

MicroCharge

LiFePO4

Bausatz-Batterie

Bauanleitung



Stückliste:

- | | |
|-------------------------------------|--------------------------------------|
| 1 x Satz Akkuzellen | 2 x Montageflansche F |
| 1 x 4S Daly Smart-BMS | 2 x Zellenhalter H |
| 3 x Kupfer-Zellenverbinder | 1 x Tube Hart-PVC-Kleber |
| 1 x Satz Schrauben für Zellenpole | 1 Satz Gehäuseschrauben |
| 1 x Bodenplatte BO | 1 x Aufkleber „MicroCharge“ |
| 2 x Vorder- und Rückseite S1 | 1 x Satz Dämpfungsplatten für Zellen |
| 2 x Seitenplatten S2 | 1 x Batteriekabelsatz konfektioniert |
| 1 x Deckel D | 1 Satz Kabelbinder |
| | 1 x Bauanleitung |

Ein paar Gedanken vor Beginn der Arbeiten:

Den vorliegenden Gehäusebausatz ansehnlich, exakt und mechanisch belastbar zusammenzukleben, die benötigten Bohrungen passgenau anzubringen und alle elektrischen Komponenten der Batterie sicher und dauerhaft zu installieren, erfordert schon ein gewisses Maß an Bastelerfahrung, sorgfältiger Arbeit und natürlich auch einer Mindestausstattung an Werkzeug.

Damit ist dieses Bauprojekt definitiv nicht für Anfänger geeignet!

Der Bauaufwand liegt bei ca. vier Arbeitsstunden. Bitte schätzen Sie Ihre handwerklichen Fähigkeiten realistisch ein und arbeiten Sie überlegt und sorgfältig! Man wächst mit den Aufgaben, das ist richtig, aber man wird scheitern, wenn man sich mehr abverlangt, als man zu leisten imstande ist.

Das gilt insbesondere auch für die erforderliche Werkzeugausstattung: Einen in der Geschwindigkeit regelbaren Akkubohrer, Bohrer verschiedener Größen und Ausführungen (2,5mm, 6,5mm (WIDIA), 8mm und 12mm), Kreuzschraubendreher, je nach Ausführung der Akkuanschlüsse Sechskant- oder Inbus-Steckschlüssel, Teppichmesser. Besonders der 2,5mm-Bohrer ist wichtig, damit die Schrauben auch sicher greifen: Bohrt man nur mit 2mm, bekommt man die Schrauben nicht rein. Bohrt man mit 3mm, greifen sie nicht mehr! Also bitte keine Kompromisse eingehen und alle benötigten Werkzeuge bereithalten.



Alles klar? Dann los!

Der Gehäusebau:

PVC lässt sich wunderbar kleben, wenn die Klebestellen zuvor sorgfältig gereinigt und entfettet werden. Bei dem mitgelieferten Kleber handelt es sich genau genommen um ein Kaltschweißmittel. Die zu verklebenden Kunststoffteile werden durch den Kleber chemisch angelöst und dadurch beim Zusammenfügen kalt verschweißt. Beim Aushärten ergibt sich dann eine homogene und hochbelastbare Schweißnaht. Etwas schwierig ist die flüssige Konsistenz des Klebers: Man darf nicht zu viel nehmen, sonst tropft und läuft er herum. Zu wenig aber auch nicht, sonst wird die Klebestelle nicht vollständig verschweißt. Da der Kunststoffkleber Kunststoffe anlost, darf nicht auf einer mit Kunststoff beschichteter Tischplatte gearbeitet werden. Ich verwende immer eine alte Holzplatte als Unterlage.



