

Speichermonitoring BW

Forschungsberichtsblatt



Stromrichter-
technik und
Elektrische
Antriebe



SPEICHERMONITORING
BADEN-WÜRTTEMBERG

Impressum

Autoren

Jan Figgener

David Haberschusz

Sebastian Zurmühlen

Dirk Uwe Sauer

Förderung

Der Schlussbericht zum Speichermonitoring BW entstand im Rahmen des durch das Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg (UM) geförderten Forschungsvorhabens „Speichermonitoring BW“, Zuwendungsnummer L75 18006.

Laufzeit: 01.02.2018 – 31.12.2020

© 2021

Institut für Stromrichtertechnik und Elektrische Antriebe
RWTH Aachen

Internet

<http://www.speichermonitoring-bw.de>

Gefördert durch:



Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT

Inhaltsverzeichnis

1	Kurzbeschreibung der Forschungsergebnisse.....	4
2	Fortschritte für die Wissenschaft und Technik	6
3	Verwertbarkeit der Ergebnisse und Erfahrungen	6
4	Konzept zum Ergebnis- und Forschungstransfer.....	7
	Literaturverzeichnis	7

Kurzbeschreibung der Forschungsergebnisse

1 Kurzbeschreibung der Forschungsergebnisse

Förderung von Batteriespeichern in Baden-Württemberg

Das landesweite Förderprogramm „Netzdienliche Photovoltaik-Batteriespeicher“ wurde vom Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg (UM) aufgesetzt und lief von Februar 2018 bis Juli 2019. Gefördert wurden gemeinsame Neuinstallationen von PV-Anlagen und Speichersystemen. Die Förderung erfolgte durch Auszahlung eines Förderzuschusses, der je nach Größe der PV-Anlage und Jahr zwischen 200 €/kWh und 400 €/kWh betrug. Dabei wurden Speichersysteme in Verbindung mit PV-Anlagen oberhalb von 30 kWp installierter Leistung mit höheren Fördersätzen bezuschusst, um den PV-Zubau voranzutreiben und den jungen Markt gewerblicher PV-Speicher zu stützen. Antragsberechtigt waren Privatpersonen, Unternehmen und Landwirte. Insgesamt wurden rund 4.700 Anträge gestellt, von denen rund 4.000 Anträge bewilligt werden konnten.

Speichermonitoring BW

Das Institut für Stromrichtertechnik und Elektrische Antriebe (ISEA) der RWTH Aachen führte die wissenschaftliche Begleitforschung zum Förderprogramm durch. Das Forschungsvorhaben lief unter dem Namen „Speichermonitoring BW“ und wurde durch das UM gefördert. Im Fokus der Forschungsaktivitäten stehen die Markt- und Technologieentwicklung von PV-Speichern in Baden-Württemberg (BW) sowie die Wirkungsanalyse des Förderprogramms. Die Datenerhebung erfolgte über die verpflichtende Registrierung der geförderten Speichersysteme in einem Webportal des ISEA. In diesem wurden technologiespezifische Stammdaten der PV-Speicher und die Motivationsgründe der Antragstellenden abgefragt. Die meisten registrierten Speicher sind Heimspeicher mit Batteriekapazitäten unterhalb von 10 kWh und mit angeschlossenen PV-Leistungen bis 10 kWp. Dennoch sind auch einige

große Gewerbespeicher mit Batteriekapazitäten bis 230 kWh und PV-Leistungen bis 750 kWp registriert.

Zubau an PV-Speichern in BW steigt

Insgesamt wurden nach Analysen des ISEA im Jahr 2019 etwa 19.500 PV-Anlagen bis 30 kWp und rund 13.000 Speichersysteme in BW installiert. Abzüglich der Nachrüstung von Speichersystemen an bestehende PV-Anlagen (etwa 10 % der Speichersysteme) wurden rund zwei von drei neuen PV-Anlagen bis 30 kWp zusammen mit einem Speichersystem installiert. Insgesamt wuchs der Heimspeichermarkt in BW damit im Vergleich zu 2018 um etwa 65 % (Bundesdurchschnitt: ca. 33 %). In Bezug auf die absoluten Zubauzahlen von PV-Speichern lag Baden-Württemberg auf Platz 2, zwischen dem langjährigen Spitzenreiter Bayern und dem bevölkerungsreicheren Nordrhein-Westfalen. Ende 2019 waren von etwa 185.000 Heimspeichern in Deutschland rund 35.000 in BW installiert.

