

Pressemitteilung, 25. August 2015

## Neues E-Fahrzeug-Batteriesystem mit hoher Energiedichte von Fraunhofer IISB und internationalen Partnern

Im europäischen AVTR-Projekt wurde die Entwicklung elektrischer Antriebssysteme, speziell für leichte Elektrofahrzeuge, adressiert. In dem internationalen Projekt war das Fraunhofer IISB für das komplette redundante Batteriesystem eines Elektrofahrzeugs zuständig. Das IISB implementierte ein fortgeschrittenes, selbstständiges Batteriemanagementsystem inklusive Regelalgorithmen. Das im AVTR-Projekt realisierte Elektrofahrzeug erfüllt die japanische Kei-Car-Spezifikation, außerdem ist es kostengünstig produzierbar. Der in Turin auf der Parco Valentino Car Show vorgestellte Prototyp zeichnet sich durch verbesserte Modularität, reduzierte Komplexität und geringe Kosten aus und präsentiert sich in stilvollem, italienischen Produktdesign.



*E-Fahrzeug-Batteriemodul mit hoher Energiedichte und kostenoptimierter Monitoring-Elektronik, entwickelt vom Fraunhofer IISB mit Dräxlmaier (Deutschland), Panasonic (Japan) und IFEVS (Italien).*

*Bild: Fraunhofer IISB*

Innerhalb des europäischen AVTR-Projektes "Optimal Electrical Powertrain via Adaptable Voltage and Transmission Ratio" war das Fraunhofer IISB für das gesamte Batteriesystem eines Elektrofahrzeuges verantwortlich. Generell konzentriert sich die Gruppe Batteriesysteme am Fraunhofer IISB auf innovatives mechanisches und thermisches Design von Batterie-Modulen und -Systemen, inklusive dazugehörigem Batteriemanagementsystem (BMS) mit Batterieüberwachung und entsprechenden Batteriemodulen. Das internationale AVTR-

Projekt adressierte die Entwicklung und die industrielle Fertigung kompletter Antriebssysteme für leichte Elektrofahrzeuge. Im Gegensatz zu bereits bestehenden Elektrofahrzeugen konzentrierte sich das Projekt auf ein genuines Elektrofahrzeug, welches die japanische Kei-Car-Spezifikation einhält. Dementsprechend erfüllt das von den italienischen Firmen IFEVS und Polimodel entwickelte Fahrzeug auch die gesetzten Projekt-Ziele: Geringe Fertigungskosten, modularer Aufbau, Produzierbarkeit und stilvolles italienisches Produktdesign. Darüber hinaus ist das Fahrzeug mit einer Länge von ungefähr drei Metern ausgesprochen wendig und ideal für enge Innenstädte geeignet.

Als Teil des internationalen Konsortiums war das Fraunhofer IISB für das neuartige, redundant ausgelegte Batteriesystem zuständig. Die für das Gesamtfahrzeug definierten Anforderungen wurden konsequent auch auf das Batteriesystem, das Batteriemanagement und die Batterieüberwachung zurückgeführt.

Die Batteriemodule wurden in Kooperation mit der Dräxlmaier Gruppe entworfen und durch letztere auch produziert. Durch den Einsatz Automotive-qualifizierter 3 Ah-Li-Ionen-Rundzellen vom Typ 18650 eines asiatischen Premiumanbieters wurde höchste Modularität und Unabhängigkeit von einzelnen Zellherstellern sichergestellt. Batteriezellen des Typs 18650 werden seit Jahren in Massenproduktion hergestellt und besitzen den Vorteil geringer Fertigungstoleranzen trotz niedriger Kosten und sie sind bei den meisten erstklassigen Zellherstellern verfügbar. Im AVTR-Fahrzeug versorgen insgesamt acht Batteriemodule mit einem Energiegehalt von 12 kWh einen Antriebsstrang mit 15 kW Leistung und 30 kW Spitzenleistung. Die Module nutzen eine 20p7s Zellkonfiguration und wiegen jeweils nur 9,4 kg. Damit wird auf Batteriemodulebene eine gravimetrische Energiedichte von 160 Wh/kg erreicht.

Das Batteriemonitoring musste ebenfalls den Projektzielen genügen. So wurde die Batterieüberwachung für kleinste Baugrößen und geringste Kosten optimiert. Die PCB-Abmessungen konnten auf nur 47 cm<sup>2</sup> reduziert werden und bieten dabei beste Messpräzision, Temperaturerfassung und passives Balancing. Die geringe Baugröße konnte durch den Einsatz eines hoch integrierten und hoch genauen State of the Art-Batterieüberwachungs-IC erreicht werden. Für das passive Zell-Balancing entwickelte Panasonic neuartige Prototypen eines MOSFETs mit integrierter Schutzbeschaltung.

