



Photovoltaik und Windenergieanlagen werden in Kombination mit Batteriegroßspeichern zu dezentralen Hybridkraftwerken, die bedarfsgerecht Strom aus erneuerbaren Energien ins Netz einspeisen.

Aufbau und Einsatz von Batteriespeichersystemen

AUF DEM WEG IN DIE ALL ELECTRIC SOCIETY SPIELEN ENERGIESPEICHERSYSTEME EINE ZENTRALE ROLLE. DENN EINE STABILE ENERGIEVERSORGUNG LÄSST SICH NUR DANN SICHERSTELLEN, WENN DIE VOLATILITÄT DER ERNEUERBAREN ENERGIEQUELLEN DURCH HINREICHEND DIMENSIONIERTE UND ZUVERLÄSSIGE SPEICHER AUSGEGlichen WERDEN KANN. BATTERIESPEICHER SIND QUASI EIN SCHLÜSSEL ZUR SEKTORENKOPPLUNG.

Zur Speicherung von geringen bis hin zu Energiemengen im Gigawattstundenbereich im Zeithorizont von einigen Sekunden bis zu mehreren Tagen eignen sich vorzugsweise Batteriespeicher: Sie können Energie schnell und flexibel ans Netz abgeben, sei es für die Bereitstellung von Regelleistung oder Redispatch-Maßnahmen.

Die Effizienzgewinne, die Batteriespeicher durch die zeitliche Entkopplung von Erzeugung und Verbrauch regenerativer Energie schaffen, werden schon jetzt im privaten und industriellen Gebäudebereich – häufig zum wirtschaftlichen Vorteil – genutzt.

PV-Anlage auf dem Dach, Batteriespeicher im Keller, Ladesäule vor der Tür: In vielen Haushalten und Industrieunternehmen ist die Sektorenkopplung also bereits Wirklichkeit. Dort leisten Heim- und Industriespeicher das, was Großspeicher in Kombination mit Solar- und Windparks

netzweit bringen: Sie stellen Energie bedarfsgerecht zur Verfügung.

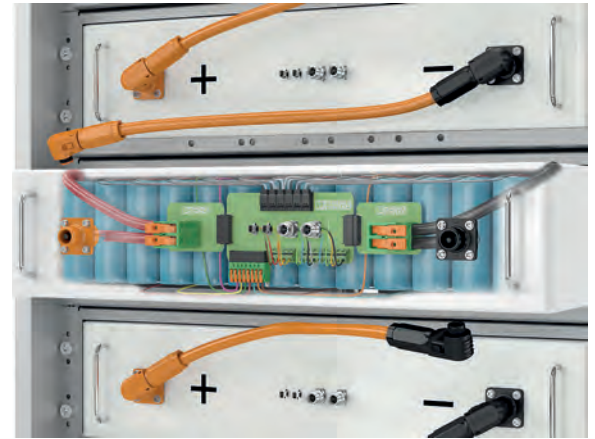
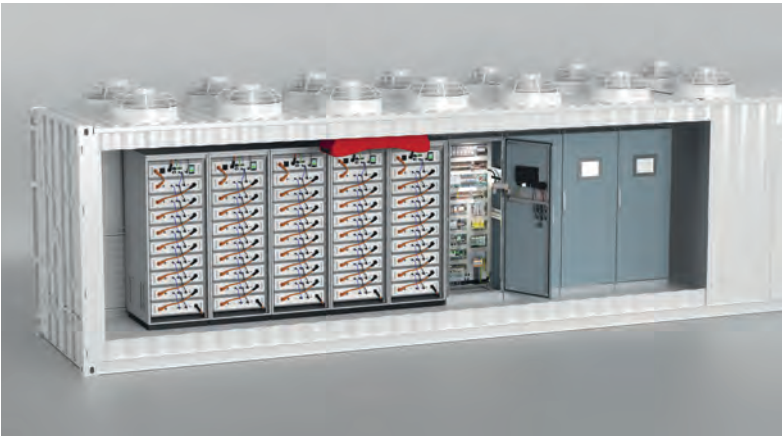
Der typische Aufbau von Energiespeichersystemen

Energiespeicher sind die Summe unterschiedlicher Komponenten, die alle zur Funktion des Gesamtsystems beitragen. Dazu gehören Umrichter zum Wandeln des Stroms, Überwachungseinrichtungen, Steuerungen und Speicherkomponenten ebenso wie die elektrischen Verbindungen für die Strom- und Datenübertragung, über die all die Komponenten auf verschiedenen Ebenen miteinander vernetzt sind.

