

# Batteriemanagementsystem

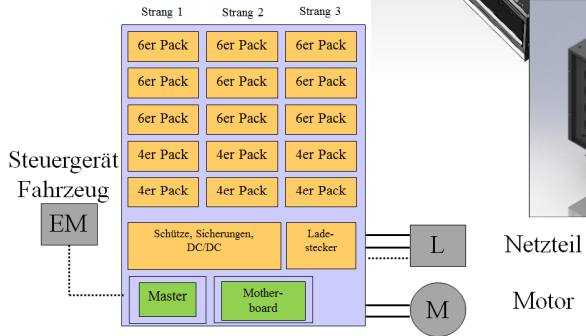
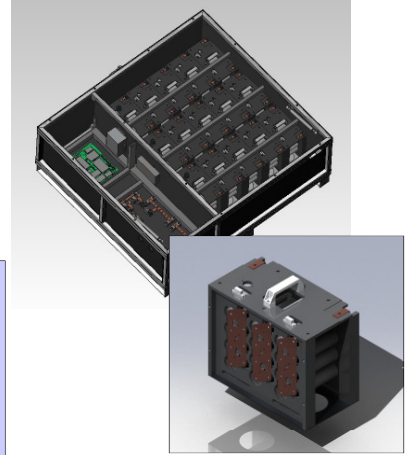
## BMS-Slaves

- <10uA Standbystrom
- 12bit Spannungsmessung
- Simultane Messung aller Batteriezellen
- LOW-Frequency-Interrupt-Timer
- Daisy-Chain-Verbindung
- SPI-Interface
- Level-Shifting bei Kommunikation
- 2x Analogeingang für NTC-Temperaturmessung

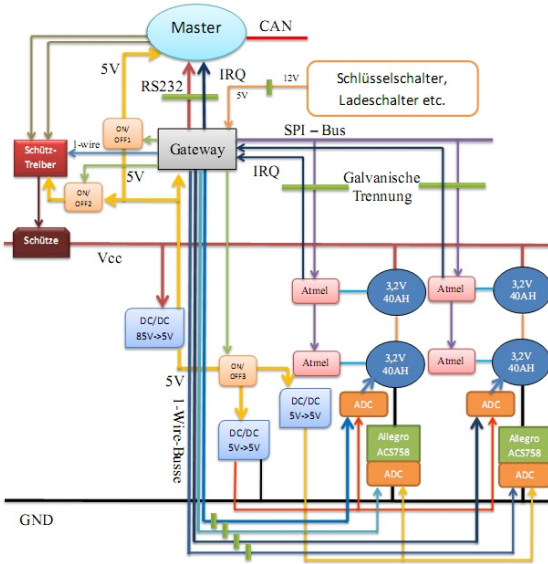


## Konstruktion

- Lithiumeisenphosphat Zellen
- 312 Zellen je 10Ah
- 84 Volt
- 120Ah gesamt
- Modular aufgebaut

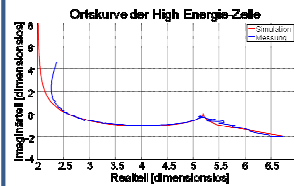


## BMS-Strukturübersicht

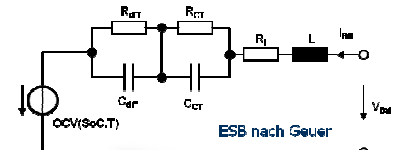


## Zustandsschätzung mittels Kalman-Filter

### Labormessung



### Modellidentifikation



### Zustandsraummodell

$$\begin{bmatrix} SoC(k) \\ SoH(k) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} A_{11} & A_{12} \\ A_{21} & A_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} SoC(k-1) \\ SoH(k-1) \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} B_1 \\ B_2 \end{bmatrix} \cdot I_{Bat}(k-1) + \begin{bmatrix} w_1(k) \\ w_2(k) \end{bmatrix}$$



$$V_{Bat}(k) \approx OCV(SoC, T) - V_{diff}(k) - R_{eq} \cdot I_{Bat}(k) + v(k)$$



## BMS-Master

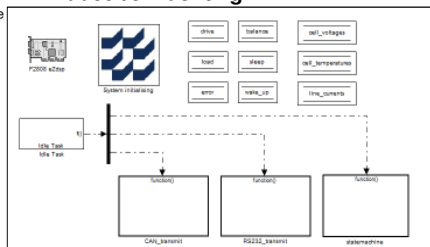
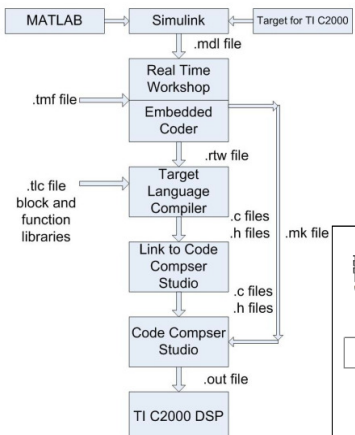


### Soft- und Hardwareentwicklung:

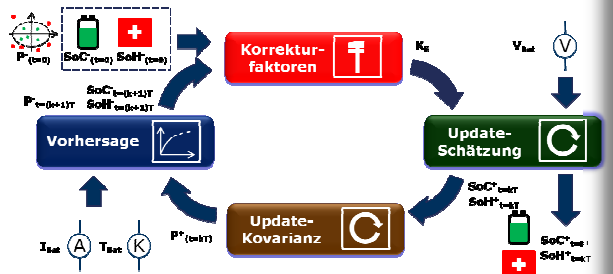
- Texas Instrument C2000 DSP
- DSP mit Fixedpoint oder Floatingpoint verwendbar
- Softwareentwicklung mit Matlab Simulink

### Aufgaben:

- Kommunikation mit dem Gateway(RS232)
- Überwachung der Zellspannungen und -temperaturen
- Stromüberwachung
- Ermittlung des State-of-Charge
- Kommunikation über CAN
- Logbuch erstellen (EEPROM)
- Zellbalancing
- Notabschaltung (Schütze)
- Ladeüberwachung



### Online-Schätzung mittels Kalman-Filtern



### Ergebnisse

