

EKZ und ABB nahmen 2012 eine 500-kWh-Grossbatterie in Betrieb, u.a. für Lastmanagement und Blindleistungs-Kompensation

Batteriespeicher für mehr Netzstabilität

Der wachsende Anteil von Wind- und Solarkraft im Energiemix stellt neue Anforderungen an die elektrischen Energieübertragungs- und Verteilnetze. Externe Batteriespeicher können eine gute Lösung sein, um Ungleichgewichte zwischen Einspeisung und Verbrauch regulieren zu können. In Dietikon ZH installierten ABB und EKZ im Jahr 2012 die erste grössere Batterie dieser Art in der Schweiz, die Energie mit dem Mittelspannungsnetz austauscht.



Blick ins Innere des länglichen Containers: Batteriespeicher mit rund 10 000 Lithium-Ionen-Zellen.

Anteil von rund 10 Prozent Sonnenenergie am Energiemix wird der Betrieb des Verteilnetzes anspruchsvoller. Es reagiert nervöser und das Ausbalancieren von Verbrauch und Einspeisung wird zunehmend komplexer.

Pumpspeicherkraftwerke und Batterien

Eine mögliche Lösung dieses Problems: Die Produktionsspitzen in einen externen Speicher abzugeben und bei Bedarf von dort wieder abzuzapfen. In der Schweiz können Pumpspeicherkraftwerke diese Regelfunktion übernehmen. Vor allem bei der Hochspannungsübertragung im euro-

Batteriespeicher im Testbetrieb

Die Anlage in Dietikon besteht aus drei Komponenten: dem Konverter, der Gleichstrom in Wechselstrom umwandelt und umgekehrt, der Batterie selbst sowie dem Steuerungssystem. Mit dem Grosssystem könnten Tests für ein aktives Lastmanagement (Peak Shaving/Peak Shifting) und zur Kompensation von Blindleistung gemacht sowie neue Ansätze für die Netzregulierung untersucht werden. Der Standort Dietikon bietet ideale Voraussetzungen für die Pilot- und Demonstrationsanlage: vor Ort besteht bereits eine umfassende Nieder- und Mittelspannungsinfrastruktur. Die Netzleitstelle, von der aus das gesamte EKZ-Verteilnetz gesteuert und überwacht wird, sowie technische und personelle Ressourcen für Netzbau und -services sind ebenfalls vor Ort. Die mit der Zürcher Hochschule für angewandte Wissenschaften (ZHAW) Winterthur betriebene Referenzanlage für Photovoltaik-Technologien sowie die Schnellladestationen für Elektromobile der EKZ-Fahrzeugflotte können einfach ins Test-Konzept eingebunden werden.

Die Erkenntnisse, die dabei gewonnen werden, tragen dazu bei, die Energiezukunft auch weiterhin zu sichern. Denn grosse Batteriespeicher wie dieser werden für den Einsatz erneuerbarer Energien und deren optimale Nutzung eine immer wichtigere Rolle spielen. Zudem werden dezentrale Energiespeicher im zukünftigen Smart Grid eine wichtige Funktion haben.

- Konverterleistung: 1 MVA
- Speichergrösse: 500 kWh
- Max. Energiestoss: 250 kWh in 15 Min.
- Anbindung: MS- und NS-Netz

Quellen: ABB Schweiz AG, EKZ

Die Stromwirtschaft steht vor neuen Herausforderungen, wenn in den kommenden Jahren der Anteil der bislang von konventionellen Kraftwerken gelieferten Bandenergie reduziert und durch erneuerbare Energien wie Wind- und Solarkraft ersetzt werden soll. Dies stellt die Elektrizitätsnetze vor neue Anforderungen: Zum einen befinden sich die grossen Solar- und Windkraftwerke meistens fernab der grossen Verbraucherzentren und der Strom muss über weite Distanzen über Hochspannungsleitungen übertragen werden. Zum anderen speisen viele kleine, dezentrale Photovoltaik-Erzeugungsanlagen ins Netz ein. Gefördert durch entsprechende Gesetzgebungen entstehen auf den Dächern von Privathäusern, Fabrikgebäuden oder Scheunen zahlreiche Solaranlagen.

