



MicroCharge

„Indigo“-Batterie

LiFePO4, 12V / 280Ah

Bauanleitung

Herzlichen Glückwunsch zu Ihrem neuen **MicroCharge Indigo-Bausatz**!

Damit der Bau Ihrer neuen Batterie gelingt, habe ich diese Anleitung für Sie geschrieben. Das meiste dürfte zwar selbsterklärend sein, aber manches ist doch erst auf den zweiten Blick erkennbar. Deshalb ist es besser, sich diese Anleitung vor Beginn der Arbeiten einmal komplett durchzulesen, die Bilder anzuschauen und erst dann mit dem Zusammenbau zu beginnen. Bedenken Sie bitte auch, dass Fehler wie z.B. Kurzschlüsse beim Hantieren mit LiFePO4-Zellen schnell teure Schäden verursachen können. Das möchte man doch lieber vermeiden.

Daher gestatten Sie an dieser Stelle bitte noch folgenden Hinweis:

Beim Bau von Batterien besteht immer die Gefahr von Kurzschlägen und Verpolungen durch Unachtsamkeit oder Missverständnis! Bauteile und Leitungen können sich dabei stark erhitzen und zu Schäden führen. Arbeiten Sie also sorgfältig und überlegt.

Solche Bauprojekte sind nicht für Kinder geeignet und werden auch Erwachsenen nur dann empfohlen, wenn zumindest grundlegendes Wissen über Elektrik an sich vorhanden ist und man im Umgang mit Akkuzellen, Kabeln, Schrauben und Werkzeugen geübt ist. Bitte denken Sie auch daran, dass metallische Werkzeuge und Schrauben selbst zu Kurzschlägen führen können, wenn sie direkt zwischen spannungsführende Akkupole oder Leitungen gelangen. Beugen Sie Kurzschlägen durch geeignete Vorkehrungen wie schützende Isolierungen vor. Die kleine Mühe ist es allemal wert.

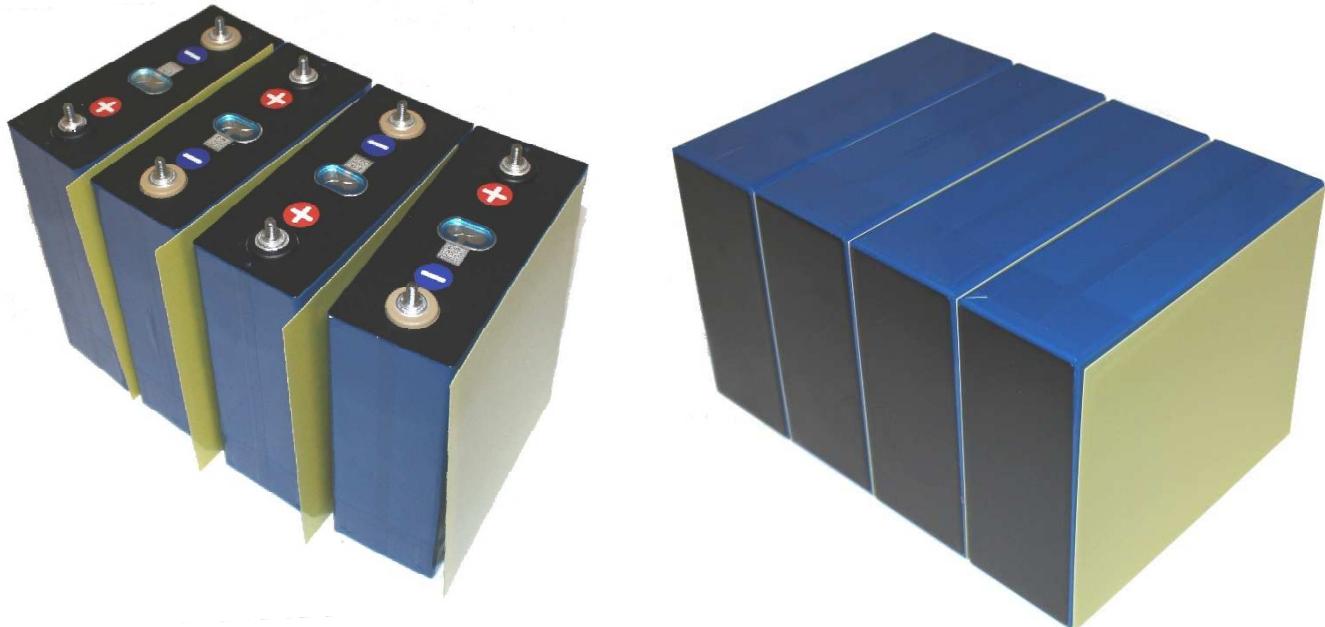
Wenn Sie dieser Anleitung folgen, werden Sie auch ein gutes Ergebnis erzielen. ☺

