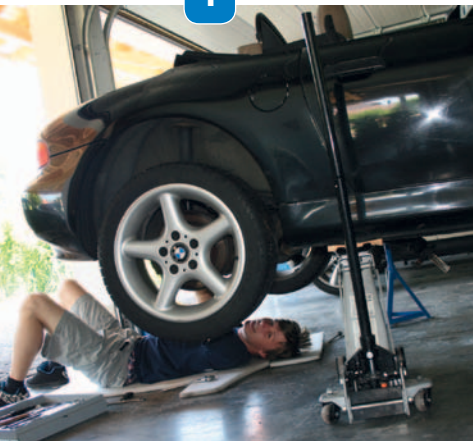


1



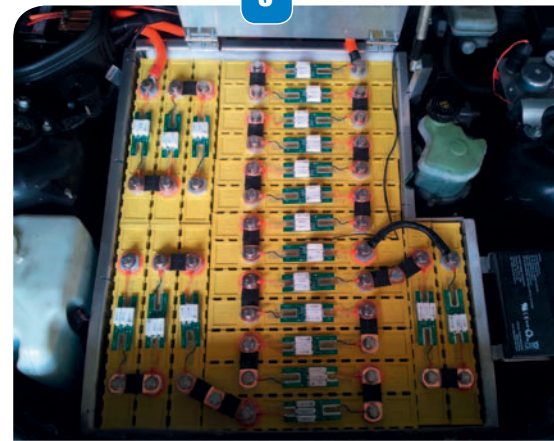
1 / Felix Ballendat hat seinen gebrauchten BMW Z3 in gerade einmal drei Monaten zum Elektromobil umgerüstet. Reichweite bei vorsichtiger Fahrweise: 250 km.

2



2 / Der Motorraum ist nun mit Akkus vollgeladen. „Besonders in der Stadt macht das Auto viel Spaß, da ich durch Rekuperation so gut wie nie mechanisch bremsen muss und so die Reichweite steigern kann“, freut sich Felix Ballendat.

3



3 / Das Auto wird von 34 Stück in Reihe geschalteten LiFePO₄-Zellen betrieben – mit eigenem BMS.

Faszination Elektromobilität

Strom-BMW in Handarbeit

Den Traum vom eigenen Elektroauto hatte Felix Ballendat, 24 Jahre, aus Simbach am Inn schon seit fünf Jahren. Nach elektrischen Modellfliegern, einem autonomen Rasenmäherroboter und einem E-Bike war die Zeit reif: Aus einem gebrauchten BMW Z3 entwickelte er kurzerhand ein vollwertiges E-Mobil – mit TÜV-Segen.

Autor: Dr.-Ing. Achim Leitner

KEYWORDS

Umrüstung / Elektrik / Elektronik

Heute studiert Felix Ballendat Maschinenbau in München. Dass der 24-jährige gebürtige Simbacher das Zeug dazu hat – und auch in der Elektrotechnik bestens zuhause wäre – beweist sein ambitioniertes Projekt: in etlichen hundert Stunden Handarbeit hat er einen gebrauchten 1989er BMW Z3 zum Elektrofahrzeug umgerüstet und dabei die zentralen Komponenten selbst entwickelt. Seine Vorbereitungen begannen mit dem Bau eines elektrischen Motorrads. Bei überschaubaren Kosten und Risiken konnte er so seine Berechnungen prüfen und Erfahrung sammeln, bis hin zur erfolgreichen TÜV-Zulassung.

Dem Ingenieursdenken folgend, hat Ballendat dann nicht einfach darauf los gebastelt, sondern geplant, berechnet und Schaltungen entworfen sowie geeignete Komponenten gesucht und beschafft. Den Motor hat er nach seinen Vorgaben bewickeln lassen, um den Spannungs-, Strom- und Drehmomentansprüchen zu genügen, und ihn im Tunnel an der Stelle verbaut, wo bisher das Getriebe saß. Die 350-Nm-Maschine ist direkt mit der Antriebswelle verbunden und wird vom Hypoidgetriebe am Differential 1:3,3

übersetzt. Sie dreht bis 3300 U/min – das entspricht 150 km/h. Bild 2 zeigt, dass der ehemalige Motorraum jetzt einen Großteil der Akkus beherbergt. Insgesamt hat Ballendat 34 LiFePO₄-Akkus von Winston in Reihe geschaltet. Sie speichern bis zu 31 kWh und erreichen eine Ladeschlussspannung von 120 V.

Das BMS arbeitet passiv und besteht aus 34 Einzelplatinen, die auf den Zellen sitzen und die Spannung überwachen. Die Zellsymmetrierung erfolgt beim Laden: Sobald die Ladeschlussspannung der Einzelzelle erreicht ist, schaltet das jeweilige BMS-Modul einen Lastwiderstand parallel zur Zelle. Sobald alle Lastmodule aktiv sind hat jede einzelne Zelle die Ladeschlussspannung erreicht und die Ladung und Symmetrierung ist abgeschlossen. „Das ist allerdings nur eine Übergangslösung. Ich bin derzeit dabei ein eigenes BMS zu entwickeln und zu fertigen. Dieses besteht aus einem großen Netzwerk das sich im ganzen Auto verteilt und Daten sammelt“, berichtet Ballendat. Das neue BMS soll die aktuellen Spannungen und Temperaturen an jeder Zelle messen und über ein eigenes Kommunikationssystem an eine Basisplatine senden. Diese und weitere Messdaten wie Geschwindigkeit, Gesamtspannung, Strom, Bordnetzspannung und Bordnetzstrom sendet der Bordcomputer per Bluetooth an einen Tablet-PC zur Visualisierung. //