (flüssig)	max. 16,0V	48h (Temperatur beobachten!)
AGM	max. 15,3V	48h (Temperatur beobachten!)
Gel	max. 15,0V	48h (Temperatur beobachten!)
Normalladung		
Alle Bleiakkutypen (flüssig/AGM/Gel)	13,5V	Erhaltensladung im **„Stand-by"** Betrieb, Dauerladung
Alle Bleiakkutypen (flüssig/AGM/Gel)	14,4V	Standardladung im PKW-typischen gemischten Betrieb über 24h
Alle Bleiakkutypen (flüssig/AGM/Gel)	15V	Normalladung bei stark zyklischem Betrieb über 24h

Mit „stark zyklischem Betrieb" sind regelmäßige Ladung und Entladung z.B. bei Elektrorollstühlen, -Gabelstaplern u.a. gemeint. Bei dieser Art von Anwendung steigt der Ladespannungsbedarf von Bleiakkus unabhängig von ihrer Bauform (flüssig/AGM/Gel) generell stark an. Lädt man bei solcher Betriebsart nur mit der Standard-Ladespannung, stellt sich schnell ein deutlicher Kapazitätsverlust durch Sulfatierung ein.

Beim Desulfatierungsladen mit erhöhter Spannung ist unbedingt auf die Temperatur der Batterie zu achten! Erwärmt sie sich deutlich wahrnehmbar (>40°C), muss die Ladespannung verringert werden! Dies kann einen Zellenkurzschluss anzeigen, oder die Gasungsschwelle (das ist die Spannung, ab der die Gasung beginnt) der Batterie ist durch normalen Verschleiß abgesunken. Starkes Gasen erhitzt die Batterie zwangsläufig. In diesem Fall ist die Ladespannung zu verringern.

Da es sich beim Ladewutzel um ein Netzgerät, aber nicht im speziellen um ein Batterie-Ladegerät handelt, besitzt er **keinen Verpolungsschutz**. Das bedeutet, dass der Wutzel definitiv zerstört wird, wenn er falsch herum gepolt an die Batterie angeschlossen wird!

Bitte beachten:

Rot ist Plus und **Schwarz ist Minus**!

Ich selbst verwende den Ladewutzel regelmäßig alle zwei Monate an all unseren Fahrzeugbatterien: Übers Wochenende wird das kleine praktische Ding direkt an die Batterie angeschlossen und lädt diese bei 15,5V über 48h ***randvoll*** auf. Danach ist stets feststellbar, dass die Ruhespannung der Batterie mit 12,8V bis 13V um gut 0,5V höher liegt als nach einer Ladung mit einem normalen Ladegerät. Kapazität und Strombelastbarkeit steigen spürbar: Vorglühen und Anlassen des Motors erfolgt ab sofort wie mit einer fabrikneuen Batterie. 😊

Man achte bei Batterien mit Schraubstopfen während der Ladung auf den korrekten Elektrolytstand und ersetze verbrauchtes Wasser bis zur Markierung mit demineralisiertem Wasser. Am besten macht man das schon vor der Ladung mit dem Ladewutzel, damit das neu hinzugefügte „leichte" Wasser nicht gleich wieder oben auf der Säure schwimmt (Säureschichtung), sondern von den bei der Ladung gebildeten aufsteigenden Gasbläschen gut mit dem Elektrolyten vermischt wird.

Ich wünsche nun viel Erfolg mit meinem Ladewutzel!

Thomas Rücker