Das mitgelieferte BMS von JK ist sehr weit konfigurierbar, so dass die Batterie aus Lithium-Zellen der Bauarten *Lithium-Ionen*, *LTO* (Lithium-Titanat) und *LiFePO4* (Lithium-Eisen-Phosphat) mit Zellenzahlen zwischen 4 und 8 Zellen gebaut werden kann. Das Gehäuse ist direkt passend für 4 Stück LiFePO4-Zellen der Bauform LF280, um die es in dieser Bauanleitung gehen wird. Die Batterie wird damit eine Nennspannung von 12,8V bei einer Kapazität von 280 bis 320Ah erreichen. Wenn Sie andere Zellenarten verwenden möchten, probieren Sie bitte zuvor aus, ob die Zellen auch in der erforderlichen Menge und Verteilung zusammen mit dem BMS ins Gehäuse passen.

1. Montage der Akkuzellen zu einem stabilen Block.

Ich verwende im Beispiel-Aufbau vier Stück 280Ah-LiFePO4-Zellen von **REPT**, die hier optimal passen. Bitte achten Sie beim Aufbau genau auf die Polung der Zellen! Bei LiFePO4-Zellen ist der Pluspol durch **schwarze Farbe** gekennzeichnet! In meiner Batterie habe ich zur Vermeidung von Fehlern und um die genaue Polung der Zellen zu verdeutlichen, die Zellenpole mit meinen **Batteriepol-Aufklebern Artikel-Nr. 2240** gekennzeichnet. So kann eigentlich nichts mehr passieren.

Die Zellen werden nun unter zwischenlegen von Epoxy-Platten wie gezeigt zusammengestellt:



Der Zellenpack wird nun mit dem beiliegenden Filament-Klebeband oben und unten jeweils zwei Mal sehr straff umwickelt. Dadurch wird die Batterie zum festen Block, lässt sich leichter handhaben und auch die Ausbauchung der Zellen im Betrieb wird weitestgehend unterdrückt.

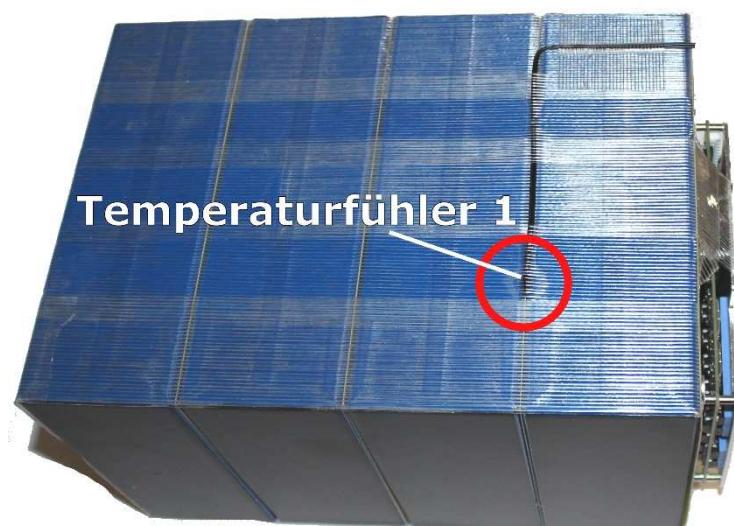


Bitte beachten Sie die Anordnung der Zellenpole im Wechsel Plus/Minus, zur Reihenschaltung der vier Zellen! An der Seite, wo später das BMS montiert wird, soll der Minuspol der ersten Zelle links und ihr Pluspol rechts liegen. So lassen sich die Kabel optimal verlegen.



Auf der vorderen Epoxyplatte wird das BMS mit Filament-Klebeband angeklebt. Dabei die Montagehöhe des BMS passend zur Länge des Minus-Verbindungskabels vom Akku Minuspol zum „B-“ Eingang des BMS anpassen. Denn es wäre ja unvorteilhaft, wenn das Kabel nach der Montage des BMS zu kurz ist. Dann BMS und Akkupack mit ein oder zwei Lagen Filament-Klebeband umreifen.

