



ZIM-Erfolgsbeispiel

Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand

Kooperationsprojekte 109



Sensornetzwerk hält Akku unter Kontrolle

Ein intelligentes faseroptisches Batterie-Management-System erfasst neben Stromstärke, Spannung und Temperatur an allen Zellen einer Batterie zahlreiche weitere Batteriekennwerte und ermöglicht damit ein signifikant verbessertes Batteriemangement. Relevante Betriebs- und Zustandsdaten der Batterie einschließlich einer Reichweitenprognose können auch im Fahrzeug angezeigt werden.

Die Akzeptanz von Elektrofahrzeugen hängt heute maßgeblich von ihrer Reichweite, kurzen Batterieladezeiten und einer hohen Lebensdauer der Batterie ab. Ursachen für die schnelle Alterung von Batterien liegen vor allem in der ungleichmäßigen, nicht optimalen Ladung oder Entladung ihrer Zellen. Leistungsfähigen Batterie-Management-Systemen (BMS) kommt deshalb in allen Elektrofahrzeugen eine zentrale Bedeutung zu.

Bereits vor Beginn des Kooperationsprojektes wurden Batterie-Management-Systeme technisch realisiert, die in der Lage sind, mehrere verschiedene Messwerte von allen Batteriezellen einer Batterie über den gesamten Lebenszyklus zu erfassen und auszuwerten. Mit diesen Daten konnten der Lade- und Entladeprozess jeder Zelle individuell gesteuert und damit deutliche Effekte auf die Lebensdauer einer Batterie und das Tempo ihres

Alterungsprozesses erzielt werden. Aufgrund der Vielzahl der für die Messungen notwendigen elektronischen Sensoren erfordern diese Systeme jedoch einen hohen installations- und messtechnischen Aufwand. Die daraus resultierenden hohen Kosten ließen bisher keinen Einsatz im Großserienfahrzeugbau zu.

Die drei am Projekt beteiligten Partner aus Industrie und Wissenschaft setzten sich das Ziel, eine neue, serientaugliche Lösung für das Batteriemangement zu entwickeln.

Das Produkt und seine Innovation

Ergebnis der Forschungskoooperation ist ein kompaktes, platzsparendes und einfach installierbares faseroptisches Sensornetzwerk, das mit Hilfe eines multifunktionalen Sensors die Werte für Stromstärke, Spannung und Temperatur kontinuierlich an allen Zellen einer Batterie erfasst und

diese Daten an ein integriertes Steuerungssystem weitergibt.

Bei den Messungen kommen zwei unterschiedliche Messprinzipien zum Einsatz: Die Spannungs- und Temperaturmessungen erfolgen mit Hilfe so genannter Faser-Bragg-Gitter (FBG). Es handelt sich dabei um faseroptische Komponenten, die Licht einer bestimmten Wellenlänge reflektieren, während alle übrigen Wellenlängen nahezu ungedämpft passieren können. Die Temperaturmessung erfolgt direkt mit diesen FBGs. Spannungsmessungen konnten im Projekt erstmals mit Hilfe von kleinen Piezostäben realisiert werden, die sich bei Anlegen einer Spannung ausdehnen. Sie sind fest mit dem FBG-Sensor verbunden. Die integrierte faseroptische Strommessung nutzt den Faraday-Effekt, der je nach

Elektrotechnik, Messtechnik,
Sensorik

Ihre Ansprechpartner

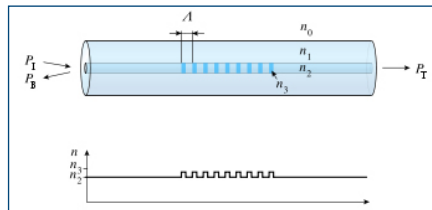
pdv-software GmbH
Tristan Niewisch
Stapelner Straße 1
38644 Goslar
Telefon 05321 57320
www.pdv-software.de



Fraunhofer Gesellschaft e.V.
Fraunhofer HHI
Prof. Dr. Wolfgang Schade
Am Stollen 19B
38640 Goslar
Telefon 05321 6855150
www.hhi.fraunhofer.de



Miopas GmbH
Thomas Wegner
Am Stollen 19B
38640 Goslar
Telefon 053 21 - 6 85 51 64
www.miopas.de



Faser-Bragg-Gitter im Lichtleiter

Stromdurchfluss die Polarisation des Lichtes dreht.

Neben den drei Größen Stromstärke, Spannung und Temperatur erfasst und nutzt das System zahlreiche weitere Batteriekennwerte wie Batterie-Kapazität, Ladezustand, Stromentnahme, Restbetriebszeit und Ladezyklus für ein optimales Management.

Die von dem neuen BMS bereitgestellten Daten ermöglichen neben dem sicheren Batteriemangement die Anzeige relevanter Betriebs- und Zustandsdaten der Batterie einschließlich einer Reichweitenprognose im Fahrzeug und können andererseits zusätzlich über Mobilfunk-Schnittstellen in übergeordnete technische Managementsysteme und organisatorisch-betriebswirtschaftliche Managementsysteme (Fahrzeugflotten-Managementsysteme) eingebunden werden. Zudem wurde mittels des neuen BMS die Batteriesicherheit signifikant verbessert. Die faseroptische Temperaturmessung mit mehreren Messpunkten pro Batteriezelle ermöglicht eine präzisere Überwachung des Batteriesystemzustandes und damit die frühzeitige Ergreifung von Gegenmaßnahmen.

Der Markt und die Kunden

Die Vermarktung des neuen Systems ist zunächst auf Betriebe gerichtet, die selbst

Batteriesysteme nutzen oder Weiterentwicklungen der im Projekt entstandenen Technologie einsetzen möchten. Mit steigenden Produktionszahlen von Elektrofahrzeugen soll der Einstieg in die Automobilbranche erfolgen. Die pdv-software GmbH konnte nach Projektabschluss bereits zwei neue Mitarbeiter im Vertrieb einstellen.

Die Kooperationspartner

Die pdv-software GmbH, Goslar, erstellt und vertreibt Softwarelösungen. Sie bietet einschlägige Dienstleistungen an und betreibt Handel mit Anlagen und Systemkomponenten. Das Unternehmen wurde 2006 gegründet und beschäftigt 22 Mitarbeiter.

Das Fraunhofer HHI, Berlin, ist als Forschungsinstitut in den Bereichen mobile und stationäre Kommunikationsnetzwerke sowie Schlüssel-Technologien der Zukunft tätig. Im April 2009 wurde zur Ergänzung der bisherigen Aktivitäten die Abteilung „Faseroptische Sensorsysteme“ als Außenstelle des HHI auf dem Energie Campus in Goslar gegründet. Die Kernkompetenzen der Außenstelle liegen in der Entwicklung und Herstellung neuartiger, miniaturisierter und faseroptischer Sensoren und Sensornetzwerke sowie der Entwicklung neuer Materialien für industrielle Anwendungen bei der Prozesssteuerung und -optimierung.

Die 2007 gegründete MIOPAS GmbH, Goslar, entwickelt und vertreibt mit drei Mitarbeitern innovative optische Messsysteme und bietet individualisierte Lösungen auf Basis optischer Technologien an.



Projektlaufzeit: 10/2012 bis 04/2014

Das Projekt wurde gefördert vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages.

Das Zentrale Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM) fördert technologie- und branchenoffen:

- ZIM-Einzelprojekte
- ZIM-Kooperationsprojekte
- ZIM-Kooperationsnetzwerke

Infos und Beratung zu Kooperationsprojekten

Projekträger AiF Projekt GmbH
Tschaikowkistraße 49, 13156 Berlin
Telefon 030 48163-451
www.zim-bmwi.de

Impressum**Herausgeber**

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi), Öffentlichkeitsarbeit
11019 Berlin
www.bmwi.de

Stand

September 2014

Redaktion und Gestaltung

AiF Projekt GmbH

Bildnachweis

Titel: © NorGal - Fotolia.com
Seite 2: MatthiasDD - SVG from
en:Image:FBG.svg with modification, wikipedia