



Im Projekt DriveBattery entwickeln Forscher ein neues Steuerungs- und Verschaltungskonzept für Elektrofahrzeuge. Das soll dafür sorgen, dass die Batteriesysteme leistungsfähiger und zuverlässiger werden. Im Bild zu sehen ist der eGolf, das erste vollelektrische Auto von Volkswagen.
© Volkswagen AG

Reichweite rauf, Kosten runter



Die Abbildung zeigt die erste Konzeptversion eines Batterie Hauptschalters von Infineon.
© Infineon Technologies AG

Eine Million Elektrofahrzeuge bis 2020 – das ist das erklärte Ziel der Bundesregierung. Bisherige Batteriesysteme sind jedoch nicht alltagstauglich genug. Im Verbundprojekt DriveBattery2015 entwerfen Entwickler deshalb ein neues Steuerungs- und Verschaltungskonzept. Die Ziele: die Reichweite erhöhen, die Kosten senken und Elektroautos zuverlässiger machen. Nun endete die erste Phase von DriveBattery. Eine Zwischenbilanz.

Elektromobilität ist für die Bundesregierung ein Anliegen mit hoher strategischer Bedeutung. Elektrisch angetriebene Fahrzeuge sollen einen wesentlichen Beitrag zum Klimaschutz leisten. Eine Problemzone ist hier das Batteriesystem der Elektroautos, das mit einer geringen Reichweite, der Leistungsdichte und in puncto Zuverlässigkeit noch ausbaufähig ist. Zudem sind die jetzigen Batterien immer noch sehr teuer. Um hier voranzukommen, konzentrieren sich die Entwickler des Verbundprojektes DriveBattery2015 auf das Batteriesystem. Sie entwickeln ein intelligentes Steuerungskonzept, kostenoptimierte Batteriemodule basierend auf Mikroelektronik und arbeiten daran, das Batteriesystem crashtauglich zu integrieren. Bisherige Batteriesysteme bestehen in der Regel aus einer starren Verschaltung homogener Batteriezellen. Eine optimale Auslegung lässt sich typischerweise nur durch eine speziell auf die Anwendung getrimmte Batteriezelle erreichen.

Höhere Sicherheit dank Halbleiter

Der Batterie Hauptschalter eines Elektroautos muss bei einem Unfall die Batterie sicher von den Verbrauchern trennen. Bisher war dies ein rein mechanischer Schalter. Nachteil: Der Notaus-Vorgang kann mehr als zehn Millisekunden dauern. Diese Zeit genügt einem eventuellen Kurzschluss, die Batterie bleibend zu beschädigen. Im Verbund entwickelten die Forscher zu diesem Zweck einen passenden Halbleiterschalter, welcher 1.000 Mal schneller und damit lange vor einer Schädigung die Batterie abschalten kann. Der neue halbleiterbasierte Batterie Hauptschalter reduziert zudem Volumen und Gewicht und altert nicht, da der Durchlasswiderstand konstant bleibt.

Zuverlässiger und höhere Reichweite

Bisher werden für das Batteriesystem eines Elektrofahrzeugs große Zellen hintereinander geschaltet verbaut. „Das ist solide und nicht verkehrt, birgt jedoch Nachteile“, sagt Dr. Wilhelm Maurer, Verbundkoordinator von DriveBattery. Beispielsweise fällt beim Ausfall einer Zelle das gesamte Batteriesystem aus und das Elektroauto ist nicht mehr fahrtüchtig.

Die Technische Universität München untersucht daher kleinere, unterschiedlich verschaltete Zellen und entwickelte anhand der gewonnenen Daten ein mathematisches Modell. Daher stammt auch der auf Simulationen basierende Vorschlag der Entwickler, Zellen sowohl seriell als auch parallel zu verschalten. Damit kann das Batteriesystem an verschiedene Lastszenarien angepasst werden. Falls eine Zelle ausfällt kommt der Fahrer mit dem Elektroauto immer noch nach Hause.

Die Reichweite lässt sich unter anderem durch ein sogenanntes Zell-Balancing erhöhen. Denn bei perfekt hergestellten Zellen vergrößern sich kleine Unterschiede in der Herstellung über die Lebensdauer der Batterie. Das macht sich bei der Performance der Batterie bemerkbar: Beispielsweise genügt ein Unterschied von zwei Prozent zwischen den Zellen, dass die ganze Batterie nur noch 92 bis 95 Prozent ihrer nominellen Leistungsfähigkeit erreichen kann. „Mit entsprechenden elektrischen Maßnahmen, auch aktive Symmetrierung genannt, konnten wir jedoch erreichen, dass der Unterschied zwischen den Zellen kompensiert werden kann und die Batterie ihre volle Leistungsfähigkeit behält“, sagt Maurer.

Gesamte Wertschöpfungskette macht Verbund erfolgreich

„Das Know-how der Verbundpartner vereint die gesamte Wertschöpfungskette und geht sogar darüber hinaus. Das war auch der Grund, warum wir innerhalb eines Verbundes forschen wollten“, fügt Maurer hinzu.

Die erste Phase des Verbundes DriveBattery2015 wurde im Rahmen der Nationalen Plattform Elektromobilität ins Leben gerufen und vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie mit rund 5,8 Millionen Euro gefördert. Die zweite Phase beginnt ab Sommer dieses Jahres. Dann wollen die Forscher das Batteriemangement und den -hauptschalter weiter verbessern und einen Demonstrator bauen. Mit diesem wollen sie auch praktisch nachweisen, dass das System effizienter, sicherer und günstiger ist.

(ad)