2.Temperaturfühler anschließen und befestigen



Nun werden die beiden Temperaturfühler angebracht. Dazu den Stecker des Temperaturfühlerkabels in die rechte Buchse einstecken und den linken Temperaturfühler (1) wie auf dem Bild an der linken Seite unten am Zellenblock mit dem Klebeband ankleben. Will man es besonders gut machen, fügt man noch etwas Wärmeleitpaste zwischen Sensor und Zellen hinzu, damit der Temperaturfühler thermisch innig mit dem Akkugehäuse in Kontakt kommt.



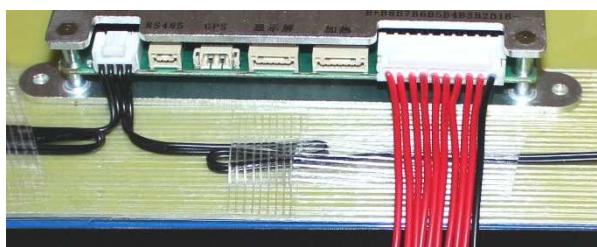
Den rechten Temperaturfühler an der rechten Seite des Zellenpacks weiter hinten und oben ankleben. So werden die Temperaturen an zwei voneinander weiter entfernten Stellen gemessen, so dass sich eine genauere Messung ergibt. Das ist wichtig, damit das BMS bei kalter Batterie einen Überblick bekommt, wie warm oder kalt die Batterie insgesamt ist.



Die Kabel der Temperaturfühler dann mit Klebeband sauber zum BMS führen, etwas zusammenrollen oder -falten und fixieren.

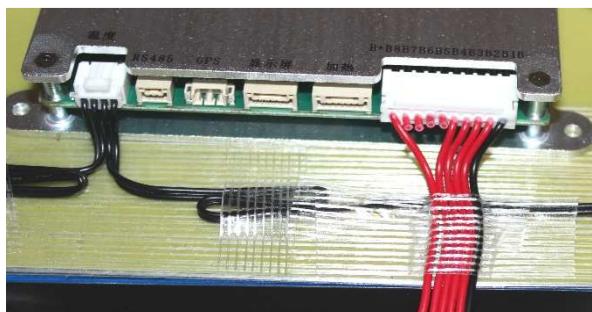
Das Filament-Klebeband eignet sich wunderbar dafür, die Kabel an der Batterie anzukleben, weil es stark und dauerhaft klebt. So ergibt sich eine saubere Kabelführung und es wird Kurzschlüsse vorgebeugt.

3. Balancerkabel anschließen



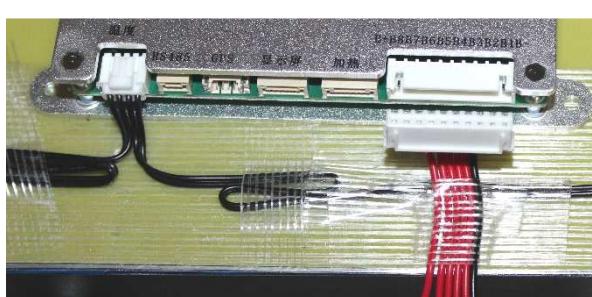
Das Balancer-Kabel in die zugehörige Buchse einstecken. Für eine vierzellige Batterie wird das schwarze Minuskabel benötigt, vier Kabel für die Pluspole der vier Zellen und das Gesamt-Pluskabel an der Seite, welche dem schwarzen Kabel gegenüberliegt.

Bild: Blick von oben auf das BMS



Die überzähligen vier Kabel können für den Bau einer vierzelligen Batterie abgeschnitten werden. Sie werden nur bei einer achtzelligen Batterie mit 24V benötigt.

