



Fraunhofer
ENERGIE

FRAUNHOFER-ALLIANZ ENERGIE

ENERGIE KOMPAKT



ENERGIE KOMPAKT

Wind, Sonne, Gezeiten - künftig wird unser Energiesystem immer stärker auf Energie aus fluktuierenden erneuerbaren Quellen basieren. Doch dazu bedarf es einer kompakten, verlustarmen und sicheren Speicherung und Bereitstellung von Energie. Die Fraunhofer-Allianz Energie entwickelt gemeinsam mit Partnern aus der Industrie neue Energiespeicherkonzepte.

Batterien

Anwendungsfelder von Batterien können sehr vielfältig sein und reichen dabei von mobilen Unterhaltungs- und Kommunikationsgeräten über Batterien für Hybrid- und Elektrofahrzeuge bis hin zu Speichern regenerativer Energien im Bereich von mehreren MW/MWh.

Allen gemeinsam ist, dass im Fokus der Entwicklung vor allem zwei Ziele liegen: Die Systeme müssen über eine möglichst hohe Energie- sowie eine hohe Leistungsdichte – sprich kurze Lade- und Entladezeiten – verfügen. Die Batterien müssen darüber hinaus eine möglichst lange Lebensdauer haben und sicher sowie zuverlässig arbeiten.

Lithium-Ionen-Batterien haben sich in den vergangenen Jahren in vielen Bereichen des mobilen Lebens wie bei Laptops und Handys durchgesetzt. Bei einer Erhöhung der Energiedichte ist hier jedoch das technologieimmanente Sicherheitsrisiko einer Überladung und eventuellen Zerstörung der Batterie zu berücksichtigen. Deshalb werden Materialien und Konzepte mit deutlich verbesserter Sicherheitscharakteristik entwickelt. Lithium-Polymer-Batterien lassen sich so beispielsweise mithilfe spezieller Laderegler vor Überladung schützen. Welcher Typ an Lithium-Ionen-Batterie einmal den Weg in ein Fahrzeug findet ist heute noch nicht geklärt. Aufgrund ihrer Folienbauweise sind hierfür Lithium-Polymer-Batterien sehr interessant, für die die komplette Prozesskette abgebildet werden kann.

Neben der Material- und Systementwicklung liegt ein weiterer Schwerpunkt in der Auslegung und Durchführung verschiedener Performance- und Sicherheitstests gekoppelt mit entsprechenden Analyseverfahren.

Redox-Flow-Batterien sind eine zukunftsweisende Technologie für die Speicherung von Elektrizität bis in den MW-Bereich. Sie bieten die Möglichkeit Leistung (kW) und Arbeit (kWh) individuell der Anwendung anzupassen. So reichen die Applikationen von der Speicherung erneuerbarer Energien aus fluktuierenden Energiequellen über die Möglichkeit als hoch verfügbarer Energiespeicher im Netz bis hin zur unterbrechungsfreien Stromversorgung. Die Redox-Flow-Technologie bietet auch aufgrund ihrer Zwischenstellung zwischen Brennstoffzelle und klassischem Akkumulator ein hohes Innovationspotenzial in Bezug auf Leistungs- und Energiedichte. Die Arbeiten der Fraunhofer-Allianz Energie zielen auf die Untersuchung neuer geeigneter Materialien als auch der verfahrenstechnischen Parameter.

Elektrische Speicherung

Doppelschichtkondensatoren stellen mit ihrer hohen Leistungsdichte und den damit verbundenen kurzen Abrufl- und Ladezeiten eine Alternative bzw. Ergänzung zu den Batterietechnologien dar. Forscher der Fraunhofer-Allianz Energie arbeiten an der Verbesserung dieser Supercaps durch den Einsatz neuer Materialien und Beschichtungstechnologien.



*Federkontaktstifte zur Stromableitung an einer segmentierten Brennstoffzelle.
Bild: Fraunhofer ISE*



Super-Kondensatoren sind prädestiniert für den Einsatz als Speicher zur Rückgewinnung von Bremsenergie – in mobilen wie stationären Systemen. Bild: Fraunhofer ISC

Elektromechanische Speicherung

CAES-Druckluftspeicher haben sich, neben Pumpspeicherkraftwerken, als großtechnische Anlagen zur ortsfesten elektromechanischen Speicherung von Energie etabliert. Die Fraunhofer-Allianz Energie entwickelt Anwendungen für den flexiblen Einsatz dieser Technologie auf kleinerer Größenskala (5-50 MW_{el}).

Kälte- und Wärmespeicher

Phasenwechselmaterialien (PCM), die als latente Wärmespeicher in Raumwände und -decken eingebracht werden können, erhöhen die Wärmekapazität der Gebäude und sorgen für ein temperaturstabiles, angenehmes Raumklima. Ihre Arbeitstemperatur ist bei der Produktion von 10 °C bis 80 °C einstellbar. Insbesondere in der Leichtbauweise ist ihr Einsatz interessant, da sie direkt in Putze oder Trockenbauplatten, in Form von Mikrokapseln, eingebracht werden. PCM können nicht nur in Gebäuden, sondern überall dort eingesetzt werden, wo auf kleinem Raum eine hohe Wärmespeicherfähigkeit wie bei Wärmetauschern oder Wasserboilern gewünscht wird. Die Fraunhofer-Allianz Energie arbeitet an pumpfähigen Hochleistungskälte-trägern wie Eis-Suspensionen für Anwendungsgebiete im Bereich der Prozesskühlung, Transportkühlung oder in der Lebensmittelindustrie.