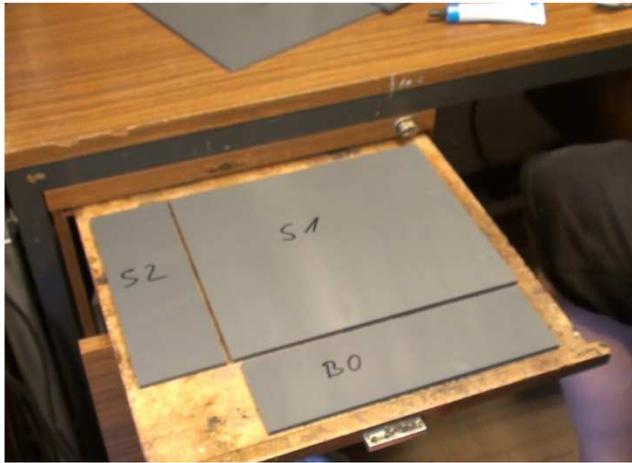
Aufbau:

Es gibt eine Bodenplatte **BO** und je zwei Seitenteile **S1** und **S2**. Es ist wichtig, sich als erstes darüber klar zu werden, wie die einzelnen Teile zusammengefügt werden. **BO** ist die Bodenplatte, um welche die vier Seitenteile herumgeklebt werden.

ACHTUNG:

1. Alle vier Seitenteile (2 x **S1** und 2 x **S2**) werden **SEITLICH** an die Bodenplatte **BO** geklebt und **nicht** auf die Bodenplatte gestellt!
2. Vorder- und Rückplatten **S1** laufen über die gesamte Breite des Gehäuses.
3. Seitenplatten **S2** liegen **zwischen** Vorder- und Rückplatten S1.

Montage des Gehäuses (kleine Ausführung):



1. Als erstes sucht man die Bodenplatte **BO**, eine Platte **S1** und eine Platte **S2** heraus und legt sie wie gezeigt vor sich auf die Arbeitsunterlage. So werden schon mal die Positionen zueinander klar.

(Die Beispielbilder zeigen immer das kleine Gehäuse für die 90/105Ah-Batterie, gelten aber mit geringen Abweichungen ebenso für die große 310Ah-Batterie.)



2. Am besten ist es, wenn man die große hintere Platte S1 einmal versuchsweise hinter das Bodenteil stellt. Dabei fällt auf, dass die hintere Platte S1 die Bodenplatte auf beiden Seiten um 5mm überragt. Diese 5mm auf jeder Seite entsprechen exakt der Dicke der beiden Seitenteile S2. Die hintere Platte S1 muss daher so an die Bodenplatte geklebt werden, dass der beidseitige Überstand von 5mm auf beiden Seiten **gleichmäßig** groß ist.



3. Die Bodenplatte **BO** wird nun an der Klebekante hinten (lange Seite) mit dem Kleber bestrichen.

ACHTUNG: Es kommt beim folgenden Zusammenfügen zwangsläufig Klebstoff auf die Arbeitsunterlage, weshalb hierfür eine ausgediente Holzplatte empfohlen wird!

Zwischen allen Bauphasen mit Verklebungen sollten die Teile wenigstens 10 Minuten härten, bevor weitergearbeitet wird, damit

sie nicht wieder auseinanderfallen und nach der Aushärtung auch die volle Belastbarkeit erreicht wird.



4. Bodenplatte auf die Arbeitsunterlager legen und die hintere Platte **S1** dagegen schieben. Dabei wie gesagt darauf achten, dass die Überstände links und rechts gleich groß ausfallen (jeweils 5mm). Hintere Platte **S1** an die Bodenplatte **BO** andrücken, damit überschüssiger Kleber herausgedrückt wird. Hintere Platte dabei senkrecht halten und am besten mit einer Flasche o.ä. so abstützen, dass sie genau 90° senkrecht zur Bodenplatte steht und nicht umfällt.



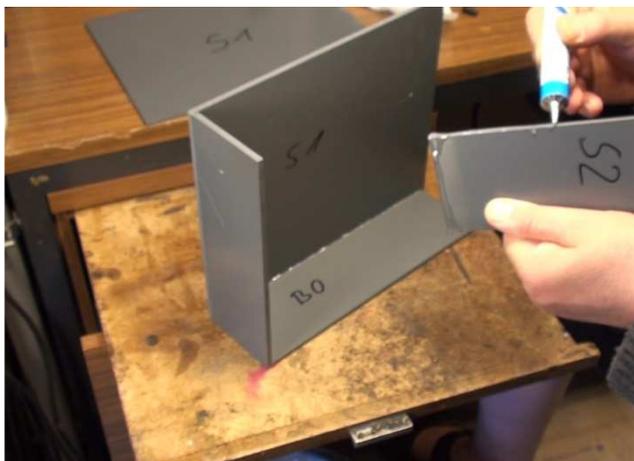
5. Seitenteil **S2** mit Kleber bestreichen (Schnittkante der langen Seite und offene Kante zur Bodenplatte).

