



LiFePO4 Lithium Batterie ist billiger als Bleibatterie

1

Beginnen wir zuerst mit der nutzbaren Kapazität

Bei einer Lithium Eisen Phosphat Batterie mit 100Amperestunden Kapazität kann man diese voll nutzen und das ca. 3000 mal bis die Batterie nur noch 80 % ihrer Kapazität hat.

Bei einer 100 Ah High Quality AGM Blei Batterie kann man die Hälfte der Nennkapazität , also 50 Amperestunden nutzen, wenn diese Batterie 1000 Zyklen lang halten soll.

Und was man wissen sollte, diese AGM Batterie erbringt die 1000 Zyklen nur wenn sie sofort nach der Entladung wieder bis zur Ladeschlussspannung aufgeladen wird. Das bedeutet man benötigt eine 200 Amperestunden Bleibatterie um die gleiche Kapazität wie bei einer 100Amperestunden Lithium Batterie zu nutzen, weil nur 50 % der Kapazität batterieschonend genutzt werden können.

Wenn man die Effizienz der beiden Batteriesysteme vergleicht, so erreicht eine Flüssig Bleibatterie zwischen 80-85%, eine High Quality AGM Batterie 85-90 % und eine Lithium Batterie 98%.

Das heißt man muss 100Ah in eine Bleibatterie laden um zwischen 80 und 90 Ah wieder herausholen zu können. Die Differenz wird in Wärme verwandelt und ist verloren.

Dadurch braucht man sogar mehr als 200Ah nämlich zwischen 220Ah und 230 Ah Bleibatterie Kapazität um die gleiche Menge Strom wie bei einer 100Ah Lithium Batterie zu entnehmen.

Zusätzlich benötigt man auch weniger PV Panels auf dem Dach um eine vergleichbare nutzbare Netto Menge Strom zu gewinnen

Der nächste Vergleichs-Faktor wird „Lade Zyklen Leben' genannt. Das ist die

Disziplin, in der die Lithium Batterie jede Bleibatterie gnadenlos an die Wand spielt.

Beginnen wir mit einer billigen 100Ah AGM Batterie die man im Internet ab ca. 150 Euro kaufen kann. Die Batterie erbringt ungefähr 500 Ladezyklen bei 50 % Entladetiefe.

Im Vergleich dazu bringt eine High Quality 100Ah Batterie ca. 1000 Zyklen bei 50 % Entladetiefe.

Eine Standard Lithium Eisen Phosphat Batterie erbringt 3000 Ladezyklen. Danach hat sie aber noch immer ca. 80 % ihrer Ursprungskapazität und kann bis auf mehr als 10000 Zyklen weiterverwendet werden. Dies ist der Grund weshalb die Hersteller auf LiFePO4 Batterien bis zu 10 Jahre Garantie geben können.

Wenn wir also das Zyklenleben der beiden Technologien vergleichen ist die Lithiumbatterie der Bleibatterie 3bis 6-fach überlegen.

Das bedeutet, dass wir 3 mal eine High Quality 200Ah AGM für ca. 450 Euro pro Stück oder 6 mal eine 230 Ah Billig Bleisäure Batterie für ca. 250 Euro kaufen müssen, um auf das Zyklenleben einer Lithium Batterie zu kommen.

In beiden Fällen kostet das ca. 1500 oder mehr Euro ganz abgesehen von der wiederholten Arbeit, die Batterie auszutauschen.

Ein weiterer wichtiger Faktor ist das Gewicht

Eine 100Ah Lithium Batterie wiegt zwischen 13 und 15 KG. Eine 200Ah AGM Batterie bringt leicht bis zu 60 KG auf die Waage.

Wenn die Lithium Batterie in einem mobilen System wie einem Wohnmobil eingebaut ist, ist die Ersparnis an Treibstoff z.B. in einem 10 jährigen Fahrzeugleben je nach Laufleistung in Kilometern enorm.

Eine Qualitäts Lithium Eisen Phosphat kann man heute für unter 1000 Euro kaufen.

Also völlig unverständlich wie man z.B für den Einsatz in einem Wohnmobil heute noch eine Bleibatterie kaufen kann, außer man plant das Fahrzeug nur eine Saison zu nutzen.

Neben dem Preis schauen wir uns jetzt noch einige andere wichtige Unterschiede zwischen Blei und Lithium Batterie an:

Stromentnahme:

Eine Bleibatterie ist fast unschlagbar, wenn für wenige Sekunden eine große Menge Strom für den Start eines Motors im Auto entnommen wird. Dort sind 500A für kurze Zeit kein Problem. Deshalb werden Bleibatterien als Starterbatterien noch einige Zeit überleben.