Nehmen wir z. B. einen elektrischen Energiespeicher auf Basis galvanischer Batterien: Egal, ob großer oder kleiner Heimspeicher – der Aufbau ist im Allgemeinen modular. Grundelemente sind Batteriezellen, die zur Strom- und Spannungserhöhung parallel und seriell zu Packs verschaltet werden. Wird eine größere Anzahl von Zellen in ein Gehäuse integ-

riert, spricht man von einem Speichermodule. Dabei wird das Laden und Entladen der Zellen vom Modul-Balancing gesteuert und überwacht. Es hält die Zellen oder Zellverbände auf den gleichen Ladebeziehungsweise Entladeständen, damit keine frühzeitige Alterung auftritt oder einzelne Zellen überladen beziehungsweise tiefentladen werden.

Neben dem positiven und negativen Anschluss für den Lade/Entladestrom weist es dafür eine Vielzahl von Verbindungen zu den einzelnen Zellgruppen auf. Zudem werden alle Informationen über den Zustand des Batteriemoduls über eine digitale Datenschnittstelle zur Verfügung gestellt. Daten- und Leistungsanschlüsse werden von den Leiterplatten des Modul-Balancings zum Modulgehäuse geführt. Für die Leistungsanschlüsse werden dort häufig Schraubanschlüsse eingesetzt, während die Datenschnittstelle meist steckbar ausgeführt ist. Zudem gibt es Leiterplattenanschlüsse für die Sensorik im Batterie-



Aufbau eines Speichersystems vom Modul im Rack bis zum Gesamtsystem mit seinen externen Schnittstellen, direkt mit Power-to-X-Facilities zu kombinieren.

Einblick in ein Speichermodul mit Batterie-Packs, Balancing-Leiterplatte und internen wie externen Schnittstellen.

modul, die an verschiedenen Stellen die Temperatur überwacht sowie Spannungen und Ströme misst.

Ein Batteriemodul weist typischerweise eine Spannung zwischen 24 und 96 V auf. Die Systemspannung liegt jedoch häufig deutlich höher: Um durch Verringern des Stroms bei gleicher Leistung sowie Angleichung an die geforderte Ausgangsspannung des Speichers Effizienzgewinne zu erzielen, sind mehrere Batteriemodule in Racks integriert und in Serie verschaltet. Zwischen den erwähnten Schraubanschlüssen werden dafür flexible Leitungen mit Ringkabelschuhen eingesetzt.

Für die datentechnische Kopplung führt außerdem von jedem Modul min-

destens eine Datenleitung zum nächsten. Um es mit den zugeordneten Batteriemodulen und dem übergeordneten System zu verbinden, besitzt auch jedes Rack eine Steuerung – das sogenannte RackBMS – inklusive Leistungs- und Datenanschlüssen. Um die Lade- und Entladevorgänge zu kontrollieren und mit der externen Welt zu kommunizieren, verfügt auch das Systemmanagement über eine eigene Steuerung. Darüber hinaus sind auf Systemebene Hilfsaggregate wie Klimatisierungsvorrichtungen, Brandsensorik und -bekämpfung eingebunden.

Auch in diesem Zusammenhang spielt eine Vielzahl unterschiedlicher elektrischer Verbindungen eine entscheidende Rolle

im Zusammenspiel der Komponenten des Systems sowie der externen Anbindung des Speichers. Dabei dürfen nicht nur die Leistungsflüsse betrachtet werden. Erst die digitale Anbindung ans Netz und an die speisende Solar- oder Windenergieanlage sowie Sensor- und Steuersignale, wie z. B. von der Wetterstation, machen die effiziente Nutzung eines Energiespeichersystems möglich. ■



Dieser Fachbeitrag entstand in freundlicher Zusammenarbeit mit Phoenix Contact.



Heimspeicher



Industriespeicher



Großspeicher

Verwendung	Gekoppelt mit der Photovoltaikanlage und der Wallbox zu Hause	Einsatz in kommerziellen Gebäuden und Fabriken	Kombiniert mit Wind und Solarparks, aber auch integriert ins Netz oder in Schnellladeinfrastrukturen
Energetechnischer Nutzen	Eine möglichst autarke Energieversorgung	Eine stabile Energieversorgung und das Kappen von Lastspitzen	Das Netz als Backup Lösung und effizienter Puffer unterstützen
Ökonomischer Nutzen	Hohe Eigennutzung der Solarenergie verringert Stromkosten	PeakShaving reduziert die Aufwendungen für Energie erheblich	Reduziert den Bedarf an Netzausbau und macht Energie aus regenerativen Quellen lukrativ handelbar
Kapazität	Speicherkapazität im Segment von 10 kWh	Kapazität im Bereich von MWh	Kapazitäten bis in den Bereich GWh
Größe	Hat ungefähr die Größe eines Kühlschranks	Kann ganze Technik räume (oder mehr) füllen	Groß wie ein Sattelzugcontainer, von denen es ganze Speicherparks voll gibt