

Competence E am KIT

Die nachhaltige und kostengünstige 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 interdisziplinär und ganzheitlich bearbeiten. Daher hat das KIT zum 1. Januar 2011 das Dachprojekt „Competence E“ gegründet, das die Kompetenzen des KIT entlang der Wertschöpfung integriert und eine offene Technologieplattform für zukünftige elektrische Energiespeicher und elektrische Antriebe errichtet. 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 kann.

Mit einer bisher einmaligen Fokussierung auf das Gesamtsystem entwickelt Competence E industriell anwendbare kostengünstige Lösungen für stationäre Speichersysteme und elektrische Antriebe der zukünftigen Generationen. Parallel zur Entwicklung und zum prototypischen Aufbau von neuartigen Zellen, Batterien und Antriebssträngen werden neue Fertigungsverfahren für die kostengünstige Herstellung dieser Batterien und E-Antriebe entwickelt und prototypisch dargestellt. Ziel ist es, innerhalb von sieben Jahren Batteriesysteme für den Einsatz in Fahrzeugen und stationären Anwendungen zu entwickeln, die eine Energiedichte von 250 Wh/kg aufweisen und im industriellen Maßstab zu Kosten von 250 €/kWh herstellbar sind.



Kontakt

Competence E am KIT

Projektbüro
Telefon: +49 721 608-26844
E-Mail: office@competence-e.kit.edu

Herausgeber

Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

Kaiserstraße 12
76131 Karlsruhe

© KIT 2012

www.kit.edu

Stromspeicher für erneuerbare Energien und elektrische Antriebssysteme für E-Fahrzeuge

COMPETENCE E



Competence E – die Speicherung elektrischer Energie im Fokus

Sonnenenergie bei Nacht und Windenergie in der Flaute – das ist realisierbar durch den Einsatz von Energiespeichern. So leisten effiziente und wirtschaftliche Energiespeichertechnologien einen aktiven Beitrag zur Energiewende und ermöglichen eine nachhaltige Energieversorgung auf Basis erneuerbarer Energien. Auch wenn es um den wirtschaftlichen Einsatz von Elektrofahrzeugen geht, haben solche Speichertechnologien eine Schlüsselfunktion. Die Herausforderungen liegen unter anderem in den Bereichen Batteriedesign und Gesamtsystemkonfiguration.

Elektrische Energiespeicherung ist ein Thema, das am KIT auf einmalige Voraussetzungen trifft.

- KIT ist in Deutschland führend im Bereich Energiewandlung und -infrastruktur.
- KIT arbeitet seit über 10 Jahren an verbesserten Energiespeichermaterialien.
- KIT verbindet die Nanotechnologie mit modernsten Methoden der Materialforschung.
- KIT bündelt die Kompetenz entlang der Wertschöpfung vom Material über modernste Produktionstechnologien bis hin zur Systemkonfiguration.
- KIT erarbeitet ganzheitliche Lösungskonzepte für stationäre Energiespeicher und die E-Mobilität.
- KIT berät Politik und Gesellschaft zur Schaffung geeigneter Rahmenbedingungen für Energiespeicher und E-Mobilität.

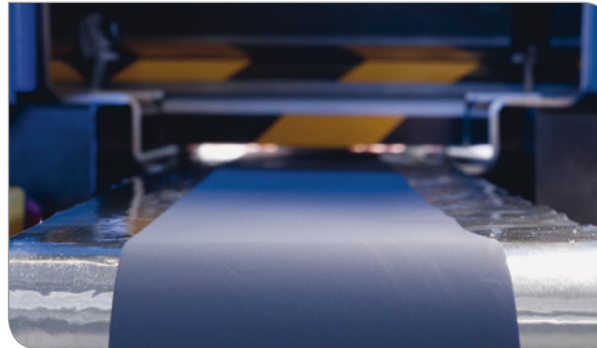
Das KIT strebt eine weltweit führende Rolle im Themenschwerpunkt stationäre elektrische Energiespeicher und batterieelektrische Antriebssysteme an.

Die Forschung am KIT bearbeitet konsequent das Gesamtsystem „Elektrofahrzeug“ und „stationärer Speicher“ mit den Komponenten:

- Elektrochemische Energiespeicher
- Steuer- und Regeleinheiten für Speicher (Storage Control)
- Inverter- und Motorsteuerung (Motor Control)
- Zentrale Steuerung des Gesamtfahrzeugs / des Speichersystems mit gekoppelter Photovoltaik- oder Windkraftanlage (Central Control Unit)

Die von Competence E verfolgten Ziele orientieren sich an den Anforderungen konventioneller und moderner Speicher- und Fahrzeugtechnologien.

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



Forschung für mobile und stationäre Anwendungen am KIT

Materialentwicklung (Kathode, Anode, Elektrolyt)

- Kostengünstige Rohstoffe und Herstellverfahren
- Lange kalendarische Lebensdauer und hohe Zyklenfestigkeit
- Geringe Verlustleistung und 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 Zellen
- Zuverlässige Regelung der thermischen Beanspruchung
- Optimierte Algorithmen inklusive Prognose-Software (BMS)

Motormanagement

- Kostengünstiger und modularer Aufbau
- Hohes spezifische Leistungsgewicht ($> 3 \text{ kW/kg}$)
- Hohes spezifisches Drehmomentgewicht ($> 10 \text{ Nm/kg}$)
- Höchste Spitzeneffizienz (Ziel größer 95 %) und breites Betriebsspektrum mit hoher Effizienz (Ziel größer 90 % im Teillastbereich)

Gesamtsystemintegration

- Kopplung stationärer Speicher mit Photovoltaik- und Windkraftanlagen
- Regelung der Netzeinspeisung und Inselbetrieb
- Zentrale Erfassung aller Subsystemdaten
- Zentrale Steuerung und Regelung des Gesamtsystems
- Kommunikation der relevanten Daten an der Schnittstelle Mensch-Maschine

Produktionsinfrastruktur

- Neue Produktionstechnologien für Zellen und Batterien
- Funktionsvalidierung der stationären Speicher und der elektrischen Antriebe
- Entwicklung von Prototypen und Kleinstserien