Kommt es allerdings zu hoher Stromentnahme über einen längeren Zeitraum, dann geht die Spannung z.B. einer 12V Bleibatterie sehr schnell auf 11 Volt und tiefer. Ist ein Wechselrichter mit

z.B. 1500 Watt AC Leistung angeschlossen, und wird diese Leistung z.B. für eine Kaffeemaschine benötigt, dann zieht der Wechselrichter 1500Watt :12V ca. 130 Ampere plus 10 % Wirkungsgradverlust des Wechselrichters, also ungefähr 150 A aus der Batterie.

Selbst eine 100% vollgeladene 200 Ah Bleibatterie geht bei 150Ampere Entladung nach kurzer Zeit auf unter 11 Volt und dann schaltet der Wechselrichter wegen Unterspannung ab.

Eine 100Ah LiFeP04 Batterie wie z.B. die LIONTRON LX kann dauerhaft 150A abgeben, ohne dass die Spannung unter 12 Volt sinkt.

2

Ladung der Batterie:

Eine Bleibatterie benötigt einen Mehrstufenlader mit Kennlinie der, verschiedene Stufen wie Hauptladung, Erhaltungsladung/ Ausgleichsladung usw. beherrscht. Die Ladespannung ist dabei sehr stark von der Innen Temperatur der Batterie abhängig. Gute Blei Batterielader sind deshalb mit einem externen Temperatursensor ausgestattet, der fest auf der Oberseite der Bleibatterie montiert werden sollte.

Wie wir schon wissen, muss eine Bleibatterie möglichst kurz nach der Stromentnahme wieder vollgeladen werden, wenn sie nicht schon viel früher als geplant einen vorzeitigen Tod wegen Sulfatierung sterben soll. Das ist bei einer Solaranlage im Sommer leichter möglich aber im Winter nur schwer zu erreichen. Deshalb empfehlen wir unseren Blei Kunden die Batterie im Winter möglichst dauerhaft an einem guten Automatik Batterielader zu hängen.

Allerdings muss man wissen, dass eine Bleibatterie ca. 12 Stunden und mehr Ladezeit benötigt um von leer (unter 11V) bis zu voll ca. 13,5V geladen zu werden. Dabei gehen die ersten 50 % relativ schnell in 2 bis 4 Stunden in die Batterie hinein, die restlichen 50 % dauern aber leider sehr viel länger, da der interne Widerstand der Batterie bei zunehmender interner Batterie Spannung dramatisch ansteigt.

Wenn bei gesunder Behandlung die Blei Batterie möglichst zwischen 50 und 100 % Ladezustand gehalten werden soll, kann die Batterie beim Laden somit immer leider relativ wenig Strom aufnehmen selbst wenn das Ladegerät oder die Solaranlage eine hohe Ladeleistung erbringen kann. Bis zum Ladeschluss, wo die Batterie nur noch wenig Strom bis auf einige Milli -Ampere aufnimmt dauert es in Summe gar 18 Stunden von leer nach voll. Dieser Punkt sollte aber bei jeder Ladung erreicht werden, wenn wenig schädliche Sulfatierung und lange Lebensdauer der Blei Batterie das Ziel ist.

Eine Lithium Batterie kann von leer nach voll linear in ca. 2 Stunden geladen werden, wenn der Batterielader stark genug ist. Jeder kennt das heute von seinem Handy. Dabei benötigt sie keinen komplizierten Lader, sondern kann von Anfang bis Ende mit Hauptladung und konstantem Strom geladen werden. Moderne Lithium Batterien können mit jedem beliebigen 12V Bleiladegerät mit Ladeschlussspannung zwischen 13,8 und 14,6V geladen werden. Selbst ein uraltes 13,8V Ladegerät aus der ersten Generation von 12 V Gel Batterien kann eine

Lithium Batterie laden. Dabei wird sie zwar nur zu vielleicht 90 % voll, aber dies schadet Ihr überhaupt nicht.

Im praktischen Gebrauch z.B. im Wohnmobil kann die Lichtmaschine des Fahrzeugs schon bei der kurzen morgendlichen Fahrt zum Brötchen holen den nächtlichen Verbrauch in kürzester Zeit wieder nachladen. Dazu ist dann aber natürlich ein Ladebooster erforderlich, um die chronisch faule Fahrzeuglichtmaschine bei z.B. einer 100Ah Lithium Batterie mit dauerhaft 50 A Ladeleistung zu versorgen, wenn der Fahrzeugmotor läuft.

3

Erhaltungsladung Lithium Batterie

Eine Lithium Batterie fühlt sich am wohlsten, wenn sie teilgeladen ist und hat dann den wenigsten Verschleiß. Dies bedeutet, dass eine regelmäßige Vollladung wie bei der Bleibatterie nicht erforderlich ist und sogar die Lebensdauer eher verkürzt. Wenn die Batterie längere Zeit nicht benutzt wird sollte man sie halb geladen lagern und auch nach einem Jahr kann man sie wieder ohne Schaden in Betrieb nehmen. Ist eine Bluetooth Monitor Überwachung in der Batterie vorhanden, sollte ca. alle 6 Monate etwas nachgeladen werden, weil diese Einrichtung

Permanent einige Milliampere Strom verbraucht und somit das Batteriemangement System der Batterie diese ganz abschaltet, bevor eine schädliche Tiefentladung entstehen kann.

