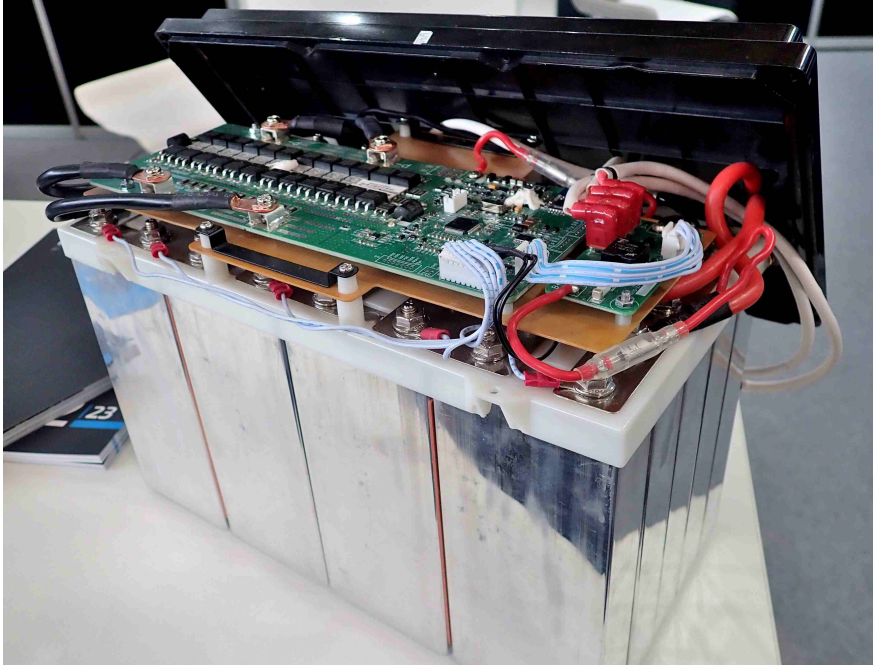


Lithium-Akkus schonend behandeln

Von Klaus Welter, DH6MAV, Hofstetten-Hagenheim

Im Februar 2023 war ich auf der Münchner Freizeitmesse f.re.e. Messebesuche sind immer eine Gelegenheit "hinter die Kulissen" zu schauen. Auf der Freizeitmesse werden Wohnmobile, Camper etc. verkauft und somit auch Akkus. Hier der Bericht.



Das Bild einer LiFePo₄-Batterie (Nennkapazität 125Ah, Marke: ective, Typ LFP) zeigt diese geöffnet. Der Deckel ist angehoben und das "Batterie-Management-System" sichtbar. Das BMS sorgt für die zwingend nötige balancierte, das heißt gleichmäßige Ladung der vier Zellen. In diesem Fall besteht jede Zelle für sich nochmal aus fünf Teilzellen. Zu sehen ist viel Elektronik - doch was bietet das BMS sonst noch?

Es sorgt neben der Balancierung des Ladestroms für einen Stopp vor Tiefentladung, dann für den Schutz vor Überladung und Temperaturfehler, sowie bei der Stromentnahme vor eventuellem Kurzschluss.

Was das BMS nicht kann - und da liegt oft ein Missverständnis - es kann nicht für eine "schonende" Nutzung des Akkus sorgen!

Was heißt das?

