

Verbesserung von Batteriespeichersystemen im Fokus der Forschung

Deutschland verfügt nur in begrenztem Umfang über Flächen für Großspeicher wie beispielsweise Pumpspeicherkraftwerke. Deshalb müssen zukünftig andere Speicherarten, allen voran Batterien, die Voraussetzung für die weitere Integration von erneuerbaren Energien ins Stromnetz schaffen.

Das Ziel eines Projekts im Labor für elektrische Antriebstechnik und Leistungselektronik ist es, durch eine völlig neue Systemarchitektur die Energie- und Kosteneffizienz von heutigen Batteriespeichersystemen substanziell zu steigern und gleichzeitig eine deutlich längere Betriebsdauer zu erreichen. Der Fokus liegt auf dezentralen Batteriesystemen, die räumlich möglichst nah bei Energieerzeugern und -verbrauchern platziert werden. Diese dezentralen Batteriesysteme können unter anderem in privaten Haushalten eingesetzt werden. Sind dort eine Photovoltaik-Anlage, ein Windrad oder andere erneuerbare Energiequellen installiert, kann ein Teil des benötigten Energiebedarfs direkt abgedeckt werden. Durch einen integrierten Batteriespeicher wird der Eigenverbrauchsanteil von 20 auf 70 Prozent erhöht und somit das öffentliche Stromnetz entlastet.

Neue Systemarchitektur erzielt mehr Effizienz

Der neue Ansatz des Projekts ist eine Systemtopologie (siehe Bild), bei der die Zellen oder Zellverbände der Batterie nicht, wie heute üblich, seriell oder parallel verschaltet werden, sondern über hocheffiziente DC/DC-Wandler (Gleichspannungswandler) mit einem übergeordneten Hochvolt-DC-Bus verbunden sind. Dieser stellt den Eingang eines Einspeisewechselrichters dar, welcher dezentral geregelte Batteriesysteme intelligent an das öffentliche Netz koppelt. Das übergeordnete Energiemanagementsystem entscheidet in Abhängigkeit vom Ladezustand der Batterie, der Tageszeit und weiterer Pa-

rameter, wie zum Beispiel der Sonneneinstrahlung, ob die Batterie geladen oder entladen wird.

Durch die integrierte Batterieelektronik erzielt man Vorteile, die mit einer klassischen Serien- oder Parallelschaltung von Batteriezellen nicht erreichbar sind. So wird es mit dem geplanten System möglich sein, Batteriezellen aus verschiedenen Materialien wie Blei-Gel oder Lithium zu einer Hybrid-Batterie zu kombinieren. Des Weiteren lassen sich Teilbatterien mit unterschiedlichem Ladezustand und unterschiedlichem Alter integrieren.

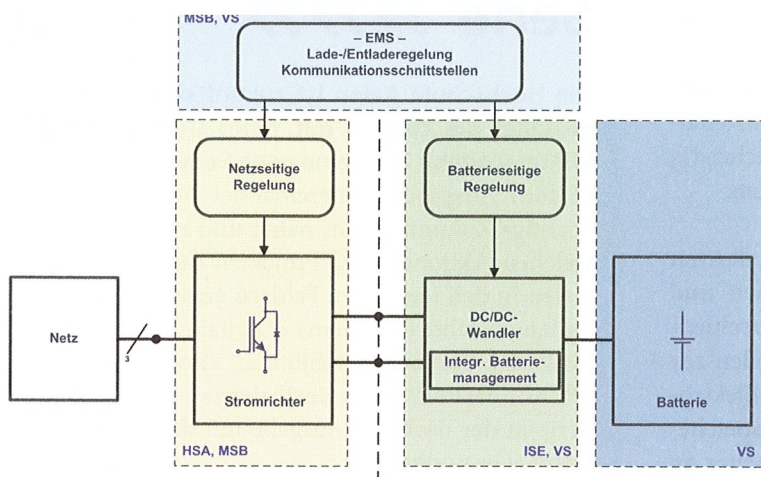
Durch den modularen Aufbau ist es möglich, die Spannungsebene, die Leistung, sowie die Kapazität des Batteriesystems flexibel zu skalieren. Dies erlaubt eine optimale Anpassung des Batteriespeichers an die bestehende Hausinstallation während der gesamten Lebensdauer – und reduziert Systemkosten sowie Materialaufwand. Außerdem kann die neue Technologie auch im Megawatt-Bereich für Großspeicher eingesetzt werden.

Ein weiteres zentrales Projektziel ist es, einen sehr hohen Umwandlungsgrad zu erreichen. Das heißt, möglichst viel der zuvor eingespeicherten Energie soll bei Bedarf wieder ausgespeichert werden können. Hierfür sind die einzelnen Wandler auf den einzelnen Batterietyp und die verfügbaren Leistungshalbleiter abzustimmen.

Simulationsprogramme vorhanden

Das Hauptaugenmerk des Labors für Leistungselektronik und elektrische Antriebstechnik der Hochschule Aalen liegt auf der Simulation, Implementierung und Tests von hocheffizienten Steuer- und Regelalgorithmen für den netzseitigen Stromrichter. In diesem Bereich verfügt das Labor über einen großen Erfahrungsschatz sowie über die erforderlichen Simulationsprogramme. Die Steuer- und Regelalgorithmen werden auf einem modernen Mikrorechner implementiert. Projekt- und Forschungspartner sind die Firma Varta Storage in Nördlingen und die Firma MSB Elektronik in Crailsheim sowie das Fraunhofer Institut ISE in Freiburg. Das Projekt wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung im Rahmen des Schwerpunktes Leistungselektronik zur Energieeffizienz-Steigerung (LES) gefördert.

■ Franz Geiß
Labor für elektrische Antriebstechnik
und Leistungselektronik



Aufbau des Modularen Batteriespeichers.

info

Alle weiteren Informationen
unter www.stz-al.de