Überwachung:

Offene Bleisäure Flüssigbatterien müssen regelmäßig kontrolliert werden. Bei jedem Laden entweicht Wasser und es muss als destilliertes Wasser nachgefüllt werden.

Verschlossene Bleibatterien wie AGM oder GEL benötigen keine Pflege, sondern lediglich Überwachung der Abschaltung bei 50 % Entladung und möglichst sofortige Vollladung nach jeder Entladung.

Generell raten wir unseren Kunden die eine Bleibatterie einsetzen, zum Einbau eines Batteriemonitor Systems, was wie eine Tankanzeige für die Batterie funktioniert. Dies zeigt z.B. den Ladezustand, die Lademenge/Entlademenge in Ampere und die Batteriespannung an. Ein solches System kostet z.B. von Victron mit Bluetooth Anzeige ca. 200,00 €.

Lithium Batterien kann man nach der Installation für die nächsten 10 Jahre vergessen. Das in jeder Batterie eingebaute Batteriemangement System BMS sorgt dafür dass die Batterie vor jeglicher Fehlbehandlung geschützt wird. Es schaltet die Batterie z.B. bei Unterspannung, Überlastung, Verpolung einfach ab und automatisch wieder ein sobald das Problem behoben ist.

In den neuen LiFeP04 Batterien wie in allen LIONTRON sind standardmäßig Bluetooth Batterie Monitor Systeme ohne jede Zusatzkosten eingebaut.

Diese zeigen dem Anwender neben dem Ladezustand in Prozent wieviel seine Solaranlage oder der Batterielader oder die Autolichtmaschine gerade in die Batterie lädt und natürlich auch wieviel gerade von den Verbrauchern aus der Batterie entnommen wird.

Sicherheit:

Bleibatterien sondern bei Ladung mit hoher Spannung Knallgas ab, welches schwerer als Umgebungsluft ist und bereits durch einen Funken zum Explodieren gebracht werden kann. Deshalb dürfen Bleibatterien nur an gut belüfteten Orten verbaut werden.

Höchstleistungs-Lithium Batterien wie sie z.B. in TESLAs Fahrzeugen verwendet werden, können bei Unfällen unkontrollierte Brände bis hin zur Explosion entwickeln.

Lithium Eisen Phosphat Batterien, von denen hier die Rede ist sind selbst bei Beschuss mit Gewehrkugeln weder unkontrolliert abgebrannt noch explodiert. Sie gelten als die sicherste Lithium Technologie.

4

Temperaturverhalten:

Bei tiefen Temperaturen können Bleibatterien immer noch hohe Ströme allerdings für wesentlich kürzere Zeit abgeben. Somit kann man auch bei Minus 40 Grad ein Auto starten. Allerdings nur wenn es sofort anspringt. Mehrere Startversuche quittiert die Batterie mit Versagen, da die Kapazität bei tiefen Temperaturen bis auf 15 % der Nennkapazität sinkt.

Lithium Batterien haben selbst bei tiefen Temperaturen noch ca. 80 % ihrer Kapazität.

Allerdings können die meisten LiFoP04 Batterien bei tiefen Minustemperaturen zwar entladen, aber nicht geladen werden. Nur wenige Marken wie z.B. SuperB und Liontron erlauben reduzierte Ladung bis -10 bzw. -20 Grad. Das ist der Grund weshalb man LiFeP04 Batterien in sehr kalten Gegenden nicht im Freien betreiben sollte.

Bleibatterien haben ihre Daseinsberechtigung als Service Batterie und Solarbatterie verloren.

Sie sind moderner Lithiumtechnik in fast allen technischen Belangen und mittlerweile auch in finanzieller Hinsicht weit unterlegen.

Lediglich als Starterbatterie und in Gabelstaplern bleibt diese Technologie wohl noch einige Zeit erhalten.

Der Hauptgrund für den Erfolg der Bleibatterie bei Starterbatterien ist die niedrige Investition und die Tatsache, dass die Batterie beim Startvorgang nur um wenige Prozent entladen wird und dann nach dem Start des Motors unmittelbar wieder durch die Lichtmaschine geladen wird. Dadurch kann sie einige Jahre in dieser Anwendung gute Dienste leisten. Ähnlich ist es bei einem Gabelstapler, wo das hohe Gewicht der Bleibatterie ein Vorteil ist und die Batterie nach jedem Einsatztag die ganze Nacht direkt wieder geladen werden kann.
