

# PRESSEINFORMATION

PRESSEINFORMATION

14. Mai 2014 || Seite 1 | 4

## Neues multifunktionales, bidirektionales Ladesystem für die Elektromobilität ausgezeichnet

Von erneuerbaren Energien geladene Elektrofahrzeuge spielen eine bedeutende Rolle für die Weiterentwicklung des Personenverkehrs und die geplante Vollversorgung mit regenerativen Energien. Um das ehrgeizige Ziel von einer Million E-Fahrzeuge im Jahr 2020 zu erreichen, bedarf es technologischer Weiterentwicklungen, die neben der Erweiterung der Speicherkapazitäten auch die Nutzerakzeptanz verbessern. Mit seinem multifunktionalen und bidirektionalen Ladegerät im E-Fahrzeug hat das Fraunhofer-Institut für Windenergie und Energiesystemtechnik in Kassel (IWES) ein völlig neues, flexibles und komfortables Ladesystem entwickelt, das durch die Mehrfachnutzung der gleichen Komponenten Kosten, Volumen und Gewicht mindert. Diese Idee wurde kürzlich mit dem Innovationspreis Mobilitätswirtschaft ausgezeichnet.

»Wenn wir die Energiewende wirtschaftlich gestalten und den CO<sub>2</sub>-Ausstoß nachhaltig verringern wollen, müssen wir die Weiterentwicklung von Elektrofahrzeugen voran treiben«, betont IWES-Bereichsleiter Dr. Philipp Strauß. »Das in unserem Institut entwickelte System ist eine zukunftsweisende Technologie, weil es nicht nur unterschiedliche Ladetechnologien in einem Gerät vereint, sondern auch die geplante Rückspeisung der aufgenommenen Energie ins öffentliche Netz ermöglicht.«

### Kombiniert kabelgebundenes sowie induktives Laden und Rückspeisen

Elektro- und Plug-In-Hybridfahrzeuge werden in der Regel vom Niederspannungsnetz über ein mitgeführtes Kabel mindestens einphasig geladen. In Kombination mit einer stationären Wallbox mit geeigneten Ladesteckeinrichtungen und ausreichend dimensionierter Elektroinstallation ist ein schnelleres, dreiphasiges Laden mit Strömen von bis zu 63 A netzseitig möglich. »Die kabelgebundenen Lösungen sind zwar einfach und fast „immer und überall“ verfügbar, bieten aber kaum Komfort in der Handhabung«, erklärt Marco Jung, Erfinder des Ladegeräts und am IWES Experte für Leistungselektronik. Des Weiteren könnten Ladekabel zu Stolperfallen oder Ziel für Vandalismus und Sabotage im öffentlichen Raum werden.

Eine Alternative zum konventionellen Laden ist die kontaktlose induktive Energieübertragung. »Der induktiven Ladung gehört die Zukunft, weil sie sicherer und komfortabler ist«, sagt Jung. Das Übertragungssystem besteht aus einer im Fahrzeugunterboden befestigten On-Board Einheit und einer stationären Einheit auf bzw. in der Straße, auf dem Parkplatz, in der Garage oder im Betriebshof etc. Diese beiden Komponenten stellen die

---

#### Pressekontakt

Primär- bzw. Sekundärseite des induktiven Energieübertragungssystems dar, die über Magnetfelder miteinander gekoppelt sind (Transformatorprinzip). Die stationäre Einheit (der »Sender«) besteht aus den Primärwicklungen und der Primärkompensation, welche direkt mit einem Stromrichter verbunden sind, der die gleichgerichtete Netzspannung in eine höher frequente Wechselspannung ( $f = 140 \text{ kHz}$ ) wandelt. Das daraus resultierende hochfrequente elektromagnetische Feld ist mit dem Empfänger, dem Pick-Up, gekoppelt. Dieser besteht aus der Sekundärwicklung, einer Kompensationseinheit und einem Gleichrichter. Die bereitgestellte Energie kann somit über das Ladegerät der Batterie zur Verfügung gestellt werden.

Das multifunktionale und bidirektionale Ladegerät vereint die unterschiedlichen Netzanbindungstechnologien (kabelgebunden und induktiv) in einem Gerät und stellt somit die Kernkomponente zwischen Batterie und dem Niederspannungsnetz dar.

Der Grundstein für die Technologie wurde in dem vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit BMUB geförderten Projekt W-Charge (Kontaktloses Laden von Elektrofahrzeugen – W-Charge) gelegt. Die Weiterentwicklung der Idee findet im Rahmen der Fraunhofer Systemforschung Elektromobilität FSEM II (Entwicklung eines induktiven, bidirektionalen Energieübertragungssystems für Elektrofahrzeuge unter Verwendung virtueller Batterien) statt.

### **Kosten-, Volumen- und Gewichtsersparnis**

Die IWES-Leistungselektroniker verwenden für alle Funktionen dieselben Komponenten. Ladegeräte bestehen im Wesentlichen aus Halbleitern, Drosseln, der Steuerungs- und Regelelektronik, passiven Komponenten wie Kondensatoren und Induktivitäten sowie einem Kühlsystem – schwere, voluminöse und teure Bauteile. »Unser Ziel war es, die Anzahl der Komponenten zu mindern und trotzdem alle Optionen zu bedienen«, berichtet Experte Jung. »Die zentrale Stellschraube war dabei die geschickte Mehrfachnutzung der Komponenten«. Würde man ein einphasiges und ein dreiphasiges Ladegerät nebeneinander betreiben, bräuchte man eine erhöhte Anzahl an Leistungshalbleitern, passiven Komponenten, Steuer- sowie Regelelektronik und jeweils ein Kühlsystem bzw. Anbindung an einen Kühlkreislauf. Käme noch die induktive Energieübertragung hinzu, würde die Anzahl weiter ansteigen. Das neue System kommt jedoch mit nur 8 Halbleitern aus, die je nach Bedarf eingesetzt werden. Auch die Anzahl der Induktivitäten konnten die IWES-Wissenschaftler auf ein Minimum von vier verringern. Durch diese Kombination wird auch nur eine Steuer- und Regelelektronik als auch ein Kühlsystem bzw. Anbindung an einen Kreislauf notwendig.

### **Breites Anwendungsfeld**

»Unser neues Ladegerät ist bis zur Hälfte kostengünstiger und nimmt rund 45 Prozent weniger Raum im Fahrzeug ein als andere Lösungen, die es im Moment in Forschung und Entwicklung sowie konventionell gibt«, rechnet der Wissenschaftler M. Jung vor.

Die IWES-Experten sind überzeugt, dass die neue Technologie nicht nur einen konkreten Mehrwert für die Automobilhersteller und ihre Zulieferer und Kunden bietet, sondern auch ein breites Feld an Anwendungsmöglichkeiten, die über den PKW-Bereich hinausgehen. So könnten auch Busse, Feuerwehrfahrzeuge, Krankenwagen oder Abschleppdienste in Zukunft von den flexiblen Lademöglichkeiten profitieren. Durch das Rückspeichern der Energie könnten die Fahrzeuge zudem als mobile Speicher für erneuerbare Energien dienen oder auch Netzdienstleistungen wie z.B. Bereitstellung von Wirk- und Blindleistung, Regelenergie, Oberwellenkompensation, LVRT etc. übernehmen.

Nach der Anmeldung des Patents für den Demonstrator steht nun die Weiterentwicklung des neuen Produkts bis zur Serienreife an. Einen Businessplan für die neue Geschäftsidee hat Jung bereits entwickelt. Hierfür erhielt der IWES-Wissenschaftler kürzlich im Rahmen des bundesweiten Gründerwettbewerbs »promotion Nordhessen« den Innovationspreis Mobilitätswirtschaft.

---

**PRESSEINFORMATION**

 14. Mai 2014 || Seite 3 | 4
 

---

#### Fachansprechpartner:

Dipl.-Ing. Marco Jung  
 Gruppenleiter Leistungselektronik  
 Tel.: +49 561/7294112  
 Email: marco.jung@iwes.fraunhofer.de

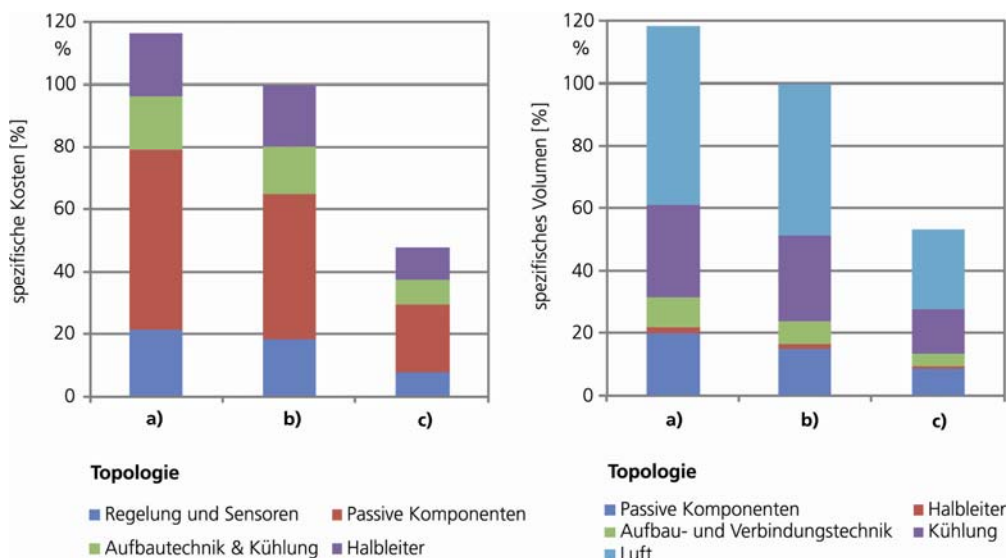
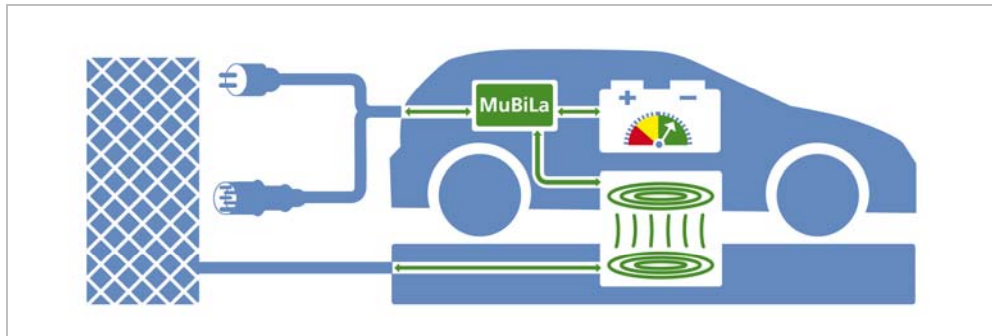


Abb. 1: Vergleich von Kosten und Volumen der Schaltungstopologien, © Fraunhofer IWES

- a) 3 x 1-phasiges und ein induktives Ladegerät; induktiv
- b) 1- und 3-phasig; induktiv
- c) multifunktional



**PRESSEINFORMATION**

14. Mai 2014 || Seite 4 | 4

Abb. 2: Schema des multifunktionalen bidirektionalen Ladens; © Fraunhofer IWES



Abb. 3: Hessischer Minister für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung Tarek Al-Wazir überreicht den Innovationspreis für Mobilitätswirtschaft Marco Jung, Wissenschaftler am Fraunhofer IWES Kassel; Foto: © Carsten Herwig

Die **Fraunhofer-Gesellschaft** ist die führende Organisation für angewandte Forschung in Europa. Unter ihrem Dach arbeiten 67 Institute und selbstständige Forschungseinrichtungen an Standorten in ganz Deutschland. Mehr als 23 000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter erzielen das jährliche Forschungsvolumen von 1,9 Milliarden Euro. Davon erwirtschaftet die Fraunhofer-Gesellschaft rund zwei Drittel aus Aufträgen der Industrie und öffentlich finanzierten Forschungsprojekten. Die internationale Zusammenarbeit wird durch Niederlassungen in Europa, in den USA und in Asien gefördert.