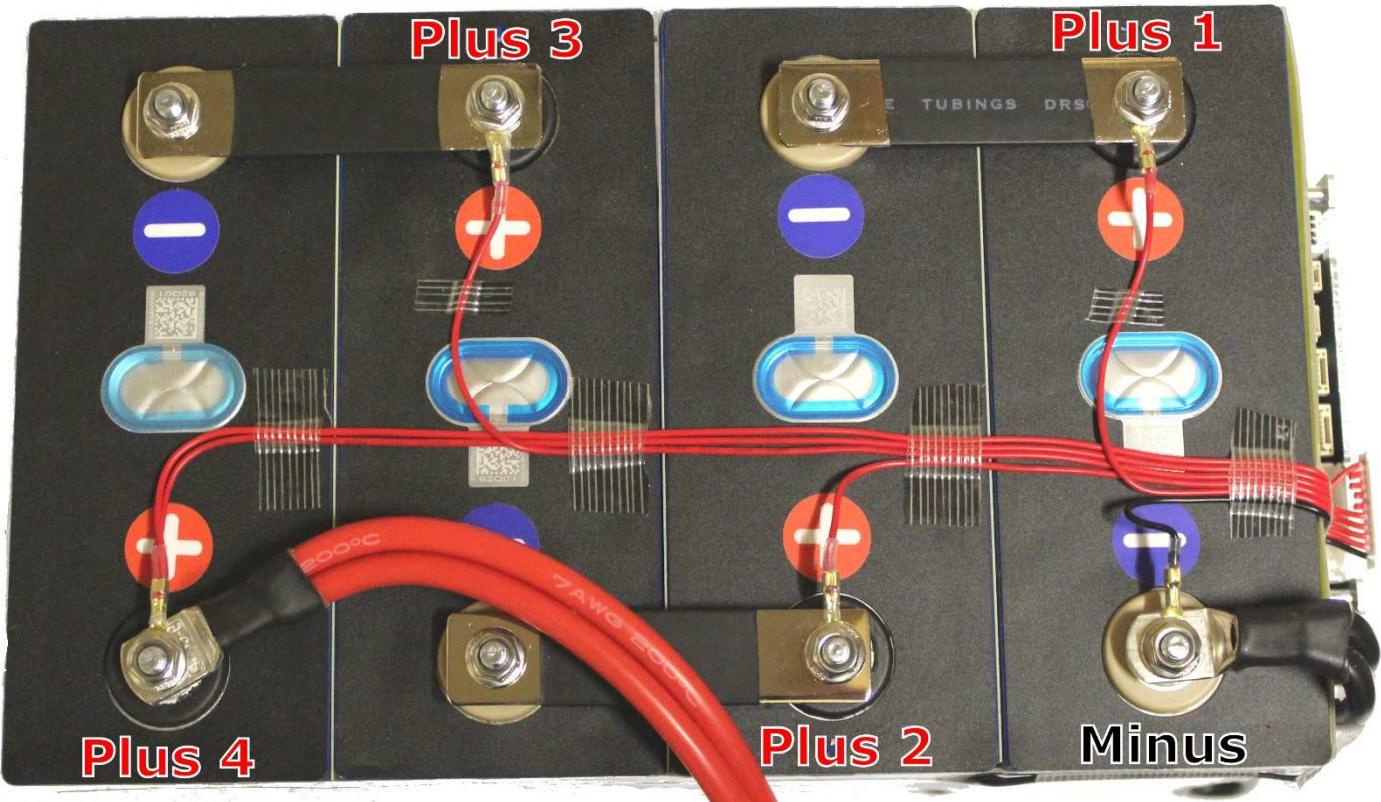
Die Kabel sauber parallel anordnen und mit Klebeband befestigen.



Nun den Balancer-Stecker wieder aus der Buchse des BMS ziehen! Es kann im Zuge der weiteren Arbeiten vorkommen, dass man versehentlich mit einem Balancer-Kabel an einen falschen Akkuanschluss gerät, wobei das BMS beschädigt werden kann. Dieser Gefahr kann man entgegenwirken, indem man zunächst den Stecker wieder herauszieht.

4. Balancer- und Batteriekabel verlegen und kontaktiere

Als erstes die drei silbernen Zellenverbinder wie im folgenden Bild gezeigt auflegen. Auf die jeweils linken Seiten, wo keine Kabelschuhe verschraubt werden müssen, Muttern aufsetzen und mit 10Nm anziehen, damit die Zellenverbinder nicht versehentlich von den Gewindegelenken rutschen und zu Kurzschlägen führen können.



Das kürzere der zwei beiliegenden dicken schwarzen Stromkabel stellt die Verbindung zwischen dem **Minuspol** des Akkublocks und dem „**B-**“-Anschluss des BMS her (Bild unten links).

Zuerst die beiden Ringkabelschuhe unten an den „**B-**“-Schraubanschlüssen des BMS mit den beiliegenden kurzen M6-Inbusschrauben anschrauben.

Dann das obere Ende des Kabels oben am Gesamt-Minuspol der Batterie ansetzen. Mutter ansetzen, aber noch nicht festschrauben, weil auch noch das dünne schwarze **MINUS**-Balancer-Kabel am selben Anschluss angeschraubt wird.

Das Balancer-Kabel wird jetzt vorbereitet.

