

MicroCharge Ladewutzel

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 unter normalen Umständen ausgesprochen lange 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 schnell ab. Es dauert beim Bleiakku immer mindestens 24h, bevor **wirklich** Vollladung erreicht wird, aber so lange fährt man ja nie. Selbst nach einer mehrstündigen Fahrt findet also keine wirkliche Vollladung statt und so bleibt stets ein Teil des Bleisulfates ungeladen zurück. Das Bild zeigt, was gemeint ist:

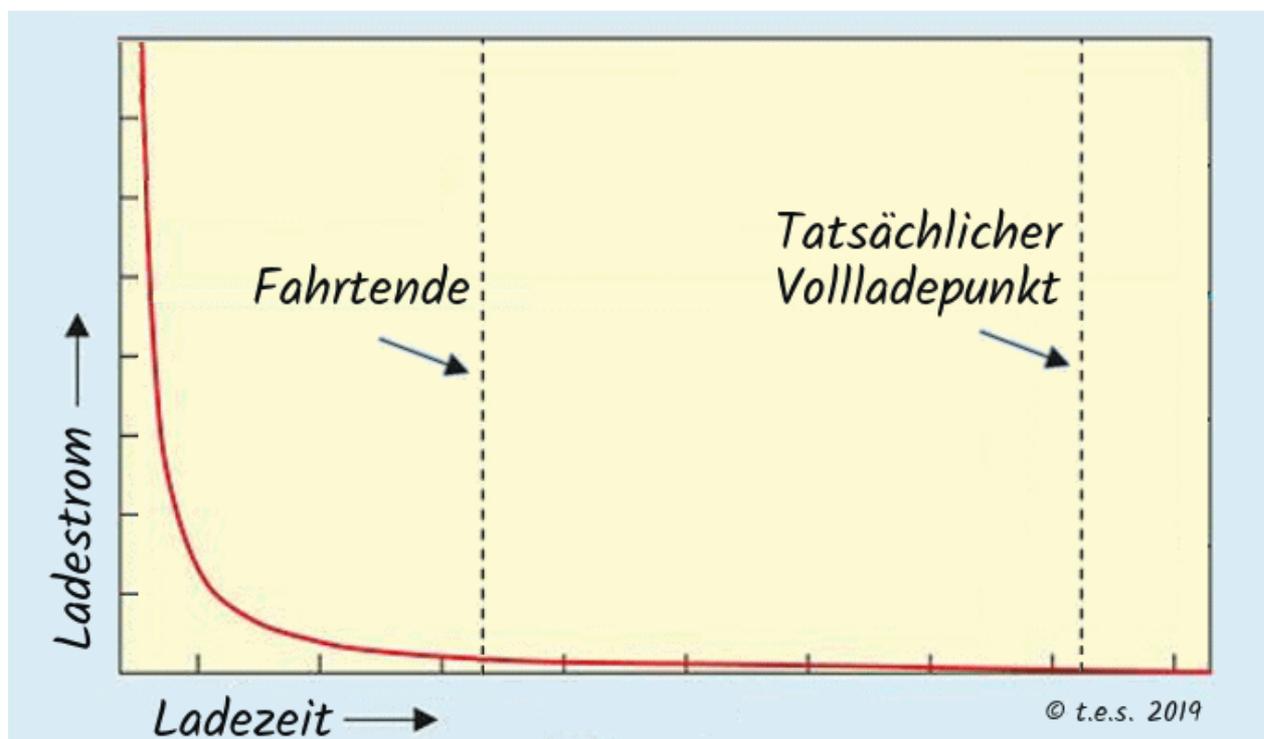


Bild 1: Ladestromverlauf beim Bleiakku

Das nach Fahrtende zurückbleibende Bleisulfat kumuliert sich im Laufe der Zeit mehr und mehr auf.

Nun könnte man meinen, es sei doch kein großes Problem, denn der größte Teil der zuvor entnommenen Ladung wird ja auch beim Fahren wieder eingeladen. Aber denken wir an das eingangs gesagte:

Ungeladen zurückgebliebenes Bleisulfat neigt mit fortschreitender Zeit unvermeidlich zur Sulfatierung!

Auch wenn bei jeder Fahrt nur Bruchteile ungeladenen Materials in der Batterie zurückbleiben, summieren sich diese kleinen Mengen über Monate und Jahre doch zu einer beträchtlichen Menge auf! So ist es z.B. nicht selten, dass Batterien nach kaum einem Jahr Betrieb allein wegen Sulfatierung schon die Hälfte (!) ihrer Kapazität verloren haben.

Es spricht 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 Bleisulfat die unangenehme Eigenschaft hätte, den angebotenen Ladestrom nur sehr zurückhaltend anzunehmen. Die gealterten großen Bleisulfatpartikel sind eben lange nicht so reaktiv wie die frisch gebildeten feinpudrigen Partikel, so dass der zur vollständigen Aufladung erforderliche Zeitbedarf mit zunehmendem Alter der Sulfatpartikel immer weiter ansteigt. Ab einer gewissen Größe lassen sich die Bleisulfatpartikel dann nur noch mit Hochspannungspulsen wie z.B. dem **MicroCharge Power-Pulsar** regenerieren. Außerdem besitzt Bleisulfat gut das dreifache Volumen der Aktivmaterialien Blei und Bleidioxid, wodurch bei zu großen Ansammlungen leicht zu mechanischen Schäden innerhalb der Bleigitter kommt.

Handelsübliche Ladegeräte verwenden unterschiedliche Methoden, um Überladung **aus Sicherheitsgründen** sicher auszuschließen: Einerseits messen sie den bei Annäherung an die Vollladung abnehmenden Ladestrom und signalisieren bei Unterschreiten eines Mindeststroms „Voll“. Andererseits begrenzen sie den Ladevorgang aber auch zeitlich und signalisieren spätestens nach Ablauf der vom Geräteentwickler vorgegebenen maximalen Ladezeit ebenfalls „Voll“. Verwendet man nun ein solches Ladegerät zur Aufladung einer ansulfatierten Batterie, kann die Batterie unmöglich voll aufladen werden, weil einerseits der Ladestrom durch die Sulfatschicht auf den Bleiplatten viel zu früh abfällt und den Lader irritiert und andererseits die Ladezeitbegrenzung ansulfatierte Batterien generell viel zu früh abwerfen. So geht es also nicht.



Hier kommt nun der **Ladewutzel** ins Spiel. Und da der Wutzel ja kein spezialisiertes Batterie-Ladegerät ist, schaltet er die Ladung auch nicht früher ab als Sie das wollen. Denn weil er genau so lange auflädt, bis Sie ihn wieder abschalten und er einem zudem die freie Wahl der Ladespannung lässt, ist es mit ihm möglich, zurückgebliebenes Bleisulfat auch wieder zu 100% aufzuladen und damit abzubauen. Die feine Einstellbarkeit der Ladespannung ermöglicht dabei eine optimale Anpassung an die Batterie und Steuerung der dabei u.U. entstehenden Gasung.

Bitte beachten Sie die im weiteren gegebenen Hinweise und Tipps zur Behandlung der verschiedenen Akkus und Batterien mit dem Ladewitzel, insbesondere die empfohlenen Ladespannungen und Ladezeiten. Hierdurch erreichen Sie optimale Ergebnisse bei Ihren Akkus und Batterien.

Akkutyp	Ladespannung pro Zelle	Ladedauer/Bemerkung
Desulfatieren bei Bleiakku (6V = 3 Zellen, 12V = 6 Zellen)		
Blei (mit flüssigem Elektrolyten)	max. 2,6V	24 - 48h (Temperatur beobachten)
AGM	max. 2,55V	24 - 48h (Temperatur beobachten)
Gel	max. 2,5V	24 - 48h (Temperatur beobachten)
AGM-Rundzelle	max. 2,55V	24 - 48h (Temperatur beobachten)
Normalladung		
Bleiakkus allgemein	2,25V	Erhaltensladung, „Stand-by“-Mode
Bleiakkus allgemein	2,4V	Normalladung bei Standard-Mischbetrieb über 24h
Bleiakkus allgemein	2,5V	Normalladung bei stark zyklischem Betrieb über 24h
Lithium-Ionen	4,2V	Keine Zeitbeschränkung
Lithium-Polymer	4,2V	Keine Zeitbeschränkung
Lithium-Eisen-Phosphat (Lifepo4)	3,6V	Keine Zeitbeschränkung
Nickel-Cadmium	1,5V	Nur Ladung mit Konstantstrom
Nickel-Metallhydrid	1,5V	Nur Ladung mit Konstantstrom