Volatile Energiequellen

Zudem lässt sich die «Liefer-Zuverlässigkeit» aus erneuerbaren Energiequel-

len nur schwer berechnen. Nicht nur die Anlagenbetreiber, auch die Betreiber der Netze können nur selten genau abschätzen, wie gross die Stromernte ausfällt. Nicht immer bläst der Wind, nicht immer scheint die Sonne, im Winter sind die Kapazitäten anders als im Sommer. Kommt hinzu, dass bei hohem Ausbaustand der Solarkraft tagsüber bei schönem Wetter deutlich mehr Energie produziert als tatsächlich verbraucht wird. Mit diesen volatilen Energiequellen muss das Versorgungsnetz umgehen und in der Lage sein, die Energien aufzunehmen, wenn sie gewonnen werden, und abzugeben, wenn sie gebraucht werden.

Neben dem Ausbau der Wasserkraft wird in der Schweiz wohl in Zukunft Sonnenenergie die wichtigste lokale erneuerbare Energiequelle sein. Die ETH-Studie «Energiezukunft Schweiz» rechnet mit einem zusätzlichen Potenzial der Solarenergie von 10 bis 20 TWh pro Jahr bis 2050. Aber bereits bei einem

päischen Kontext kommt ihnen eine wichtige Bedeutung zu. Doch der Zahl und Gesamtkapazität der Pumpspeicherwerke sind Grenzen gesetzt und der Betrieb der Anlagen verbraucht selbst rund 25 Prozent der erzeugten Energie. Zudem müsste die meist auf der Niederspannungsebene gewonnene Solarkraft über mehrere Netzebenen und längere Distanzen zu den Pumpspeicherwerken transportiert werden, was die Netze zusätzlich belastet.

Daher lohnt es sich, bei der Photovoltaik direkt vor Ort auf der gleichen Spannungsebene externe Batteriespeicher einzusetzen, die den Strom zwischenlagern und ihn bei Bedarf wieder ins Netz abgeben. Bei einem vollständigen Ersatz der Schweizer Nuklearenergie durch Sonnenenergie wäre rein technisch eine Speicherkapazität von etwa 25GWh notwendig, was etwa 50000 Anlagen der Grösse der erwähnten ersten EKZ-Batterie entspricht.

Batterie-Pilotprojekt mit den EKZ

ABB hat zusammen mit den Elektrizitätswerken des Kantons Zürich (EKZ) eine Batterie mit einer Leistung von 1MW in Dietikon installiert. Sie ist die grösste und erste dieser Art in der Schweiz. Sie kann Energie bis 500kWh speichern und ins Mittelspannungs-Verteilnetz einspeisen, respektive von dort beziehen. In der Anlage integriert ist ein Umrichter, der über effiziente Leistungshalbleitertechnologie den Wechselstrom aus dem Netz in den Gleichstrom für die Batterie umwandelt und umgekehrt. Ein Transformator sorgt



Die Batteriespeicher-Anlage auf dem Werksareal der EKZ in Dietikon ZH.

für die Umwandlung von Mittel- auf Niederspannung und umgekehrt. Die Batterie ist mit entsprechenden ABB-Steuerungssystemen und Schutztechnik ausgestattet. In der Batterie werden Lithium-Ionen-Akkumulatoren verwendet, wie sie auch in Handys oder Elektroautos im Einsatz sind. Die rund 10000 Lithium-Ionen-Zellen wandeln die elektrische Energie bei der Aufnahme in chemische Energie um mit einem Wirkungsgrad von rund 95 Prozent. Damit ist diese Technologie ideal für ein Speichersystem, weil sie eine hohe Energiedichte und Dynamik aufweist und gleichzeitig wenig Platz beansprucht.