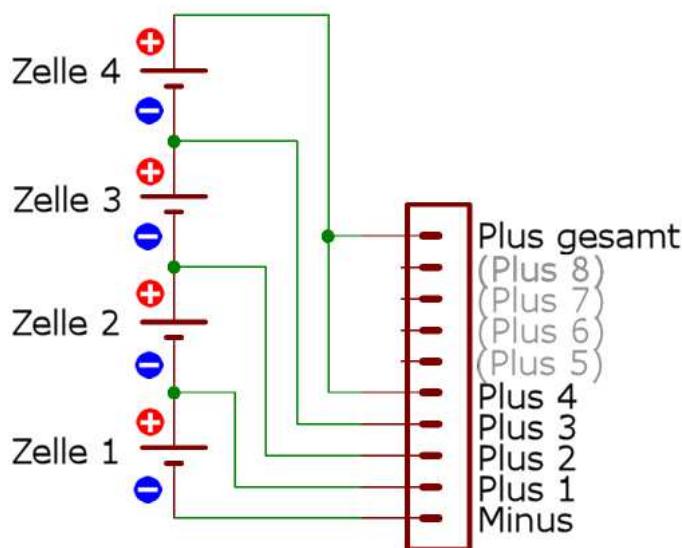
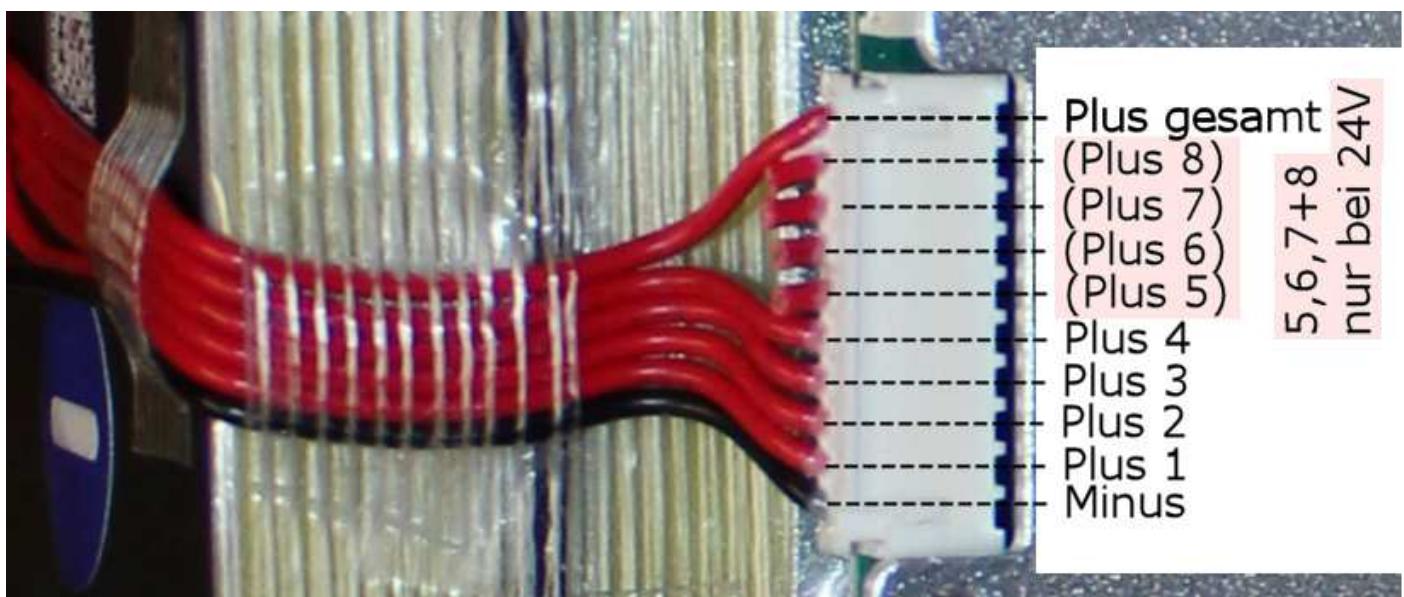


Jetzt heißt es genau aufpassen, damit die richtigen Balancer-Kabel mit den zugehörigen Zellenanschlüssen verschraubt werden!

Verwenden Sie nur hochwertige Ringkabelschuhe, die sich sauber mit den dünnen Balancer-Leitungen vercrimpen lassen. Handelsübliche Presskabelschuhe aus dem KFZ-Bedarf sind üblicherweise für dickere Kabel mit 1,5mm² und mehr ausgelegt. Die dünnen 0,5mm²-Balancerleitungen lassen sich damit aber nicht zuverlässig kontaktieren. So gebaute Batterien arbeiten dann oft notorisch unzuverlässig!



