

Competence E – ein interdisziplinärer Verbund für die Elektromobilität

Die technische Beherrschung nachhaltiger und kostengünstiger Erzeugung, Speicherung und Nutzung elektrischer Energie für stationäre und mobile Anwendungen ist eine der größten globalen Herausforderungen der nächsten Jahrzehnte. Langfristig erfolgreich werden in diesem Feld nur Einrichtungen sein, die in einem übergreifenden Ansatz die gesamte Wertschöpfungskette multidisziplinär bearbeiten. Daher hat das Präsidium zum 1. Januar 2011 ein Dachprojekt „Competence E“ gegründet, das die Kompetenzen des KIT bündelt und um eine noch zu errichtende integrierte Technologieplattform für zukünftige elektrische Energiespeicher und elektrische Antriebe erweitert. An dem Dachprojekt sind zurzeit über 25 Arbeitsgruppen beteiligt, die zu etwa gleichen Teilen im Campus Nord und Süd beheimatet sind. Damit soll in mehreren Phasen für die deutsche Industrie ein Forschungs- und Kompetenzzentrum geschaffen werden, mit dem Deutschland einen Platz unter den weltweit führenden Nationen auf diesem Gebiet einnehmen und verteidigen kann. Wegen seiner strategischen Bedeutung und seines interdisziplinären Charakters ist Competence E direkt dem Präsidenten Professor Eberhard Umbach zugeordnet. Für die Koordinierung des Dachprojektes konnte mit Dr. Andreas Gutsch ein Manager gewonnen werden, der über jahrzehntelange projektrelevante Industrieerfahrung verfügt.



Kontakt

Competence E am KIT

Koordinator

Dr. Andreas Gutsch

Telefon: +49 721 608-26844

E-Mail: andreas.gutsch@kit.edu

Systemmanagement

Dr. Olaf Wollersheim

Telefon: +49 721 608-28380

E-Mail: olaf.wollersheim@kit.edu

Projektmanagement

Laura Silbernagel

Telefon: +49 721 608-26844

E-Mail: laura.silbernagel@kit.edu

Sekretariat

Britta Crocoll

Telefon: +49 721 608-28931

E-Mail: britta.crocoll@kit.edu

Herausgeber

Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

Kaiserstraße 12 · 76131 Karlsruhe

Juli 2011

www.kit.edu

Elektrische Energiespeicher und Antriebssysteme

COMPETENCE E



Competence E am KIT

Emissionsfrei, individuell und zuverlässig – das sind die Erwartungen an die Mobilität von morgen. Elektromobilität kann diese Erwartungen ohne den Einsatz der schon heute knappen fossilen Ressourcen erfüllen. Die Herausforderungen liegen dabei unter anderem in den Bereichen Energiespeicherung, Antriebssysteme und der Strom-Infrastruktur.

E-Mobilität ist ein Thema, das am KIT auf einmalige Voraussetzungen trifft.

- KIT ist in Deutschland führend im Bereich Energiewandlung und -infrastruktur.
- KIT arbeitet seit langem an verbesserten Energiespeichermaterialien.
- KIT verbindet die Nanotechnologie mit modernsten Methoden der Materialforschung.
- KIT bündelt die Kompetenz entlang der Wertschöpfung vom Energiespeichermaterial bis hin zur Fahrzeugintegration.
- KIT stellt sich der Herausforderung, ganzheitliche Lösungskonzepte für die Elektromobilität zu erarbeiten.
- KIT berät Politik und Gesellschaft zur Schaffung geeigneter Rahmenverbindungen für E-Mobilität.
- KIT bedient den Produktentstehungsprozess von den Materialien über die Zelle und das Systemdesign bis hin zur Prozess- und Produktionstechnik.

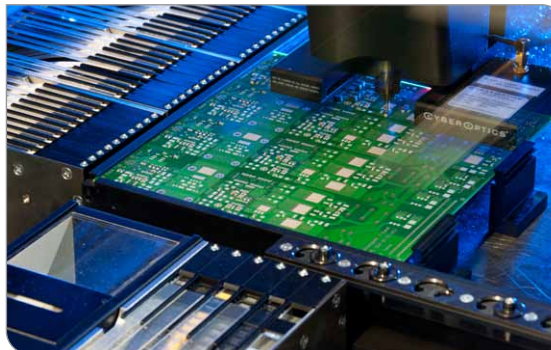
Das KIT wird weltweit eine führende Rolle im Themenschwerpunkt elektrische Energiespeicher und den damit verbundenen elektrischen Antriebssystemen übernehmen.

Die Forschung am KIT bearbeitet konsequent das Gesamtsystem Elektrofahrzeug mit den Komponenten:

- Elektrochemische Energiespeicher
- Steuer- und Regeleinheiten für Energiespeicher (Storage Control)
- Inverter- und Motorsteuerung (Motor Control)
- Zentrale Steuerung des Gesamtfahrzeugs (Central Control System)

Die von der Forschung verfolgten Ziele orientieren sich an den Anforderungen konventioneller und moderner Fahrzeugtechnologien.

- Kostenoptimierung (Herstellungskosten und Betriebskosten sowie Reduzierung der Zielkosten)
- Effizienzoptimierung
- Verbesserung der intrinsischen Sicherheit
- Verlängerung der Lebensdauer
- Verbesserung der Einsatztoleranz in Bezug auf Umwelteinflüsse und Betriebsbedingungen (Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Vibration, mechanischer Schock, Crash)
- Verbesserung der Wartungsfreundlichkeit
- Erhöhung der Zuverlässigkeit



Forschung für die Elektromobilität am KIT

Materialentwicklung (Kathode, Anode, Elektrolyt)

- Kostengünstige Rohstoffe und Herstellverfahren
- Lange kalendarische Lebensdauer und hohe Zyklenfestigkeit
- Geringe Verlustleistung
- Hohe Peak-Powerfestigkeit
- Hohe On-Set Temperatur für Thermal Runaways und intrinsische Sicherheit
- Breites Temperatureinsatzfeld
- Energiedichte oberhalb von 250 Wh/kg

Systementwicklung Energiespeicher

- Optimierung der Montage und Demontage
- Elektrisch sehr gut leitende, dauerhafte Verbindung der Speicher
- Zuverlässige Regelung der thermischen Beanspruchung
- Optimierte Algorithmen inklusive Prognose-Software (BMS)

Motorentwicklung mit modularen Komponenten

- Kostengünstiger Aufbau
- Hohes spezifisches Leistungsgewicht (> 3 kW/kg)
- Hohes spezifisches Drehmomentgewicht (> 10 Nm/kg)
- Höchste Spitzeneffizienz, Ziel größer 95 %
- Breites Betriebsspektrum mit hoher Effizienz (Ziel größer 90 % im Teillastbereich)
- Modularer Aufbau

Motor- und Ladesteuerung

- Tridirektionale AC/AC/DC Leistungseinheit bis 800 VDC
- Stationäres bidirektionales Ladesystem DC/DC bis 800 VDC
- Leistungs- und Ladesteuerung

Steuerung des Gesamtsystems

- Zentrale Erfassung aller Subsystemdaten
- Zentrale Steuerung und Regelung des Gesamtsystems
- Kommunikation der relevanten Daten an der Schnittstelle Mensch-Maschine
- Entwicklung von stationären Energiespeichern zur lokalen Netzstabilisierung

Produktionsinfrastruktur

- Bau einer integrierten Forschungsfabrik
- Funktionsvalidierung des gesamten elektrischen Antriebs
- Entwicklung von Prototypen und Kleinstserien