Beim Laden mit erhöhter Spannung ist auf die Temperatur der Batterie zu achten! Es gibt bei Bleiakku den Effekt des „thermal runaway“, also des „thermische Weglaufens“: Wenn sich die Temperatur des Akkus erhöht, nimmt der Ladestrom selbsttätig zu, wodurch sich die Temperatur weiter erhöht, was dann weiter zur Zunahme des Ladestroms führt. Daher muss bei der Ladung mit erhöhter Spannung die Temperatur der Batterie unbedingt überwacht werden. Erwärmt sie sich deutlich wahrnehmbar (>40°C) dürfte meist ein Zellenkurzschluss vorliegen, oder die Batterie weist bereits starke Alterungssymptome auf, in der Form, dass die Gasungsschwelle sich bereits merklich abgesenkt hat. Beim intensiven Gasen erhitzt sich eine Bleibatterie aber stark. Sollten Sie beim Laden einen Geruch nach faulen Eiern wahrnehmen, so ist das ein klarer Hinweis auf starke Überladung: Ladung beenden, wenn möglich alle Batteriezellen auf Temperatur bzw. Kurzschluss prüfen.

Das Netzteil ist nicht verpolungsgeschützt! Wenn Sie einen Akku falsch gepolt anschließen, wird es mit großer Wahrscheinlichkeit durchbrennen. Denken Sie daher daran:

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

IV

Ich selbst verwende den Ladewutzler regelmäßig alle ein bis zwei Monate an allen unseren Fahrzeugbatterien: Übers Wochenende wird das kleine praktische Ding direkt an die Batterie angeschlossen und lädt diese bei 15,2V bis 15,6V über 24h, gerne auch mal 48h, **randvoll** auf. Danach ist immer feststellbar, dass die Ruhespannung der Batterie regelmäßig mit 12,8V bis 13,2V um erstaunliche 0,5V höher liegt als zuvor. Kapazität und Strombelastbarkeit sind danach merklich gestiegen: Vorglühen und Anlassen erfolgt ab sofort wie mit einer fabrikneuen Batterie. 😊 Im Winterlager hilft der Ladewutzler bei einer Erhaltensladespannung von 13,5V die Batterie voll geladen zu halten.

Man achte bei Batterien mit Schraubstopfen während der Ladung auf den korrekten Elektrolytstand und ersetze verbrauchtes Wasser bis zur Füllgrenze mit demineralisiertem Wasser. Am besten macht man das schon vor der Ladung mit dem Ladewutzler, 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.

Im Gegensatz zum sinnvollen Aufladen erbringen dauerhaft an die Batterie angeschlossene Pulser meiner Erfahrung nach keine positive Wirkung, insbesondere wenn dies innerhalb eines zugleich angeschlossenen Fahrzeugnetzes geschieht, wo deren Impulse dann ohnehin durch die Impedanz des Netzes „flachgebügelt“ werden. Es handelt sich eher um Placebos. Weder war es mir damit möglich die Batterie-Lebensdauer zu erhöhen, noch waren höhere Kapazitäten oder Ruhespannungen messbar.

Über eine entsprechende Rückmeldung Ihrer Erfahrungen mit dem Ladewutzler im **MicroCharge**-Forum würde ich mich freuen. Auch Ihre Kommentare, Wünsche und Tipps zu diesem Gerät sind dort jederzeit willkommen: <http://www.microcharge.de/forum> Bei Unklarheiten oder für persönliche Hinweise sind Sie dort an der richtigen Stelle. Sie können mich aber auch gern unter der Rufnummer (+49) 5722-981967 persönlich anrufen.

Viel Erfolg mit meinem Ladewutzler wünscht



Thomas Rücker