Für die in den Bildern gezeigten Ringkabelschuhe wird eine spezielle Presszange benötigt. Im Shop finden Sie eine passende Presszange (**Artikel-Nr. 1023**), mit den passenden Kabelschuhen aus Messing mit Knickschutz-Schrumpfisolierung.



Das schwarze **MINUS**-Balancerkabel passend kürzen, mit einem Ringkabelschuh versehen und zusammen mit dem dicken schwarzen Kabel mit dem **MINUS**-Schraubbolzen der ersten Zelle verschraubt. Mit 10Nm anziehen! Dabei den Ringkabelschuh so ausrichten, dass die Leitung sauber weggeführt werden kann.

Entsprechend der Reihenfolge auf dem Bild oben und der Draufsicht auf die Batterie auf der vorherigen Seite, werden nun **nacheinander** die roten Plus-Balancerleitungen **Plus 1** bis **3** jeweils passend gekürzt, mit Ringkabelschuhen versehen und an die zugehörigen Zellenverbindern der Batterie geschraubt.

Schaltbild: 4S-Batterie Balanceranschluss

Schließlich die beiden „**Plus 4**“ und „**Plus gesamt**“ Balancer-Kabel **in einem gemeinsamen Ringkabelschuh vercrimpen** und zusammen mit dem dicken roten Batteriekabel am freien Pluspol der Batterie anschrauben.

Achtung Kurzschlussgefahr! Das freie Ende des dicken Pluskabels sofort mit einem passenden Silikonschlauch oder Isolierband sicher isolieren!

Nun die Balancer-Leitungen oben auf den Zellen so wie im Bild gezeigt mit Klebebandstückchen sauber befestigen. Prüfen Sie vor dem Einsticken des Balancer-Steckers noch einmal, ob alle Balancerleitungen in der richtigen Reihenfolge an die Batteriepole angeschlossen sind. Wer sicher gehen will, misst direkt am Balancer-Stecker mit dem Voltmeter nach, ob sich die korrekte Spannungstreppe ergibt:

1. Zwischen Minus und dem ersten Plus-Anschluss (**PLUS 1**): 3,3V
2. Zwischen Minus und dem **PLUS 2**-Anschluss: 6,6V
3. Zwischen Minus und dem **PLUS 3**-Anschluss: 9,9V
4. Zwischen Minus und den beiden Anschlüssen **PLUS 4** und **Plus gesamt**: 12,8V

Die Werte können je nach Ladezustand der Zellen etwas abweichen, aber der Anstieg muss sinngemäß in der korrekten Richtung verlaufen. Falls nicht, sind Balancer-Leitungen vertauscht worden!

Achtung: In diesem Fall den Fehler suchen und beseitigen und noch keinesfalls den Balancer-Stecker ins BMS stecken!

Die Balancer-Kabel 5, 6, 7 und 8 werden nur beim Bau einer 24V-Batterie benötigt und bleiben bei einer 12V-Batterie frei und werden am besten gleich vom Stecker abgeschnitten, um nicht weiter zu stören.

Nun wird das längere der beiden dicken schwarzen Batteriekabel mit zwei M6-Schrauben unten rechts am BMS verschraubt (Anschluss **P-**).

Achtung: Auch dieses Minuskabel gut isolieren, damit Kurzschlüsse vorgebeugt wird. (Fragen Sie bitte nicht, woher ich weiß, dass das passieren kann... 😞)

Dieses Kabel wird später mit dem Minuspolanschluss des Gehäusedeckels verbunden. Das dicke rote Pluskabel verläuft dann zum Plusanschluss des Gehäusedeckels.

