

ZWISCHENBERICHT ZUM FORSCHUNGSSCHWERPUNKT EOS – ENERGIESPEICHERLÖSUNGEN IN DER REGION OSNABRÜCK-STEINFURT

Zuwendungsempfänger: Hochschule Osnabrück, Stiftung Öffentlichen Rechts

Vorhabenbezeichnung: Zwischenstand – technische Arbeitspakete

Laufzeit des Vorhabens: 01.11.2013 bis 01.11.2018

Berichtszeitraum: 01.11.2013 bis 31.05.2015

Im interdisziplinären Forschungsschwerpunkt EOS – Energiespeicherlösungen in der Region Osnabrück-Steinfurt wurden von November 2013 bis Mai 2015 die Fragestellungen nach den für die Region Osnabrück-Steinfurt aus technischer Sicht sinnvollen elektrischen Energiespeichern zum weiteren Ausbau von regenerativen Energieerzeugungsanlagen beantwortet. Hierfür hat das ingenieurwissenschaftliche Team sowohl dezentrale Speicher in Haushalten, Unternehmen und Elektrofahrzeugen als auch zentrale elektrische Energiespeicher untersucht.

Mithilfe von Modellsimulationen sind verschiedene Einflussfaktoren auf Energiespeicherlösungen abgebildet worden. Berücksichtigt wurden insbesondere regionale Gegebenheiten. Dabei standen u. a. folgende Fragen im Mittelpunkt: Wie passt man dezentrale elektrische Speicher an bestehende oder neu zu bauende Photovoltaikanlagen an? Welche Auswirkungen und technischen Potenziale haben mobile elektrische Speicher bei der Integration in bestehende Photovoltaik (PV)-Speichersysteme? Welche Ausbaumöglichkeiten im Bereich der zentralen Speicher sind in der Region Osnabrück-Steinfurt vorhanden?

Im Arbeitspaket „**stationäre elektrische Speicher in Haushalten**“ wurden die technischen Potenziale von PV-Speichersystemen analysiert. Grundlage hierfür waren umfangreiche Simulationsrechnungen, in denen typische Hausverbräuche und gemessene Wetterdaten der Modellregion berücksichtigt wurden. Der Eigenverbrauch im Privathaushalt lässt sich zwar durch die Zwischenspeicherung der regenerativ erzeugten PV-Energie erhöhen, ist jedoch abhängig von PV-Anlagen- und Speichergröße. Daraus resultiert, dass es vor Einbau eines Energiespeichers notwendig ist, den jeweiligen privaten Haushalt individuell zu analysieren und zu beraten. Als Speichersystem kommen Lithium-Ionen- sowie Bleiakkumulatoren in Frage. Aus technischer Sicht weisen Lithium-Ionen-Akkus jedoch eine höhere Leistungs- und Energiedichte auf, benötigen weniger räumlichen Platz, haben einen besseren Wirkungsgrad und können des Öfteren be- und entladen werden.

Bei „**mobilen Speichern**“ wird beim bidirektionalen Laden nicht nur Energie in die Fahrzeugbatterie eingespeist, sondern es kann auch wieder Energie aus der Fahrzeugbatterie entnommen werden. Auch hier ist es notwendig, die private Nutzung von „Elektrofahrzeug kombiniert mit PV-Anlage“ individuell zu betrachten, um diese entsprechend zu bewerten. Denn ein optimaler Eigenverbrauch ist stark davon abhängig, zu welchen Zeiten das Elektrofahrzeug einsetzbar sein soll. Eine Integration von bidirektionalen mobilen Speichern in bestehende Hausspeichersysteme, bei Annahme eines klassischen Alltag-Fahrszenarios, kann den PV-Eigenverbrauch trotz Schnellladeoption und unterschiedlichen PV-Anlagengrößen nicht signifikant steigern.

Zudem ist es wichtig, dass es sich bei der ausgespeicherten Energie des mobilen Speichers um zuvor eingespeicherte regenerative Energie handelt, um den Eigenverbrauch im lokalen privaten Umfeld zu erhöhen. Folglich ist es notwendig, das Elektrofahrzeug in Zeiten hoher Sonneneinstrahlung – also zu PV-Spitzenzeiten - zuhause abzustellen; Dies ist in der Regel für Zweitfahrzeuge möglich. Erstfahrzeuge sollten nach Möglichkeit in betriebliche Energiesysteme integriert werden.