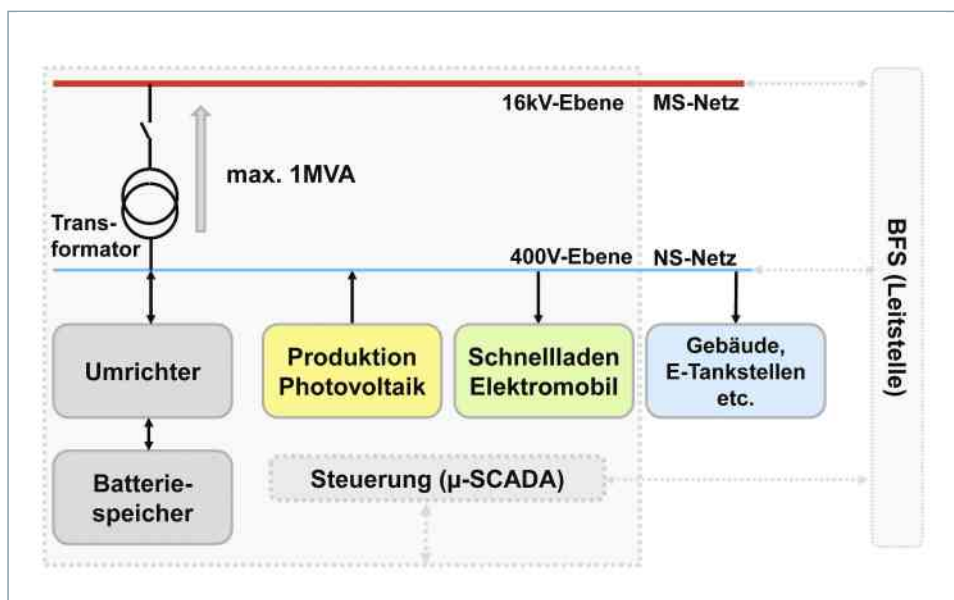
Mit diesem wegweisenden Demonstrationsprojekt in Dietikon wollen ABB und EKZ Erfahrungen über die Einbindung und das Verhalten von Batteriespeichern im Netz sammeln und daraus

gesicherte Erkenntnisse über deren wirtschaftlichen Einsatz gewinnen. Es geht darum, herauszufinden, welche Konfiguration für welche Betriebsart die richtige ist. Wie bewährt sich der Lade- und Entladeprozess des Energiespeichers sowie die Frequenzregulierung? Wie kann der sogenannte «load leveling», also der Ausgleich von Einspeisungs- und Verbrauchsdifferenzen optimal bewirtschaftet werden? Wie lässt sich bei einem allfälligen Stromausfall ein Inselbetrieb aufrechterhalten?

Entsprechende Tests zu den möglichen Anwendungen der Speichertechnik werden durchgeführt, um die nötigen Daten für eine optimale Unterstützung des Verteilnetzes zu erhalten. Dabei kommt auch dem ABB-Steuerungssystem MicroSCADA eine zentrale Rolle zu. Die grosse Herausforderung dabei ist, schlüssige Algorithmen zu entwickeln, die einen optimalen Betrieb des Energiespeichers ermöglichen – oft aufgrund von komplexen und teilweise wenig planbaren Eingangsgrossen. Wie entwickelt sich das Wetter? Wie viele Elektroautos ziehen in Zukunft Strom? Wie viel Solarenergie wird im Raum Zürich produziert werden usw.?

ABB und EKZ erhoffen sich durch diesen Testbetrieb neue Erkenntnisse, die dazu beitragen, die Energiezukunft weiterhin zu sichern. Die beiden Unternehmen können auf eine bereits lange und enge Zusammenarbeit zurückblicken und sind überzeugt, mit dieser zukunftsweisenden Lösung einen Beitrag zu mehr Netzstabilität und damit zu mehr Versorgungssicherheit zu leisten.

www.abb.ch, www.ekz.ch



Schema der Batteriespeicher-Netzeinbindung.