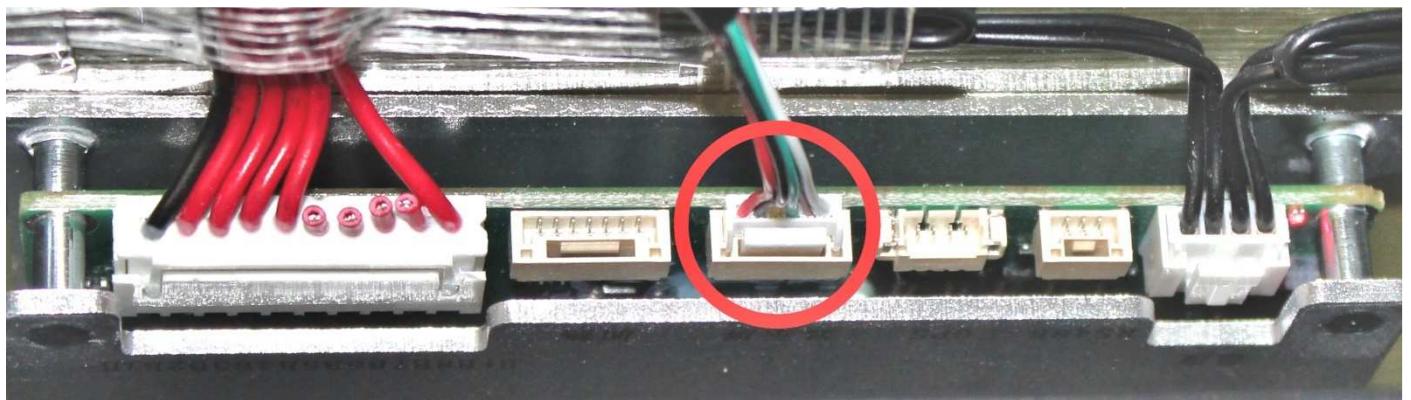
5. Akkupack ins Gehäuse einsetzen

Da nur wenig Platz für die Finger zwischen Batterie und Gehäuse verbleibt, empfehle ich, den Akkupack inklusive BMS auf einer **nicht leitfähigen Unterlage (Holzplatte o.ä.)** einfach auf den Kopf zu stellen und das Batteriegehäuse umgedreht darüber zu stülpen. Dann beides zusammen wieder umdrehen und aufstellen. Zuvor auf den Gehäuseboden und die Seiten etwas von dem beiliegenden Elektronik-Silikon zur Verklebung der Zellen mit dem Gehäuse auftragen, damit die Zellen ordentlich befestigt sind. Das ist für die spätere Stabilität der Batterie von großer Bedeutung.

Danach die Balancer-Kabel auf den Akkuzellen mit etwas von dem beiliegenden weißen Elektronik-Silikon auf die Zellen kleben, da sich das Klebeband im Laufe der Zeit lösen kann. Das Silikon ist dagegen äußerst langlebig und stabil.

6. LED-Taster einbauen, anschließen und BMS starten

Zum Einbau des LED-Tasters wird ein 12mm-Loch an geeigneter Stelle oben in den Batteriedeckel gebohrt. Achten Sie darauf, dass sich unterhalb des Tasters in der Batterie genug Platz für Taster und Kabel befindet. Dann den Taster einschrauben und zur Inbetriebnahme den Taster an der zugehörigen Buchse des BMS anschließen (siehe Bild unten).



Nach Anschluss des Tasters kann durch Druck auf diesen das BMS aktiviert werden.

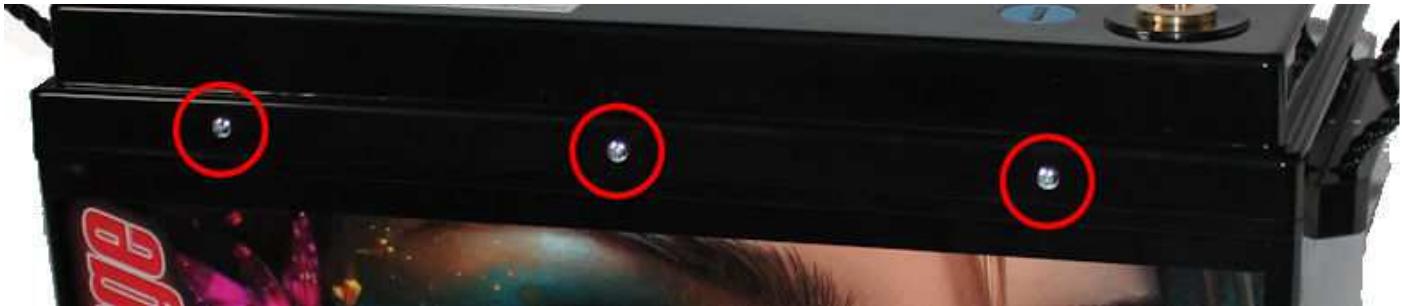
Installieren Sie nun die zugehörige „**JK BMS**“-App auf Ihrem Smartfon. Mit Hilfe dieser App haben Sie vollen Zugriff auf die Batterie über Bluetooth. Das Werks-Passwort zur Konfiguration lautet „**123456**“. Das BMS bietet eine – zunächst verwirrende – Vielzahl von Einstellungs- und Konfigurationsmöglichkeiten. Nicht alles muss man sofort wissen und verstehen. Nur so viel:

Das BMS ist in der Werkseinstellung auf eine achtzellige Batterie eingerichtet.