Energy Harvesting

Das Micro Energy Harvesting ist eine noch relativ junge Disziplin im Bereich der mobilen Stromversorgung von Kleingeräten sowie bei netzfernen Anwendungen. Insbesondere thermoelektrische und piezoelektrische Energiewandlung kommt hier zum Einsatz. Bei der thermoelektrischen Energiewandlung wird ein Temperaturgradient, beispielsweise zwischen dem menschlichen Körper und seiner Umgebung, in elektrische Energie umgesetzt, unter anderem um eine Armbanduhr betreiben zu können. Die piezoelektrische Energiewandlung beruht auf der Erzeugung elektrischer Spannungen durch Druck oder Vibrationen. Von der Fraunhofer-Allianz Energie entwickelte Systeme können zum Beispiel bei der Funktionsüberwachung in bewegten oder abgelegenen Anlagen Energie für die Funkübermittlung von Sensorsignalen liefern.

Brennstoffzellen

Ein vielversprechender Ansatz zur Energiebereitstellung in der Zukunft ist die Brennstoffzellentechnologie. Die Fraunhofer-Allianz Energie arbeitet aktiv an der Entwicklung neuer Systemkomponenten sowohl für fossile als auch für erneuerbare Brennstoffe wie Ethanol. Dazu gehören Elektrodenmembrane für Hochtemperaturbrennstoffzellen wie Festoxidsysteme (SOFC) sowie Polymer-Elektrolyt-Membranen und Elektrokatalysatoren für Direktmethanolsysteme (DMFC). Zudem führt die Fraunhofer-Allianz Energie Schnelltests für Brennstoffzellen durch und forscht an Reformersystemen für die Wasserstoffbereitstellung.

WWW.ENERGIE.FRAUNHOFER.DE

Geschäftsführer

Dr. Thomas Schlegl
thomas.schlegl@ise.fraunhofer.de

Die Fraunhofer-Allianz Energie bietet Forschungs- und Entwicklungsdienstleistungen in den Bereichen Energietechnologie und Energiemanagement. Kleine und mittelständische Unternehmen erhalten ebenso wie Industrie, Energiewirtschaft und Politik einen einfachen Zugang zu den vielfältigen Kompetenzen der Fraunhofer-Institute. Mit 2.000 Mitarbeitern ist die Fraunhofer-Allianz Energie einer der größten Energieforschungsverbünde Europas.

Markt- und Potenzialanalysen
Batterien (Lithium-Ion, LiS, LiO, NiMH, NiCd, Pb, NaS)
Materialentwicklung für Batterien
Fertigungstechnologie für Folienakkumulatoren
Batteriemanagement und -monitoring
Performance- und Sicherheitsuntersuchungen
SuperCaps
Brennstoffzellen (PEM, SOFC, DMFC, DEFC)
Keramische Mikrobrennstoffzellen
Materialentwicklung für Brennstoffzellen
Drahtlose Energieübertragung
Micro Energy Harvesting
Phasenwechselmaterialien (PCM)
Flexible Druckluftspeicherung
Leistungselektronik
Thermische Energiespeicher
Piezoelektrische Energiewandler
Thermoelektrische Energiewandler

MITGLIEDER

Fraunhofer-Institut für

Bauphysik IBP,
www.ibp.fraunhofer.de

Chemische Technologie ICT,
www.ict.fraunhofer.de

Fabrikbetrieb und -automatisierung IFF,
www.iff.fraunhofer.de

Grenzflächen und Bioverfahrenstechnik IGB,
www.igb.fraunhofer.de

Integrierte Schaltungen IIS,
www.iis.fraunhofer.de

Integrierte Systeme und Bauelementetechnologie IISB,
www.iisb.fraunhofer.de

**Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung IOSB –
Anwendungszentrum für Systemtechnik AST,**
www.iosb-ast.fraunhofer.de

Keramische Technologien und Systeme IKTS,
www.ikts.fraunhofer.de

Produktionstechnik und Automatisierung IPA,
www.ipa.fraunhofer.de

Silicatiforschung ISC,
www.isc.fraunhofer.de

Solare Energiesysteme ISE,
www.ise.fraunhofer.de

System- und Innovationsforschung ISI,
www.isi.fraunhofer.de

Siliziumtechnologie ISIT,
www.isit.fraunhofer.de

Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik UMSICHT,
www.umsicht.fraunhofer.de

Windenergie und Energiesystemtechnik IWES,
www.iwes.fraunhofer.de

Fraunhofer Center for Sustainable Energy Systems CSE
www.cse.fraunhofer.org