

Innovative Speichersysteme zur Erhöhung der Energieeffizienz

Ein Baustein der Energiewende ist die intelligente Energienutzung und Erhöhung der Energieeffizienz. Durch den Einsatz von leistungsstarken Hybridspeichern können in der Industrie oder Intralogistik beispielsweise Lastspitzen reduziert oder Bremsenergie rekuperiert werden. Das Projekt „FastStorage Baden-Württemberg II“ hatte die Entwicklung eines leistungsstarken Hybridspeichers zum Ziel. Hierbei wurde die Hochstromfähigkeit von Kondensatoren mit der Energiedichte von Lithium-Ionen Batterien in einer neuen Zelltechnologie, dem sog. Powercap, vereint. Das Karlsruher Institut für Technologie (KIT) war in diesem Projekt unter anderem für die Entwicklung und Produktion von Speichersystemen auf Basis der Powercaps verantwortlich. Diese wurden als Prototypen erstmalig in verschiedenen industriellen Anwendungen integriert und getestet.

Anforderungen an die Speichersysteme

- Übertragung der **Hochstromfähigkeit (20C)** von Zelle auf Systemebene durch niederohmige Zellverbindung und geeignetes Entwärmungskonzept
- **Flexibles Fertigungs- und Modulkonzept** für den Einsatz in verschiedenen Anwendungen (24V-690V)
- **Zuverlässigkeit und Sicherheit** der Speichersysteme durch automatisierte Fertigung und intelligentes Batterie Management System

Insbesondere die hohe C-Ratenfestigkeit und Pulsbelastbarkeit der Powercaps sollte in den Anwendungen abrufbar sein. Dafür wurde ein adäquates Entwärmungskonzept, das eine homogene Zellbelastung und ausreichende Kühlung gewährleistet und ein entsprechend hochstromfähiges Modulkonzept entwickelt. Mit einem durchgängig modularen Aufbau können unterschiedliche Anforderungen flexibel bedient werden. Alle Batteriemodulkomponenten wie Batterie Management System (BMS), Zellblock-Einheit und Gehäuseteile sind skalierbar ausgelegt um die Batteriemodule anwendungsspezifisch dimensionieren zu können.

Das BMS wurde basierend auf den Anforderungen der Powercaps entwickelt. Es überwacht kontinuierlich alle betriebsrelevanten Prozessgrößen wie Einzelzellspannungen, Temperaturen und Strom und schaltet das Speichersystem bei Überschreitung eines definierten Grenzwertes stromlos. Durch ein redundantes und mehrstufiges Sicherheitskonzept wird der sichere Betrieb der Speichersysteme im industriellen Umfeld garantiert.



Geöffnetes Powercap-Batteriemodul

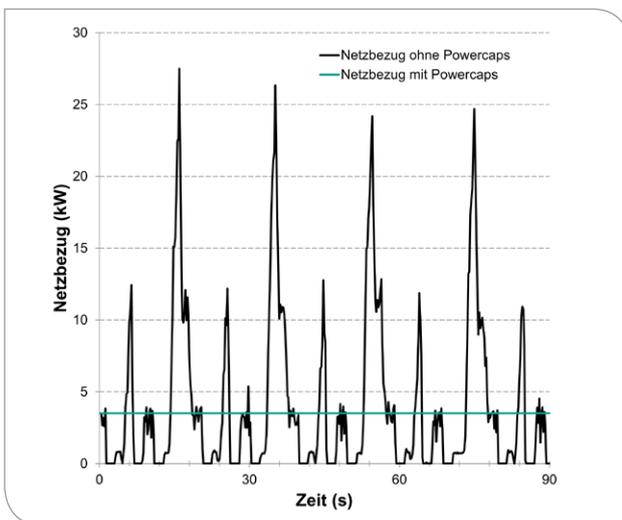
Die vom KIT entwickelten Speichersysteme wurden in einer halbautomatisierten Produktionsanlage gefertigt. Das Kernstück dieser Anlage ist ein Schweißroboter, der die Einzelzellen vollautomatisch durch Widerstandsschweißverfahren verbindet. Durch den hohen Automatisierungsgrad wird ein besonders hohes Maß an Qualität und Reproduzierbarkeit gewährleistet.

Die Ergebnisse aus den Prototypentests zeigen: Das sichere, zyklenfeste und hochstromfähige Speichersystem reduziert im hochdynamischen Betrieb eines Hochregalbediengeräts die Netzbezugsleistung um bis zu 22 kW (siehe Abbildung unten links) und ermöglicht aufgrund der Hochstromfähigkeit des Speichersystems die vollständige Rekuperation von Bremsenergie (siehe Abbildung unten rechts).

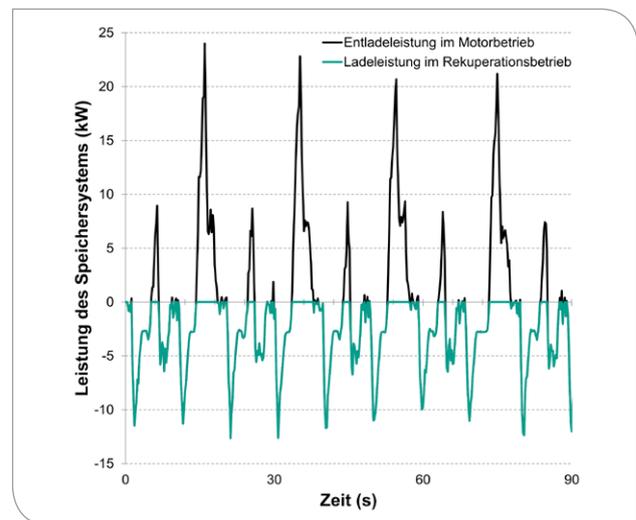


Produktionsanlage für Powercap-Speichersysteme

Das Projekt „FastStorage BW II“ wird vom Ministerium für Finanzen und Wirtschaft Baden-Württemberg mit insgesamt 25 Millionen Euro gefördert und vom Fraunhofer Institut für Produktionstechnik und Automatisierung (FhG IPA) in Stuttgart koordiniert. Neben dem KIT sind VARTA, SEW, Viastore, FhG ICT, ISW, EEP, ZSW, Freudenberg, IFSW, Kromberg & Schubert, Daimler und Porsche als Projektpartner beteiligt.



Netzbezug des Regalbediengerätes ohne und mit Powercap-Speichersystem



Lade- und Entladeleistung des Speichersystems im Betrieb

Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
 Elektrotechnisches Institut (ETI)
 Batterietechnikum
 Hermann-von-Helmholtz-Platz 1
 76344 Eggenstein-Leopoldshafen
 Telefon: +49 721 608-28931
 E-Mail: office@batterietechnikum.kit.edu
www.batterietechnikum.kit.edu



FastStorage*BW*

Karlsruher Institut für Technologie (KIT) · Präsident Professor Dr.-Ing. Holger Hanselka · Kaiserstraße 12 · 76131 Karlsruhe · www.kit.edu