Stellen Sie die Batteriotype auf **LiFePO4** und die Zellenzahl auf **4** Zellen um, schalten im Menu den Ladestrom- und Entladestromzweig auf **ON** und die Batterie sollte sofort arbeiten. Die weitere Konfiguration nehmen Sie am besten gemäß meiner Beschreibung **JK-BMS_JK-B2A8S20P_konfigurieren.pdf** vor.

7. Deckelverschraubung

Nun die Deckelverschraubung vorbereiten: Dazu zunächst das Kabel vom Taster wieder abziehen und an Vorder- und Rückseite des Deckels (Links, Mitte, Rechts) je drei Löcher 2,5mm anzeichnen und mit 2,5mm bohren (siehe Bild). Dann von außen leicht ansenken, Deckel aufsetzen, fest andrücken und die sechs Bohrungen durch die zuvor gesetzten Bohrungen am Gehäuse bohren. Danach passen die Schrauben perfekt.



Die Schrauben natürlich noch nicht einschrauben, denn zunächst müssen innen noch Kabel angeschlossen werden.

8. Kabelanschlüsse am Gehäusedeckel anschließen und Deckel montieren

Sie müssen nun noch das beiliegende Moosgummistück zwischen BMS und Gehäusewand schieben (am besten beidseitig leicht einölen, dann schiebt es sich leichter).

Danach über das rote und schwarze Batteriekabel je einen roten und schwarzen Gummi-Kurzschlusschutz stülpen und die Ringkabelschuhe von innen mit den beiliegenden M8-Schrauben mit einem **14er**-Schlüssel an die Deckelpole schrauben. Polarität beachten! Bitte sehr sorgfältig darauf achten, dass kein Kurzschluss entsteht (Schraubenschlüssel!).

Danach nicht vergessen das Schalterkabel wieder anzuschließen.

9. Deckel aufsetzen und verschrauben

Zum Schluss den Deckel mit dem Gehäuse verschrauben.

10. Aufkleber anbringen

Der Gehäuseaufkleber wird feucht(!) aufgebracht. Dazu die Klebeseite des Aufklebers bei abgezogenem Schutzpapier kurz in Seifenlauge tauchen, abtropfen lassen, in der richtigen Position aufs Gehäuse legen und das Wasser mit einem Gummirakel o.ä. herausstreichen. Mit einem Handtuch das herausquellende Wasser abtupfen. Der Aufkleber sitzt nach der Trocknung perfekt und sicher.

BMS-Konfiguration

Eine Beschreibung der JK-BMS-Konfiguration und aller dort verwendeten Parameter finden Sie im MicroCharge-Forum, sowie unter dem folgenden Download-Link im Shop-Angebot:

https://www.microcharge.de/anleitungen/JK-BMS_JK-B2A8S20P_konfigurieren.pdf

Ich hoffe, meine Bauanleitung hat Ihnen beim Aufbau Ihrer neuen Bausatzbatterie helfen können. Über Verbesserungsvorschläge bin ich immer dankbar. Und über Ihre positive Bewertung bei Google würde ich mich auch sehr freuen. 😊



(Tom Rücker)

Stückliste:

- 1 x Gehäuse
- 1 x Gehäusedeckel mit Aufklebern für Plus- und Minuspole
- 2 x Gehäusegriffe
- 1 x Gehäuseaufkleber
- 4 x LFP-Akkuzellen **REPT** CB71173204EB, 3,2V/280Ah
- 4 x Epoxyplatten zur Zwischenlage der Akkuzellen und des BMS
- 1 x BMS JK-B2A8S20P, 4-8S/200A mit Balancerkabeln, Temperaturfühler und Taster
- 1 x Satz M6-Ringkabelschuhe mit Isolier-Schrumpfschlauch
- 3 x Batteriekabel, vorkonfektioniert
- 2 x Sechskantschrauben M8 (14er) für Batteriekabel-Anschluss an Batteriepole
- 4 x Sechskantschrauben M6 zum Anschluss der Kabel ans BMS
- 6 x Blechtreibschrauben 2,9 x 6mm
- 2 x Isolierkappen rot/schwarz für Batteriepolkabel
- 1 x Rolle Filamentklebeband mit Glasfaserverstärkung
- 1 x Tube Elektronik-Silikon zur Sicherung von Display und Kabeln
- 1 x diese Bauanleitung



Tom's Elektronikschiemde - Tom Rücker
Lithium-Batterien und Batterie-Elektronik
 Hauptstraße 35, 31707 Heeßen, Deutschland
 Fon: (+49) 05722 981967
 eMail: tom@microcharge.de
 Web: www.microcharge.de