Innerhalb der ersten 15 Sekunden nach dem Zusammenfügen können noch geringe schiebende Positionsveränderungen erfolgen, damit alles möglichst gut passt. Danach nicht mehr, weil sonst die Festigkeit der Verklebung stark beeinträchtigt wird.

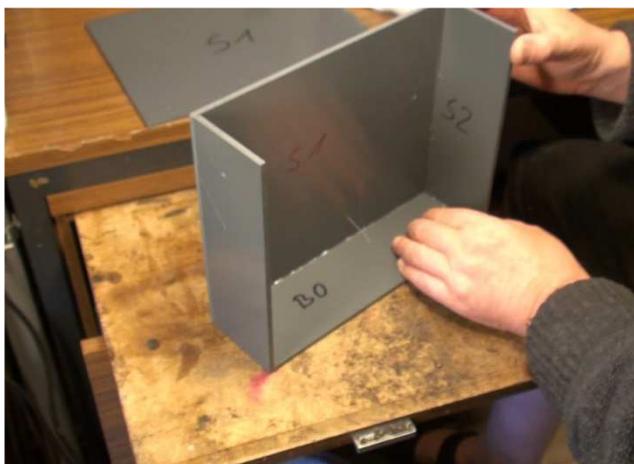


6. Seitenteil **S2** einfügen. Dabei an Bodenplatte **B0** und hintere Platte **S2** andrücken. Darauf achten, dass die Abstände der Kanten zueinander ordentlich fluchten. Herausquellenden Kleber **nicht abwischen!** Er würde bei dem Versuch nur das Gehäuse verschmutzen!

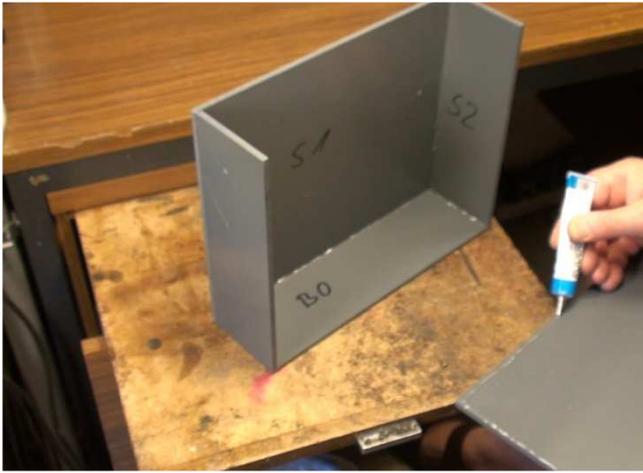
Er wird später, wenn er etwas gehärtet ist (30 - 60 Minuten), mit einem scharfen Teppichmesser bündig abgeschnitten.



7. Das rechte Seitenteil S2 an zwei Seiten mit Klebstoff bestreichen.



8. Passend ansetzen und andrücken, um überschüssigen Kleber herauszudrücken.



9. Vordere Platte S1 an der offenen Seite mit Kleber bestreichen.

Oder:

Man kann den halbfertigen Kasten auch flach auf die große Platte **S1** legen, die Kanten der Seitenwände mit Klebstoff bestreichen und die zweite Platte **S1** dann auflegen und ausrichten. Das geht leichter.



10. Ansetzen und andrücken, damit überschüssiger Kleber herausgedrückt wird. Darauf achten, dass alle Kanten sauber fluchten.

Der erste Bauabschnitt des Kastens ist jetzt fertig und unser Kasten sollte nun mindestens 30 Minuten härten, damit man weiterarbeiten kann, ohne dass sich die Platten wieder verschieben.

Montageflansche F:

Wenn die Verklebungen nach 30 Minuten ausreichend fest geworden sind, kann man den ausgetretenen, halbharten Kleber mit der Klinge eines lang ausgezogenen Teppichmessers abschneiden. Wenn er beim Schneiden noch klebt, ist es noch zu früh und man sollte etwas länger abwarten, damit sich saubere Schnittoberflächen ergeben. Das Gehäuse soll hinterher ja auch gut aussehen.

Dann sollte man sich überlegen, wo man die Montageflansche F anklebt. Ich klebe sie fast immer hochkant an die Seiten, um die Batterie (auf dem Boden stehend, **nicht** hängend!) an einer Wand, oder liegend am Boden anzuschrauben. Aber auch andere Montagearten sind möglich. Zum Beispiel unten, um die Batterie stehend leichter am Boden anzuschrauben. Machen Sie den Ort der Flanschmontage vom zukünftigen Einsatzort der Batterie abhängig, das gibt Ihnen die größtmögliche Flexibilität, um die Batterie z.B. auch in Ecken montieren zu können, z.B. ein Flansch seitlich hinten und einer vorn im 90°-Winkel, oder ein Flansch oben hinten und einer unten vorn am Boden. Die Menge der möglichen Variationsmöglichkeiten ist enorm. Flansche dann ebenso ankleben, wie oben beschrieben. Darauf achten, dass die Flansche gut und vollflächig verklebt werden, da sie im Gerüttel des Fahrbetriebes die volle Masse von Gehäuse und Batteriezellen halten müssen. Gerade im mobilen Einsatz können die hier wirkenden Kräfte sehr hoch werden. Der PVC-Kunststoff ist aber außerordentlich belastbar und schlagfest und widersteht, ganz anders als Holz, dauerhaft selbst höchsten Belastungen.

Flanschbohrungen anbringen:

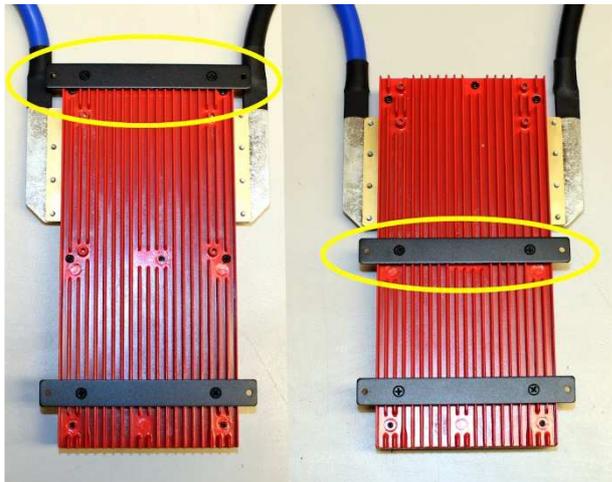
Abhängig von dem gewählten Montageort ist zu entscheiden, wo die Bohrungen in den Flanschen angebracht werden. Es hat sich bewährt, hier mit M6 oder M8 Schrauben zu arbeiten, entsprechend die Löcher mit 6,5 oder 8,5mm bohren.

Es gibt bei der großen 310Ah-Batterie das Problem, dass wegen des dort montierten BMS für die Flanschschraube rechts oben nur sehr wenig Platz bleibt. Deshalb empfehle ich, das Loch für diese Schraube weiter oben in den Flansch zu bohren, damit der Schraubenkopf hinterher nicht an die Stromschiene des BMS anstößt. Notfalls an dieser Stelle eine Flachkopfschraube zur Montage der Batterie verwenden und das BMS zum Anschrauben des Gehäuses an eine Wand oder an den Boden kurz abschrauben und abheben, um so etwas mehr Platz zum Einsetzen der Schraube und zum Arbeiten zu bekommen. Danach das BMS wieder normal montieren.

Vorüberlegungen zur BMS-Montage:

Wenn das Gehäuse nach 24 Stunden vollständig ausgehärtet ist, überlegen Sie Sich, wo an der Batterie die Plus- und der Minuspole sitzen sollen. Dies macht man am besten von der Lage der Anschlusskabel am späteren Einbauort abhängig. Soll der Minuspol rechts liegen, muss das BMS auch rechts montiert werden. Für Minuspol links wird das BMS entsprechend links ans Gehäuse geschraubt.