In dem Arbeitspaket „**Elektrische Speicher in Unternehmen**“ wurde die Anwendung von Stromspeichern in Betrieben fokussiert. Beispielhaft wurden ein Fertigungsbetrieb,

ein Krankenhaus, eine Spedition und ein Hersteller von Tiefkühlkost untersucht. In allen Fällen kann ein Batteriespeicher im Verbrauch die Leistungsspitzen kappen und so Leistungsentgelt einsparen. Diese Anwendung alleine ist zurzeit nicht wirtschaftlich. Betriebe, die eine hauseigene Photovoltaikanlage betreiben und den Solarstrom selbst nutzen, können durch einen Batteriespeicher ihren Eigenverbrauch erhöhen. In Betrieben mit geringen Qualitätsanforderungen an die elektrische Energieversorgung empfiehlt sich ein Energie-Managementsystem. So können z. B. bei Kühllasten im Falle eines zeitvariablen Tarifes durch Verschiebung der Maschinenlaufzeiten in die Niedertarifzeit erhebliche Stromkosten eingespart werden. Der Einsatz von elektrischen Energiespeichern für Unternehmen empfiehlt sich in sensiblen Produktionsprozessen, wenn weitere Zusatzfunktionen wie unterbrechungsfreie Energieversorgung und Erhöhung der Spannungsqualität (Kompensation von Flicker, Blindleistung und Oberschwingungen) kombiniert werden und somit die Prozessqualität deutlich durch den Energiespeicher verbessert wird.

Die Potenzialanalyse des Arbeitspaketes **“Zentrale Speicher“** hat ergeben, dass elektrochemische Speicher und Power to Gas in der Region technisch umsetzbar sind. Konventionelle Pumpspeicher und Untertage-Pumpspeicher sind aufgrund der geografischen Gegebenheiten nicht umsetzbar. „Power to Gas“ ist derzeit die einzige Technologie, die über eine entsprechend große Speicherkapazität verfügt, um als Langzeitspeicher eingesetzt zu werden. Elektrochemische Speicher hingegen sind eher als Kurzzeitspeicher nutzbar. Aufgrund des geringen Wirkungsgrades von Power to Gas ist ein sehr großer Überschuss an Energie zur Gewährleistung der Versorgungssicherheit notwendig. Dieser wird laut den Ausbauzielen der Masterpläne zwischen den Jahren 2040 und 2050 erreicht.

Sobald Regionen sich zu 100 % real autark mit Erneuerbaren Energien versorgen wollen, besteht ein immenser Bedarf an Speicherkapazitäten. Der Verbrauch der Region kann jedoch aufgrund der hohen geplanten Erzeugungskapazitäten bis zu 80 % aus Erneuerbaren Energien innerhalb der Region direkt und ohne jegliche zeitliche Verschiebung durch Speicher gedeckt werden. Diese hohen installierten Kapazitäten von Energieerzeugungsanlagen führen jedoch auch zu einer hohen Überschussenergie, welche sinnvoll genutzt werden sollte. Insbesondere die Überschüsse aus den Landkreisen Osnabrück und Steinfurt bieten großes Potenzial zur Versorgung der Stadt Osnabrück. Zudem werden weniger Speicherkapazitäten bei solch einer Vernetzung von Regionen benötigt. Weitergehende Untersuchungen zur sinnvollen Nutzung der Überschussenergie sind jedoch notwendig und sind zum Teil Inhalt der zweiten Phase des Projektes.

Der Einsatz von dezentralen Energiespeichern mit erweiterten Funktionen in Haushalten, Quartieren und Unternehmen ist in vielen Anwendungen sinnvoll.

Der Bau von zentralen Energiespeichern sollte aus technischer Sicht eine der letzten Maßnahmen sein. Zuvor sind Maßnahmen wie Demand-Side Management, Verbesserung der Wetterprognosen, Einbeziehung des Wärme und Verkehrssektors etc. zu ergreifen. Es gibt zurzeit keinen effektiveren Weg, als Energie direkt zu verbrauchen.