



ANWENDUNGSBEISPIEL SPEICHERTECHNOLOGIEN

Lithium-Ionen Großspeichersystem zur Eigenverbrauchserhöhung der PV-Erzeugung, Spitzenlastkappung, Notstromversorgung der örtlichen Feuerwehr, Spannungshaltung und Frequenzstabilisierung

Anwendungsfall/konkretes Projekt: Steigerung des Eigenverbrauchs → Tag-/Nachtspeicherung der durch eine 360 kWp erzeugte Energie, Spitzenlastkappung → Reduzierung des maximalen Netzbezuges von 160 kW auf 60 kW, Notstromversorgung von 100 Minuten → 45 kWh permanente Reserveenergie im Speicher, Spannungshaltung und Frequenzstabilisierung. Genauer: Areal Speichersystem 100 kW / 280 kWh und versorgt sieben Verbrauchsstellen mit einem Gesamtenergiebedarf von 330 MWh



Detaillierte Beschreibung der Speicheranwendung:

Die Energieerzeugung der 2012 erzeugten Photovoltaikanlage beträgt jährlich etwa 330 MWh pro Jahr bei gleichzeitigem Versorgungsbedarf des Areals von etwa 300 MWh jährlich. Ziel des Projektes war es nicht nur bilanziell den Strombedarfes zu decken, sondern gleichzeitig die im Areal erzeugte Energie maximal lokal zu nutzen und nicht in das öffentliche Netz einzuspeisen. Dies wurde durch die Einbringung eines Speichersystems basierend auf Lithium-Ionen Batterien erreicht, der die nicht sofort im Areal benötigte elektrische Energie im Speichersystem speichert und dort bei Bedarf wieder abgibt. Die Eigenverbrauchsquote konnte von etwas über 20% auf beinahe 70% über das gesamte Jahr gesteigert werden. Gleichzeitig wurden saisonale Lastspitzen von bis zu 160 kW auf unter 60 kW geglättet, die durch im Areal stattfindende

Großveranstaltungen erzeugt werden. Der dritte Hauptnutzen des Speichersystems ist die Notstromversorgung der auf dem Areal ansässigen Berufsfeuerwehr, die für 100 Minuten und 45 kWh Energie gedeckt wird. Darüber hinaus erbringt das Speichersystem Netzdienstleistungen zur Frequenzstabilisierung und Spannungshaltung. Die Großspeicheranlage wurde bereits im ersten Halbjahr 2015 in Betrieb genommen und verfügt über Ausbaureserven, um bei Bedarf weitere Dienstleistungen wie Regelleistung zu erbringen und dient als Anschauungsobjekt für Schulen, Industrie, Energiewirtschaft und Investoren.

Technische Details zum konkreten Produkt:

Lithium-Ionen Großspeichersystem 100 kW / 280 kWh
 10.000 Zyklen Lebensdauer, 10 Jahre kalendarische Nutzung bei 80% Restkapazität
 kurze Reaktionszeit (<0,2s),
 Ausführung als eigenständiger Betriebsraum in 40 Fuß Containerbauweise
 Batteriesystem klimatisiert, Leistungselektronik gekühlt
 Aufstellung auf Streifenfundament, direkte Anbindung an Mittelspannungsstation
 Preis aktuell (Q4 2016): ca. 390.000 €

Notwendige Ressourcen/ ggf. begrenzende Faktoren, um das Anwendungsbeispiel zu ermöglichen?

Netz-Zugangsmöglichkeit auf der Mittelspannungsebene, Anlieferbarkeit durch Schwertransport, Aufstellmöglichkeit durch Schwerlast-Kran, Aufstellfläche mit Streifenfundament in der Größe eines 40 Fuß Containers

Nutzen für den Anwender/Kunden:

Bilanziell sollte die Energieerzeugung durch eine erneuerbare Energiequelle etwa in der Größenordnung des Netzbezugs liegen.

Dadurch hat der Kunde folgenden konkreten Nutzen:

- **wirtschaftlicher Nutzen**
 Stromkosten Ersparnis: $\text{Ersparnis} = \text{Erhöhung des Eigenverbrauchanteils} \times (\text{Netzbezugskosten} - \text{Eigenerzeugungskosten})$ → im konkreten Beispiel jährlich $300.000 \text{ kWh} \times 50\% \times 15 \text{ ct / kWh} = 22.500 \text{ €}$
 Leistungspreis Ersparnis: $\text{Ersparnis} = 100 \text{ € / kW} (\text{Leistungswert vorher} - \text{Leistungswert nachher}) = 10.000 \text{ €}$, die Erzeugungsspitzen der Photovoltaikanlage werden geglättet → Vermeidung von Einspeisung, die Betriebsstunden von Dieselnotstromanlagen werden reduziert → Vermeidung von fossilen Energieträgern, Emissionen und Lärm
 Versorgungssicherheit und Einsatzfähigkeit der Berufsfeuerwehr wird erhöht
 Erhöhung des Grünstromanteils im Areal → Reduzierung des CO₂-Footprints
- **immaterieller Nutzen (z.B. Autarkie)**
 Erhöhung des Autarkiegrades von 20% auf 70%
 Höhere Verfügbarkeit von Energie im Areal
 Erhöhung der Visibilität durch Einsatz modernster Lösungen
- **ökologischer Nutzen:**
 Verringerung des Netzbezuges durch lokale Energieerzeugung
 Höherer Anteil grüner und CO₂-freien Energiebezugs im Areal, Vermeidung von Graustrom



- **Vor- und Nachteile des Lithium-Speichersystems gegenüber anderen Technologien:**

Vorteile:

Hohe Energiedichte
wartungsarmes System
Schnelle Reaktionsgeschwindigkeit
Lebensdauer
variable Nutzbarkeit bei Änderung des Nutzerprofils
Nachrüstbarkeit von weiteren Batterieeinheiten

Nachteile:

Hohes Gewicht → Anlieferung durch Schwertransport und Fundament erforderlich

Kostenstruktur: Projektkosten 20%, mechanische Komponenten 20%, Batteriesystem 40%, Elektronik 20%

Investment: Projektkosten, Speicherproduktion, DC-DC-Wandler, Installation, Inbetriebnahme

Betriebskosten: Wartung, Personalkosten, Raumkosten

Laufende Kapital- und Betriebskosten für den Speicher (280 kWh): 12.000 € p.a.

Gesamtbilanz Kosten/Nutzen:

Amortisationszeit ohne Kapitalkosten beträgt <10 Jahre

Welche Rahmenbedingungen sind notwendig, um das Anwendungsbeispiel wirtschaftlich zu ermöglichen?

Aktivierung von Mehrfachnutzen eines Speichersystems: Signifikante Differenz zwischen Einspeisevergütung der erneuerbaren Energiequelle und dem Netzbezug, sporadische und signifikante Bezugsspitzen, Notwendigkeit von Notstromversorgung im Areal.

Gute wirtschaftliche Rahmenbedingungen durch fallende Speichersystemkosten sowie rechtliche und politische Stabilität hinsichtlich Rahmenbedingungen und Steuern, Wegfall der Einstufung des Speichersystems als Erzeuger und Einordnung als Verzögerungsglied (weder Erzeuger noch Verbraucher).

Zur Betriebswirtschaftlichen Kalkulation und optimalen Speicherdimensionierung sollten RLM (registrierte Lastmessungen) der letzten zwei bis drei Jahre sowie eine Prognose über den zukünftigen Energiebedarf vorliegen.

Weitere Zielgruppen: Arealversorger, Stadtwerke

Weitere Referenzen: Kunden aus Industrie und Energiewirtschaft, 50 MWh in Planung (2016)

Beschreibung der Technologie im Detail: siehe Fact Sheet Li-Ionen Speicher

Weitere Informationen unter: www.rrc-ps.de