Beschreibung für die große Batterie mit 200A-BMS:



Da mindestens das Minuskabel zwischen Batterie-Minuspol und BMS direkt neben dem BMS durch die Gehäusewand geführt werden muss, es dort aber sehr eng zugeht, muss an dieser Stelle entsprechender Platz geschaffen werden. Denn dort sitzt normalerweise der obere Halter des BMS. Dieser wird von seiner bisherigen Position von oben zur Mitte hin versetzt, was leicht möglich ist, weil dort schon die benötigten Gewindebuchsen vorhanden sind. 😊



...und so wird dann das Minuskabel zur Batterie zusammen mit den Balancerkabeln und dem NTC durchgefädelt.

Aber zunächst wird das BMS wieder abgenommen, um die Batteriezellen einzusetzen.

Einsetzen der Batteriezellen ins Gehäuse:



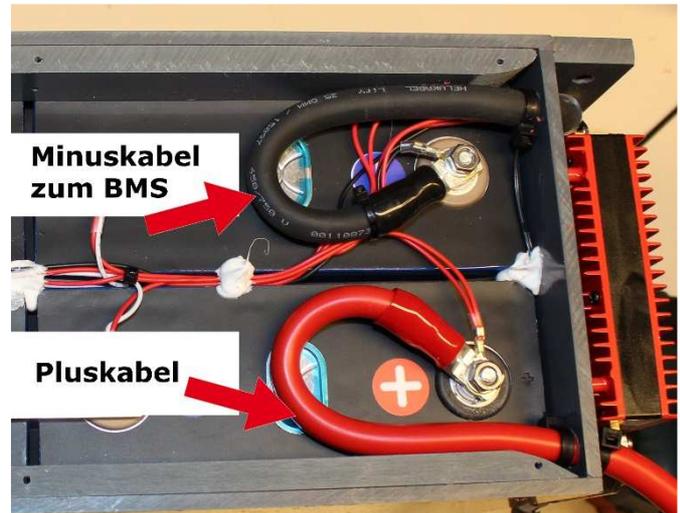
Die Batteriezellen so unter Zwischenlage der beiliegenden Dämpfungsplatten zur Isolierung nebeneinanderstellen, so wie sie später im Gehäuse eingebaut werden sollen, dann die Polverbinder anbringen und festschrauben. Den montierten Zellenblock dann auf die flache Seite so auf den Tisch legen, dass die Polanschlüsse von einem wegzeigen. Den auf der Seite liegenden Zellenblock etwas über die Tischkante ziehen, so dass man nunmehr von hinten das Gehäuse darüber

schieben kann. Aber bitte Vorsicht, dass die Batterie nicht herunterfällt! Das Gehäuse gut festhalten, die Batterie ist schwer! Wenn die Zellen erst mal zur Hälfte drin sind, rutschen sie quasi von selbst hinein, wenn man das Gehäuse etwas neigt.

Je nach Präzision der Batteriezellenabmessungen, der PVC-Plattenzuschnitte und der eigenen Klebekunst passen die Zellen normalerweise „saugend“ ins Gehäuse. Bei etwas „bauchigen“ Zellen (die meisten der großen 310Ah-Zellen fallen in voll aufgeladenem Zustand in diese Kategorie), kann man die Dämpfungsplatten auch mittig weiträumig ausschneiden, um so Platz für den Bauch zu schaffen, damit die Zellen nicht zu stramm im Gehäuse sitzen.

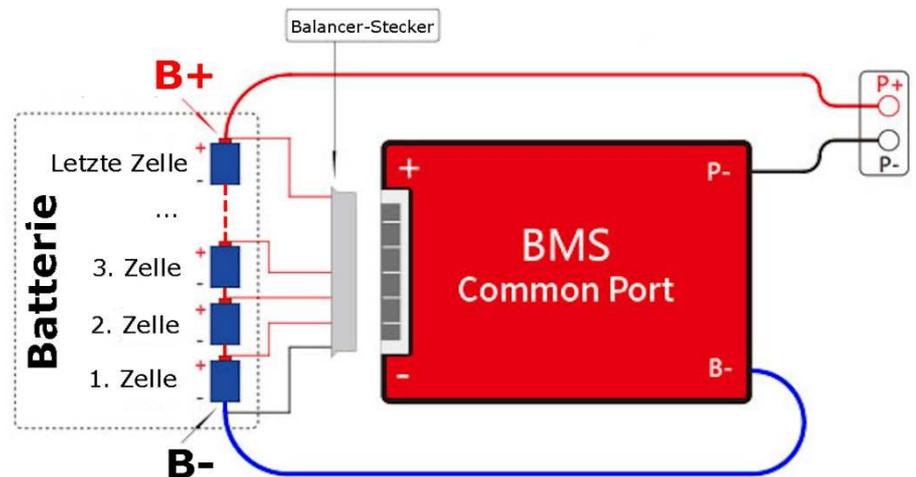
BMS einbauen und Batterie verkabeln:

Sind die Batteriezellen eingesetzt, werden zuerst die Balancer-Kabel, dann der NTC und zuletzt das dicke Minus-Verbindungskabel zwischen Batterie-Minuspol und BMS durch die angebrachte Gehäusebohrung gefädelt. Ggf. muss die Bohrung noch etwas nachgearbeitet werden, damit alles zusammen sauber hindurchpasst. Dann das BMS mit den vier **KURZEN** Schrauben seitlich an das Gehäuse schrauben. (Das kleine 100A-BMS benötigt lange Schrauben!)



Nun werden die Balancer-Kabel angeschlossen. Hierfür ist es sehr zu empfehlen, dass man zunächst den Stecker aus dem BMS zieht und dann mit dem schwarzen Balancer-Kabel (BMS-Stecker Pin 1) beginnt. Dieses wird zusammen mit dem dicken schwarzen Minuskabel wie im Bild oben an den Minuspol der Batterie angeschlossen.

Die weiteren vier Balancer-Kabel müssen genau identifiziert werden, damit sie keinesfalls an die falschen Zellenanschlüsse angeschlossen werden. Dadurch würde das BMS unweigerlich sofort zerstört (in solchen Fällen gibt es keine Garantie!!). Also



machen Sie sich bitte die Mühe und messen mit einem Messgerät im Widerstandsbereich zwischen den einzelnen Ringkabelschuhen der Balancerkabel und dem Stecker zum BMS, welches Kabel zum Stecker-Pin 2 führt. Dieses Kabel wird dann mit dem Zellenverbinder zwischen Zelle 1 und 2 verbunden (siehe Bild). Das Kabel zu Pin 3 des Balancer-Steckers dann mit dem Zellenverbinder der Zellen 2 und 3 verbinden, Balancer-Kabel von Pin 4 mit dem Verbinder der Zellen 3 und 4 verbinden. Zum Schluss wird das letzte Balancer-Kabel (Stecker-Pin 5) zusammen mit dem dicken roten Pluskabel mit dem Pluspol der Batterie verbunden. Bitte noch einmal überprüfen, ob die Kabel alle richtig an den Balancer-Stecker angeschlossen sind. Am besten geht das, wenn man direkt am Balancer-Stecker die Spannungen gegen Minus misst: Pin 1 = 0V, Pin 2 = 3,3V, Pin 3 = 6,6V, Pin 4 = 9,9V und Pin 5 schließlich 13,2V. Misst man in etwa diese stets ansteigende Abstufung, ist alles in Ordnung und der Balancer-Stecker kann ins BMS eingesteckt werden.

Der NTC soll in thermischen Kontakt mit einer Batteriezelle stehen, damit die gemessene Temperatur möglichst der Zelltemperatur entspricht.

Zellenhalter H einbauen:



Die Zellenhalter **H** sollen die Akkuzellen im Gehäuse festhalten, damit sie nicht nach oben herausrutschen können. Zugleich wird der Deckel mit diesen Haltern verschraubt.

Damit die Zellenhalter **H** neben die dicken Stromkabel passen, müssen sie ggf. etwas zurechtgeschliffen werden (wie auf dem Bild zwei Bilder weiter vorn erkennbar).