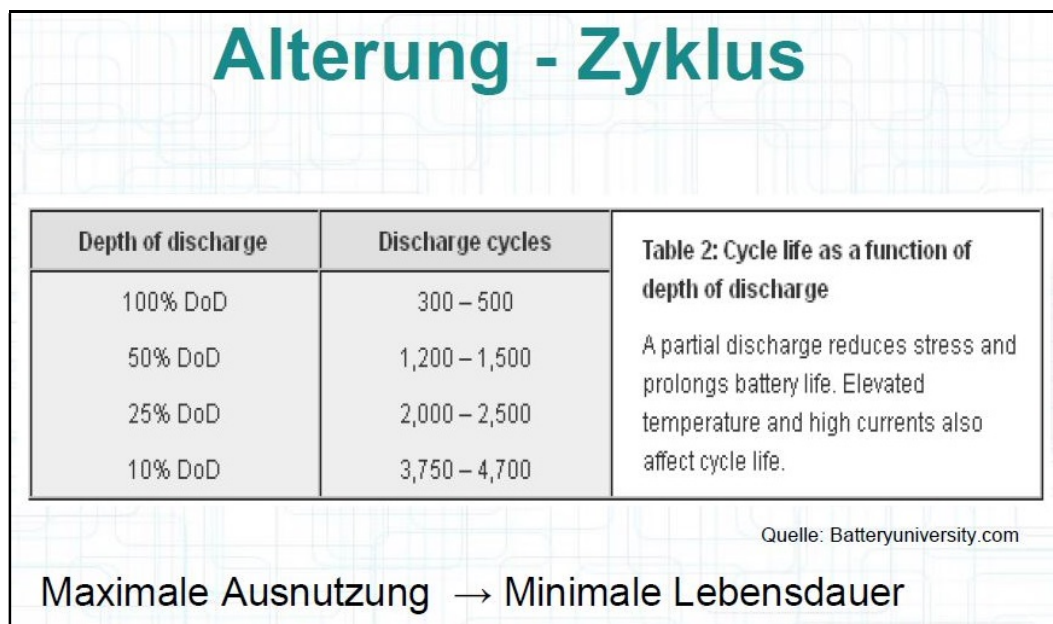
Die spezifizierte, das heißt die ausgewiesene Akku-Kapazität einer LiFePo₄-Batterie gilt nur unter folgenden Bedingungen:

1. Strom darf nicht bis zum Erreichen der Entladeschlussspannung entnommen werden, und
2. der Akkumulator darf auch nicht bis zum Erreichen der Ladeschlussspannung aufgeladen werden. Nun, man kann das mit der Vollladung schon machen. Und wie in jeder Spezifikation geschrieben, stehen dann die vollen 100% der aufgedruckten Akku-Kapazität zur Verfügung. Nur leider nicht so oft!

Auf Funk hört man gelegentlich klagen, dass die teuren Lithium-Akkus gar nur so kurz halten... zum Beispiel die der E-Bikes. Auf Nachfrage ist zu erfahren, dass die Problematik der Vollauffüllung und der vollen Entladung nicht allgemein bekannt ist.

Bei 100%iger Ausnutzung der Akku-Kapazität gewährleisten die Hersteller nur 300 bis 500 Zyklen!

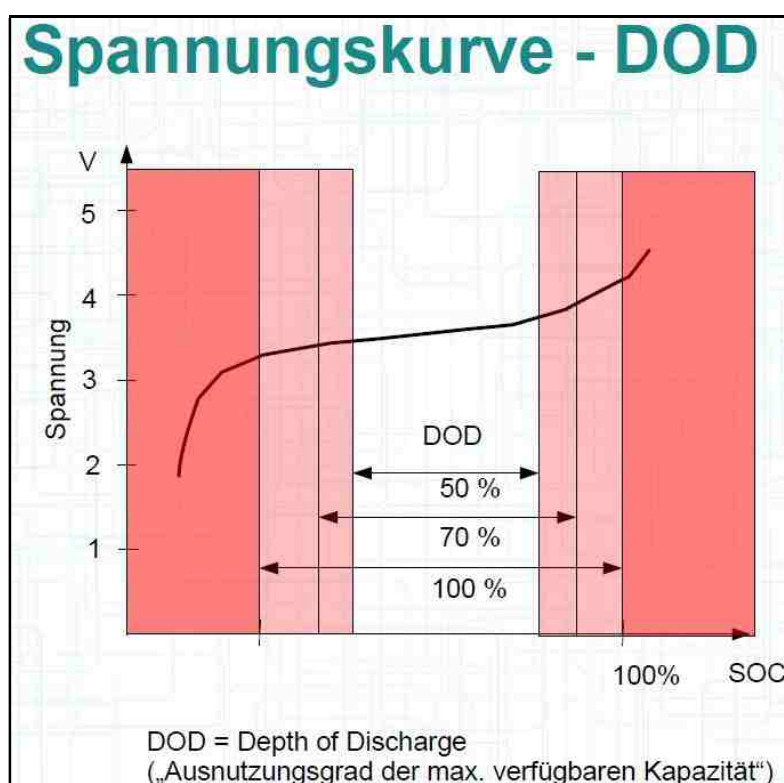
Bei nur 50%iger Ausnutzung ist bereits eine Steigerung auf immerhin 1200 bis 1500 Zyklen zu verzeichnen. Eine Tabelle ist hier beigefügt ("Alterung - Zyklen").



Darum bitte auch nur selten auf über 90% aufladen. Wenn wirklich Vollladung nötig, dann nur kurz vor der Verwendung! (Anmerkung: "Auf der Fahrt zum Fieldday oder zum SOTA über den Zigarettenanzünder. Das geht.")

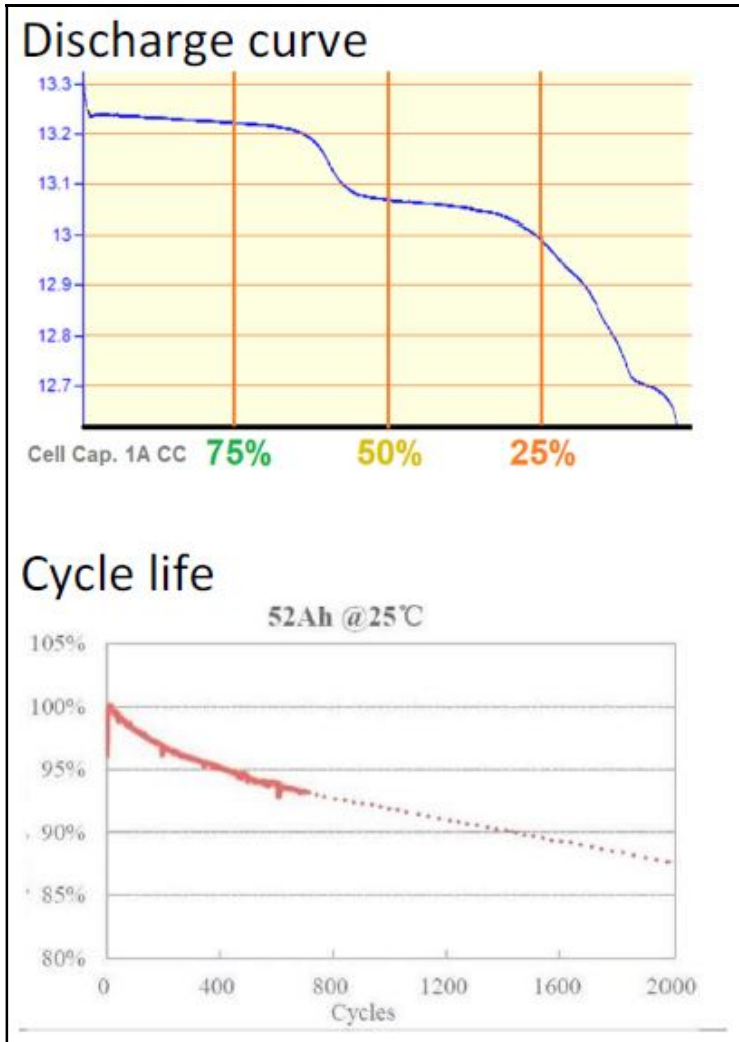
Sogenannte Erhaltungsladung, also das ständige Nachladen ist seitens der Hersteller grundsätzlich verboten! Es fördert die innere Korrosion und kann zusätzlich zur Überhitzung führen, weil das eingebaute BMS die Wärme oft nicht ausreichend abführen kann.

Vor allem Lithium-Akkus möglichst nicht auf weniger als 15 % Restkapazität entladen. Nur dann wird jeder länger Freude an seinem Akkus haben.



Die „Spielregeln“ gelten für alle Lithium-Akkus, auch beispielsweise die in Smartphones. Nur wird es da oft nicht bemerkt; die Betriebsdauer verkürzt sich einerseits schleichend und andererseits wird nach zwei, drei Jahren ein neues Handy-Modell gekauft...

Noch ein praktisches Beispiel: Wer auf das Etikett der bewährten Marke EREMIT schaut, wird dort eine Grafik aufgedruckt finden. Sie zeigt die mögliche Lebensdauer (Zykluszahl) in Abhängigkeit der Kapazitäts-entnahme (so gesehen bei der Type LiFePo4, 12V 50Ah, 4S 1P).



Die fast gleiche, hier beigefügte Grafik zeigt darüber hinaus, wie anhand der Zellenspannung die Restkapazität des EREMIT (und wohl auch anderer LiFePo4) erkannt werden kann. Unter günstigen Bedingungen können laut EREMIT 3000 Anwendungen möglich sein. Auf der oben zitierten Freizeitmesse überschlugen sich die Anbieter von Akkus förmlich: Manche sprachen von 4000 Zyklen, andere steigerten auf 6000 bis 15000.

Es sind die Randbedingungen gepaart mit vertrieblichen Sprüchen!

Abschließend noch eine Erkenntnis zur Bestätigung. **LiFePo4 haben gegenüber Blei-Batterien gewisse Vorteile:**

Der größte Vorteil ist ihr geringes Gewicht. Bei gleicher Kapazität wiegt eine LiFePo4 nur ein Drittel eines Bleiakkus. Ihr Innenwiderstand ist kleiner und die Entladekurve der Spannung verläuft etwas linearer (insbesondere bei nur 50%iger Ausnutzung der Kapazität). Die Zykluszahl kann unter den oben genannten Randbedingungen tatsächlich ein Vielfaches von Bleibatterien betragen.

Dagegen kosten Bleibatterien nur ein Fünftel oder noch weniger.

Preisvergleich einer 100Ah-LiFePo₄-Batterie Marke CS auf der Messe 790,-- Euro. Eine 100Ah-Blei/Starter-Batterie der Marke ENERGIZER kostete zum gleichen Zeitpunkt bei NORMA 139,-- Euro. Die Baugröße ist bei beiden Typen fast identisch. Im Volumen nehmen sich LiFePo₄ und Blei gegenseitig nichts.

Schlussbemerkung:

Wie oben berichtet, ist die sogenannte Erhaltungsladung bei LiFePo₄ verboten. Bei Bleibatterien, namentlich in USVen und Brandmeldeanlagen wird dies dagegen gemacht. Aber auch da muss man wissen, dass es die innere Korrosion fördert und daher Bleibatterien dort nach drei, spätestens nach vier Jahren ausgetauscht werden (Auflage der Versicherer). Daher empfiehlt sich für private Anwender kein Dauerladen, sondern nur ein Nachladen alle viertel bis halbe Jahre, was bei Bleibatterien gefahrlos bis zur Ladeschlussspannung möglich ist.

Es gibt Lithium-Akkumulatoren mit ganz unterschiedlichen Beimischungen. Im Bericht wird allein die Typenreihe der Lithiumeisenphosphat, abgekürzt LiFePo₄, betrachtet.

Diese sind für unsere Anwendungen am Idealsten. Ihre Nennspannung pro Zelle ist 3,2 V; vier Zellen ergeben somit 12,8 V. Die „ausnahmsweise“ Ladeschlussspannung liegt bei 3,65 V mal vier = 14,6 V. EREMIT empfiehlt ein schonendes, periodisches Nachladen mit nur 13...13,3 V.

Achtung: Lithiumbatterien anderer Beimischung, wie zum Beispiel Kobalt, Mangan, Nickel oder Aluminium, verhalten sich vergleichbar kritisch. Ihre spezifizierten Spannungswerte weichen jedoch von obigen Angaben ab. Dies ist insbesondere beim Betrieb von Ladeeinrichtungen für Handfunksprechgeräte, Laptops, Handys etc. zu beachten. Hier kann ein Blick in die Betriebsanleitung helfen.