

Li-Ionen Großspeicherlösung im Energy Lab 2.0

Energieeffizientes Systemdesign mit innovativer Kühlung

Der Ausbau erneuerbarer Energien ist wesentlicher Bestandteil der Energiewende und macht den Einsatz von stationären Großspeichern notwendig. Für einen wirtschaftlichen Betrieb spielen neben Investitionskosten auch die aus dem energie-sparenden Systemdesign resultierenden niedrigen Betriebskosten eine wesentliche Rolle. Dafür sind die Kosten für die Kühlung und der effiziente Betrieb, also der Wirkungsgrad des Gesamtsystems, entscheidend.

Entwicklungen am Batterietechnikum des KIT

Das Batterietechnikum am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) betreibt seit 2013 mehrere Speichersysteme in der Größenordnung von 30 bis 75 kWh. Diese dienen der Entwicklung von Steuerungen für Batteriespeicher sowie der Implementierung und Auslegung verschiedener Betriebsstrategien. Auf dieser Basis wurde im Rahmen des Energy Lab 2.0 am Batterietechnikum ein seriennaher Prototyp eines Lithium-Io-

nen-Großspeichers entwickelt und aufgebaut. Die thermische Bauteilaktivierung des Betongebäudes sowie die Nutzung des Grundwassers zur Temperierung der Batterien ermöglichen die Minimierung der Betriebs- und Wartungskosten des Systems und eine lange Lebensdauer. Durch das anteilige Versenken des Gebäudes im Boden wird der Platzbedarf des Batteriespeichers reduziert, durch sein optisch ansprechendes Design die Akzeptanz als Quartierspeicher in Wohngebieten erhöht. Die robuste Gebäudehülle ermöglicht die Aufstellung des Systems auch unter rauen Umgebungsbedingungen. Die Hardware des Speichers ist, mit entsprechenden Softwarepaketen ausgestattet, für verschiedenste Anwendungen geeignet. Hierzu zählen unter anderem auch die Bereitstellung von Primärregelleistung zum Ausgleich von volatil (d.h. zeit-, ort- und wetterabhängig) erzeugter elektrischer Energie oder industrielle Anwendungen (z.B. Kappung von Lastspitzen). Das Speichersystem ist in seiner Bemessungsleistung sowie Speicherkapazität skalierbar und kann somit an die jeweiligen Anwendungen angepasst werden.



Großspeicher im Solarspeicherpark des KIT

Kühlkonzept

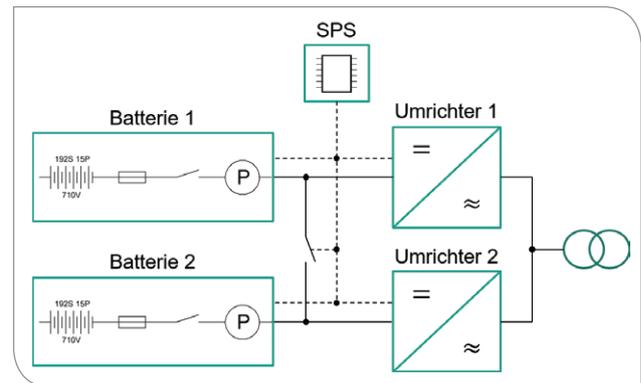
Kernidee des Kühlkonzepts ist die indirekte Wasserkühlung der Batteriemodule. Diese liegen unmittelbar auf den Kühlrohren des Kühlkreislaufes auf. Die Verlustwärme der Li-Ionen Zellen und des Batteriemanagementsystems wird so direkt an das Kühlmedium übertragen. Teil des Kühlkreislaufs sind Erdsonden, um die Wärmeenergie an das Grundwasser abzugeben. Durch dieses System reduziert sich die benötigte Energie für die Kühlung des Batteriespeichers wesentlich im Vergleich zu konventionell gekühlten Systemen.



Sicht in den Batterieraum

Technische Daten und Betriebskonzept

Das Speichersystem liefert 1,5 MWh nutzbare Energie und besteht aus 608 Batteriemodulen. Bei einer nominalen Gleichspannung von 710 V können bis zu 800 kW elektrische Leistung erzielt werden. Durch die Verschaltung zweier unabhängiger Batterie- und Umrichtersysteme ergeben sich wichtige Vorteile: Das Speichersystem kann weiter betrieben werden, sollte eine Komponente ausfallen, und durch spezielle Fahrweisen im Teillastbetrieb werden Lebensdauer und Gesamtwirkungsgrad erhöht.



Blockschaltbild des Verschaltungsschemas

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

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