

# ePowerSys – Leistungselektroniksystem für Brennstoffzellenfahrzeuge – Schlussbericht

- Betriebsverhalten • Brennstoffzellenantrieb • Brennstoffzellenfahrzeug • Brennstoffzellenstapel
- Fertigungsverfahren • Komponentenentwicklung • Leistungselektronik • Massenfertigung • Modulbauweise
- Werkstoffentwicklung

## Abstract

Batteriebetriebene Elektroautos, Brennstoffzellen- und Hybridfahrzeuge benötigen im Hochvoltkreis zum Teil identische Komponenten. Solche mehrfach verwendbare (Teil)-Komponenten der Leistungselektronik können bei der künftigen Serienproduktion in größerer Stückzahl und damit günstiger hergestellt werden.

Ziel des Projekts "Leistungselektroniksystem für Brennstoffzellenfahrzeuge (ePowerSys)" war es, Möglichkeiten zu einer modularen Bauweise der Leistungselektronik zu untersuchen, um diese flexibel in elektrischen Antriebskonzepten anwenden zu können. Dabei wurden die Methoden der Automotive-Entwicklung angewendet.

Die von der Robert Bosch GmbH aufgebaute Elektronik wurde bei der Daimler AG realitätsnah erprobt. Eine Schlüsselkomponente der Leistungselektronik sollte ein von der SUMIDA Components & Modules GmbH neu entwickeltes Hochleistungsspulenmodul (HPCM) mit um 50% reduzierten Volumen, Gewicht, Preis und Verlustleistung sein. Dafür mussten neue Materialien entwickelt werden. Dazu gehörte ein Ferritmaterial, das höchste Sättigungsinduktionen bei gleichzeitig niedrigsten Verlusten erlaubt. Es eignet sich besonders für hohe Gleichstromaussteuerungen und zeigt speziell bei Einsatztemperaturen über 130°C niedrige Verluste. Ferner wurden die Bauform und die Betriebspunkte der Komponenten des HPCM so gewählt, dass sich eine beträchtliche Reduzierung der Baugröße ergab.

Im Rahmen des Projekts wurden insgesamt 14 neuartige Doppeldrosselmodule an Bosch geliefert und weitere 6 bei Sumida für Versuche gefertigt. Um das Ziel einer Baugrößenreduzierung des Wandler-Gesamtsystems noch weiter voranzutreiben, wurde ein biphasiger Stromsensor in das Modul integriert und damit die "intelligente Spule" geschaffen. Dieser AMR Sensortyp kann sowohl AC- als auch DC-Ströme messen. Die Entwicklung beim Drosselmodul führte von anfangs 30 kg über ein Modul mit 6 Drosseln und 12 kg zu einem finalen Aufbau mit zwei Drosseln und einem Gewicht von 1,6 kg. Diese Entwicklung ging mit einer Änderung der Schaltungstopologie und der Betriebsfrequenz einher. Unabhängig davon konnte beim Spulenmodul eine Verdopplung der Leistungs-





dichte erreicht werden. Dies bedeutet letztlich, wie geplant, eine Halbierung von Volumen, Gewicht und auch der Verlustleistung bezogen auf die in Spulen speicherbare Energie.

Ergebnis des Verbundprojektes ist eine Leistungselektronik, die mit hoher Effizienz den Energiefluss regelt und deren Funktion in einem Versuchsfahrzeug nachgewiesen ist.

### **Autoren und Institution**

Schmidhuber, Michael; SUMIDA Components & Modules, Oberzell, DE

### **Link zum vollständigen Abschlussbericht**

<http://edok01.tib.uni-hannover.de/edoks/e01fb16/875656781.pdf>

### **Förderkennzeichen**

03BV128B

<b>Partner</b>	<b>Laufzeitbeginn</b>	<b>Laufzeitende</b>	<b>Projektbudget</b>	<b>Fördersumme</b>
Robert Bosch GmbH	01.10.2010	30.09.2015	9.796.668 €	4.702.401 €
SUMIDA Components & Modules GmbH	01.10.2010	30.09.2015	2.680.523 €	1.286.651 €
Daimler AG	01.10.2010	30.09.2015	317.081 €	152.199 €
<b>Gesamt</b>			<b>12.794.272 €</b>	<b>6.141.251 €</b>



Dieser Steckbrief wurde mit Unterstützung der WTI-Frankfurt eG nach wissenschaftlichen Richtlinien zur Dokumentation von Fachinformationen erstellt.