Ein bereits am Fraunhofer IISB entwickeltes, fortgeschrittenes Batteriemanagementsystem wurde an die Anforderungen des AVTR-Projekts angepasst und in das Batteriesystem integriert. Das BMS basiert auf einem 32 Bit-Mikrokontroller von Infineon, auf dem ein OSEK / Autosar-Betriebssystem für automobiler Anwendungen läuft. Das BMS umfasst Regelalgorithmen, z.B. zur Leistungssteuerung, Datenkommunikation via CAN-Bus sowie erweiterte Sicherheits- und Schutzfunktionen, und funktioniert als eigenständiges, unabhängiges System. Da komplette Redundanz implementiert wurde, könnte der Fahrer des Elektrofahrzeugs jedes einzelne Batteriemodul vom Armaturenbrett aus überwachen und wäre sogar in der Lage, mit nur einem Radantrieb weiterzufahren.

Im Zuge des AVTR-Projekts wurde erstmals ein Elektrofahrzeug entwickelt, das höchste Modularität, geringe Fertigungskosten und reduzierte Komplexität vereint und sich in hochwertigem italienischen Automobildesign präsentiert. Die vorgestellten Konzepte und Prototypen bestätigen die Umsetzbarkeit eines voll elektrifizierten Kei-Cars. Die Entwicklungsergebnisse des AVTR-Projekts ermöglichen erschwingliche Elektrofahrzeuge, die auch für einen Massenmarkt attraktiv sind. Der Fahrzeugprototyp wurde auf der einzigartigen Parco Valentino Car Show, auf der auch alle europäischen Premium-Fahrzeughersteller vertreten sind, im Juni 2015 in Turin der Öffentlichkeit präsentiert.

Das AVTR-Projekt wurde im Rahmen des 7<sup>th</sup> Framework Programme der Europäischen Union unter dem Grant Agreement No. 314128 gefördert.



*Prototyp eines genuinen elektrischen Kei-Cars, designt und gebaut von IFEVS-Polimodel (Italien).  
Bild: Pietro Perlo, IFEVS*

#### **Ansprechpartner**

Vincent Lorentz  
Fraunhofer IISB  
Schottkystraße 10, 91058 Erlangen, Germany  
Tel. +49 9131 761 0  
Fax +49 9131 761 390  
Vincent.lorentz@iisb.fraunhofer.de

*Das Bildmaterial zur redaktionellen Verwendung finden Sie unter [www.iisb.fraunhofer.de/presse](http://www.iisb.fraunhofer.de/presse).*

#### **Fraunhofer IISB**

Das 1985 gegründete Fraunhofer-Institut für Integrierte Systeme und Bauelementetechnologie IISB betreibt angewandte Forschung und Entwicklung auf den Gebieten Leistungselektronik, Mechatronik, Mikro- und Nanoelektronik. Mit seinen Arbeiten zu leistungselektronischen Systemen für Energieeffizienz, Hybrid- und Elektroautomobile sowie zur Technologie-, Geräte- und Materialentwicklung für die Nanoelektronik genießt das Institut internationale Aufmerksamkeit und Anerkennung.

Im Geschäftsbereich Leistungselektronik werden schwerpunktmäßig Themen wie innovative Schaltungs- und Systemlösungen für hocheffiziente und kompakte Leistungswandler, mechatronische 3D-Integration, multifunktionale Integration und Einsatz neuer Materialien und Halbleiterbauelemente vorangetrieben. Anwendungsfelder sind u.a. die elektrische Energieübertragung, Antriebstechnik, Schaltnetzteile und Spannungswandler, Komponenten für die Fahrzeugtechnik und Fahrzeugmodelle sowie Aufbau und Verbindungstechnik für passive und aktive Leistungsmodul und Lebensdauer- und Zuverlässigkeitsuntersuchungen. Das Fraunhofer IISB verfügt darüber hinaus über umfangreiche Er-

fahrung auf dem Gebiet der Fehleranalyse. Dies gilt für alle Ebenen elektronischer Schaltungen, vom Chip über Chipkontaktierung, Gehäuse und Schaltungsträger bzw. Isoliersubstrate bis hin zu passiven Bauelementen.

Rund 230 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter arbeiten in der Vertragsforschung für die Industrie und öffentliche Einrichtungen. Neben seinem Hauptsitz in Erlangen hat das IISB zwei weitere Standorte in Nürnberg und Freiberg. Das IISB kooperiert eng mit dem Lehrstuhl für Elektronische Bauelemente der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg.