

## Bedarfsgerechte Auslegung von Elektroautos

Nachwuchsingenieurin Lisa Braun erreicht mit ihrer Masterarbeit den 1. Platz beim DRIVE-E-Studienpreis des Bundesministeriums für Bildung und Forschung und der Fraunhofer-Gesellschaft



Prof. Alexander Verl, Jonathan Jürgens, Lisa Braun, Dr. Georg Schütte (v.l.n.r.; Foto: Stephan Raum, BMBWF).

**Welcher Elektromotor passt zu welcher Fahrsituation? Mit dieser Frage hat sich Lisa Braun in ihrer Masterarbeit am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) befasst. Ihre Untersuchung könnte wesentlich dazu beitragen, Elektrofahrzeuge so zu optimieren, dass ihre Akzeptanz und Verbreitung deutlich steigen. Mit ihrer Arbeit erreichte die Nachwuchsingenieurin nun den ersten Platz beim DRIVE-E-Studienpreis 2014 des Bundesministeriums für Bildung und Forschung und der Fraunhofer-Gesellschaft. Den Preis verliehen Dr. Georg Schütte, Staatssekretär im BMBWF und Professor Alexander Verl, Vorstandsmitglied der Fraunhofer-Gesellschaft, gestern Abend in Stuttgart.**

Bis zum Jahr 2020 sollen eine Million Elektroautos auf deutschen Straßen fahren. Dieses Ziel hat die Bundesregierung im „Nationalen Entwicklungsplan Elektromobilität“ formuliert. Um die Akzeptanz und Verbreitung von Elektrofahrzeugen zu fördern, muss unter anderem ihre Reichweite erhöht werden. Dazu kann eine Steigerung der Effizienz des Antriebsstrangs beitragen. Lisa Braun, die am KIT Elektro- und Informationstechnik mit Schwerpunkt Elektromobilität studierte,



KIT-Zentrum Mobilitätssysteme:  
Lösungen für die Mobilität von morgen

### Monika Landgraf Pressesprecherin

Kaiserstraße 12  
76131 Karlsruhe  
Tel.: +49 721 608-47414  
Fax: +49 721 608-43658  
E-Mail: [presse@kit.edu](mailto:presse@kit.edu)

### Weiterer Kontakt:

Margarete Lehné  
Pressereferentin  
Telefon: +49 721 608-48121  
Fax: +49 721 608-43658  
E-Mail: [margarete.lehne@kit.edu](mailto:margarete.lehne@kit.edu)

hat in ihrer Masterarbeit „Fahrer- und fahrsituationsabhängige Bewertung unterschiedlicher Elektromotorkonzepte“ untersucht, wie stark der Gesamtwirkungsgrad des Antriebs vom verwendeten Motortyp abhängt. Ihr Ansatz: Wenn sich die Vorteile der verschiedenen Motortypen gezielt für verschiedene Fahranwendungen ausnutzen lassen, wäre nicht mehr der Spitzenwirkungsgrad oder die maximale Leistungsdichte bei der Wahl der Maschine entscheidend, sondern der Betriebsbereich. „Je nach Anwendung würde dann der Motortyp gewählt, der über die gesamte Betriebsdauer die höchste Effizienz erzielt und damit die beschränkte Energie der Batterie optimal ausnutzt“, erklärt die Ingenieurin.

Lisa Braun hat verschiedene Elektromotorkonzepte für ausgesuchte, im Alltag vorkommende Fahrsituationen virtuell erprobt und verglichen: permanenterregte Synchronmaschinen (PSM), deren Rotor einen Permanentmagneten enthält, fremderregte Synchronmaschinen (FESM), bei denen das magnetische Rotorfeld durch elektrischen Strom erzeugt wird, und Asynchronmaschinen (ASM), bei denen im Unterschied zu den Synchronmaschinen das Verhältnis der Motorendrehzahl zur Frequenz der Versorgungsspannung nicht konstant, sondern vom Belastungszustand der Maschine abhängig ist. Derzeit werden die leichten, kompakten PSM in Elektrofahrzeugen am häufigsten eingesetzt. Sie besitzen den höchsten Spitzenwirkungsgrad. Bei den beiden anderen Typen fällt jedoch der Gesamtwirkungsgrad besonders bei höheren Drehzahlen höher aus.

Die Untersuchung von Lisa Braun ergab denn auch, dass die PSM vor allem innerorts und beim Rangieren deutlich effizienter ist als die FESM und die ASM. Mit zunehmender Geschwindigkeit sinkt allerdings der Wirkungsgrad der PSM, und der Wirkungsgrad der beiden anderen Typen steigt. Im hohen Drehzahlbereich dominieren die FESM und die ASM. Bei einer gesamten Messfahrt oder einem gemischten Fahrzyklus fallen die Abweichungen trotz dieser signifikanten Unterschiede allerdings gering aus. „Aus technischer Sicht ist demnach keine Maschine den anderen vorzuziehen, solange die genauen Betriebspunkte über die gesamte Lebensdauer der Maschinen nicht bekannt sind. Die Wahl des Maschinentyps kann somit nach anderen Kriterien erfolgen“, erläutert Lisa Braun.

Wie Brauns Arbeit zeigt, ist es denkbar, künftig über allgemeingültige Einzelsituationen persönliche Fahrprofile zu entwickeln, um die Auslegung der Fahrzeuge optimal an verschiedene Kundenanforderungen anzupassen. Lisa Braun erstellte ihre Masterarbeit am Elektrotechnischen Institut (ETI) des KIT bei Professor Martin Doppelbauer, der die Professur für Hybridelektrische Fahrzeuge (HEV)

innehat. Derzeit ist sie Doktorandin bei Siemens und wird am Institut für Fahrzeugsystemtechnik (FAST) des KIT betreut.

Mit dem DRIVE-E-Studienpreis zeichnen das Bundesministerium für Bildung und Forschung und die Fraunhofer-Gesellschaft in diesem Jahr zum fünften Mal herausragende, innovative studentische Arbeiten zur Elektromobilität aus. Lisa Braun teilt sich den ersten Preis in der Kategorie „Diplom-, Magister-, Masterarbeiten“ mit Jonathan Jürgens, Absolvent der Leibniz Universität Hannover, beide erhalten ein Preisgeld von jeweils 4.500 Euro. Bei der feierlichen Preisverleihung gestern Abend, 3. April, in der Mercedes-Benz-Niederlassung Stuttgart hielt Dr. Dieter Zetsche, Vorsitzender des Vorstands der Daimler AG und Leiter Mercedes-Benz Cars, die Festrede über „Die automobilen Energiewende: Status und Perspektiven der Elektromobilität“.

**Das Zentrum Mobilitätssysteme bündelt die fahrzeugtechnischen Aktivitäten des KIT: An den methodischen und technologischen Grundlagen für die Fahrzeuge der Zukunft arbeiten derzeit knapp 40 Institute mit rund 800 Mitarbeitern. Ziel ist es, Konzepte, Technologien, Methoden und Prozesse für die Mobilität der Zukunft zu erarbeiten. Die Wissenschaftler berücksichtigen dabei das komplexe Zusammenspiel von Fahrzeug, Fahrer, Verkehr, Infrastruktur und Gesellschaft.**

**Das Karlsruher Institut für Technologie (KIT) ist eine Körperschaft des öffentlichen Rechts nach den Gesetzen des Landes Baden-Württemberg. Es nimmt sowohl die Mission einer Universität als auch die Mission eines nationalen Forschungszentrums in der Helmholtz-Gemeinschaft wahr. Thematische Schwerpunkte der Forschung sind Energie, natürliche und gebaute Umwelt sowie Gesellschaft und Technik, von fundamentalen Fragen bis zur Anwendung. Mit rund 9000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern, darunter knapp 6000 in Wissenschaft und Lehre, sowie 24 000 Studierenden ist das KIT eine der größten Forschungs- und Lehreinrichtungen Europas. Das KIT verfolgt seine Aufgaben im Wissensdreieck Forschung – Lehre – Innovation.**

Diese Presseinformation ist im Internet abrufbar unter: [www.kit.edu](http://www.kit.edu)

Das Foto steht in druckfähiger Qualität auf [www.kit.edu](http://www.kit.edu) zum Download bereit und kann angefordert werden unter: [presse@kit.edu](mailto:presse@kit.edu) oder +49 721 608-47414. Die Verwendung des Bildes ist ausschließlich in dem oben genannten Zusammenhang gestattet.