Nach dem Einbau der Akkuzellen werden 15mm unterhalb der Gehäuse-Oberkante in Vorder- und Rückseite je drei Löcher (links,

mitte und rechts) mit 2,5mm gebohrt und mit einem 6,5mm Widia(!)-Bohrer vorsichtig etwas angesenkt, damit die Schraubenköpfe versenkt montiert werden können und nicht außen überstehen. Dann die Zellenhalter **H** einlegen, kräftig herunterdrücken und die drei Gewindelöcher für die Schrauben durch die frisch gebohrten Löcher in den Seitenwänden **S1** mit **2,5mm Bohrer** Löcher in die Zellenhalterstäbe **H** bohren. Dann von jeder Seite drei der langen Schrauben durch Vorder- und Rückwand in die Zellenhalter **H** einschrauben. Die Zellen sollten nun fest und sicher im Gehäuse sitzen und nicht mehr wackeln.

Zellenverbinder und Kabel kontrollieren:

Nun ist die Batterie aus technischer Sicht fast fertig. Es ist nun Zeit, die Zellenverbinder auf nicht verspannten Sitz und auf guten elektrischen Kontakt zu kontrollieren. Ferner die Kabel sorgfältig zu verlegen und mit Kabelbindern zusammenzufassen. Ein eventuell vorgesehener Smart-Equalizer (**MicroCharge** Artikel-Nr. 2252) kann jetzt an geeigneter Stelle zwischen die Polverbinder auf die Zellen geklebt und angeschlossen werden. Den Temperatursensor und die Balancerkabel am besten zusätzlich mit etwas Elektronik-Silikonmasse ankleben. Das dicke Plus-Stromkabel sollte mit einem Kabelbindern zugentlastet werden.

Deckel bohren und montieren:

Der Deckel wird mit sechs Schrauben montiert. Dazu Deckel auflegen und genau oberhalb der je drei Schrauben vorn und hinten drei Bohrmarkierungen etwa 10mm vom Deckelrand entfernt anbringen. Dann mit 2,5mm bohren und mit dem 6,5er Widia-Bohrer ansenken (ein Widia-Bohrer zieht sich nicht ins Bohrloch hinein).

Dann Deckel aufsetzen, sauber ausrichten und die Positionen der senkrecht von oben in die Zellenhalter **H** zu bohrenden Löcher durch die zuvor gebohrten Schraubenlöcher im Deckel anzeichnen. Die angezeichneten Löcher etwa 12mm tief mit 2,5mm vorbohren. Nicht tiefer, um keine Löcher in die LiFePO₄-Zellen zu bohren! Wenn die Batterie fertig verkabelt ist, kann der Deckel aufgesetzt und verschraubt werden.

Funktionsprüfung:

Damit die Batterie korrekt arbeitet müssen wenigstens die Stromkabel, das Balancerkabel und der NTC-Thermofühler des BMS korrekt angeschlossen sein. Nun das BMS mittels eines kurzen Ladestromimpulses oder durch Druck auf den mitgelieferten (externen!) Starttaster starten. Wenn das Bluetooth-Modul

eingesteckt ist, sollte sich das BMS in der „Smart-BMS“-App mit der auf dem Bluetooth-Transceiver aufgedruckten Nummernkombination melden. Wenn die Batterie soweit korrekt funktioniert, Ladestrom annimmt und Strom an angeschlossene Verbraucher abgibt, kann der Deckel aufgesetzt und verschraubt werden. Den Bluetooth-Transceiver kann man mit einem Klebetape vorteilhaft oben auf den Deckel kleben. Dann die Kabel seitlich neben dem BMS sauber zusammenfassen und mit den Kabelbindern sicher befestigen.

Zuletzt das Typenschild vorn unten links aufkleben.



Und nun wünsche ich Ihnen viel Freude mit Ihrer neuen superkompakten LiFePO4-Batterie.

Sollten irgendwelche Probleme beim Bau auftreten oder Frage offengeblieben sein, können Sie mich jederzeit gern um Rat und Hilfe anmailen oder anrufen:

eMail: tom@microcharge.de bzw. Tel: +49 (0)5722 981967.

Tom's Elektronikschmiede
Hauptstraße 35
D-31707 Heeßen

MicroCharge

**Lithium-Batterien
+ Akku-Elektronik**

Tom's Elektronikschmiede
Thomas Rücker
Hauptstraße 35
D-31707 Heeßen
Fon: +49 (0)5722-981967
<http://www.microcharge.de>