Das Förderprogramm hat einen positiven Markteinfluss

Innerhalb des Förderprogramms wurden eine PV-Leistung von knapp 50 MWp und eine Batteriekapazität von etwa 35 MWh zugebaut. Im Jahr 2018 wurde jedes dritte Speichersystem und jede fünfte PV-Anlage unter 30 kWp gefördert. Durch das Ende des Förderprogramms in der Mitte des Jahres 2019, waren dies 2019 noch jedes elfte Speichersystem und jede vierzehnte PV-Anlage. Jede dritte antragstellende Person gab an, dass sie die Investition in eine PV-Anlage ohne das Förderprogramm nicht getätigt hätte. Bei den Speichersystemen sagten dies sogar rund zwei Drittel. Aus diesen Quoten kann abgeleitet werden, dass das Förderprogramm einen positiven Einfluss auf den Markt hatte. Im Programmzeitraum wurde mit etwa 10 Mio. € Fördergeldern ein Investitionsvolumen von insgesamt rund 120 Mio. € angestoßen. Ein Großteil des privaten Investitionsvolumens wurde dabei über den Kauf der PV-Anlagen realisiert.

Kurzbeschreibung der Forschungsergebnisse

Batteriespeichermarkt

Die spezifischen Speicherpreise im Kernsegment einer Batteriekapazität von 5 kWh bis 10 kWh sind von 2018 auf 2019 um über 10 % auf 1.200 €/kWh inklusive Mehrwertsteuer gefallen, wobei günstige Speichersysteme bereits für etwa 900 €/kWh erhältlich waren. Damit waren die Speicherpreise gegenüber denen aus der ausgelaufenen KfW-Förderung leicht erhöht. Eine mögliche Erklärung hierfür sind die höheren Förderzuschüsse in BW, die lokalen Installationsbetrieben größere Margen erlauben. Alternative Erklärungen sind eine unterschiedliche Produktzusammensetzung in den Programmen und höhere Handwerkskosten im Vergleich zum Bundesdurchschnitt.

Die Marktanteile der Speichersystemhersteller für das Jahr 2019 waren innerhalb des Förderprogramms wie folgt verteilt: Die Firma sonnen führte den Markt mit etwa 22,2 % aller Speichersysteme an. Danach folgten BYD (19,3 %), SENEK (12,5 %), E3/DC (10,8 %) und LG Chem (10,0 %). Zusammen kamen die Top 5 Hersteller auf etwa 75 % der geförderten Speichersysteme.

Die Batteriekapazitäten betragen 2019 durchschnittlich rund 7,5 kWh bei privaten und etwa 25 kWh bei gewerblichen Speichersystemen. Damit lagen die Kapazitäten privater Speichersysteme in BW etwa 7,5 % unter dem Bundesdurchschnitt. Dies kann vermutlich auf die höheren Preise und das „Mindestinstallationsverhältnis“ von 1,2 kWp/kWh zurückgeführt werden. Wurde der Speicher größer als dieses Verhältnis ausgelegt, wurde die Batteriekapazität oberhalb des Verhältnisses nicht mehr bezuschusst.

Lithium-Ionen-Batterien wurden in fast 100 % der Speichersysteme verbaut. Alternative Speichertechnologien wie Bleisäure oder Redox-Flow-Batterien hatten keine nennenswerte kommerzielle Bedeutung im PV-Speichermarkt. Im Jahr 2019 gab es erste Salzwasserspeicher unter den Registrierungen.

Die Notstromversorgung durch Heimspeicher ist keinesfalls ein Standardprodukt. Nur etwa 15 % der registrierten Speichersysteme haben die Fähigkeit, das Haus vom Stromnetz zu trennen und vollständig mit Energie zu versorgen. Daneben haben knapp 10 % der Speicher eine gesonderte Steckdose, die auch bei Stromausfall genutzt werden kann.

PV-Markt

Die spezifischen PV-Preise betragen in 2019 durchschnittlich rund 1.250 €/kWp inklusive Mehrwertsteuer für PV-Anlagen bis zu 10 kWp. Damit sind die Preise um über 10% von 2018 auf 2019 gefallen. Günstige PV-Anlagen waren bereits für unter 1.000 €/kWp erhältlich.

Die Marktanteile der PV-Hersteller im Jahr 2019 waren stark umkämpft. Die Top 5, IBC SOLAR (11,5 %), Heckert Solar (10,3 %), Hanwha Q Cells (9,7 %), LG (7,3 %), und Solarwatt (6,7 %), nahmen etwa 45 % des Markts ein.

Die PV-Nennleistungen betragen 2019 bei privaten PV-Anlagen im Förderprogramm durchschnittlich etwa 9,8 kWp und bei gewerblichen PV-Anlagen ca. 45 kWp. Die mittlere private PV-Anlage bis 10 kWp im Förderprogramm war rund 15% (2019) bzw. 20 % (2018) größer als der Bundesdurchschnitt.

Kaufmotivation und Haushalte

Die Hauptgründe für den Speicherkauf waren die Absicherung gegen mögliche Strompreissteigerungen (ca. 75 %) und der eigene Beitrag zur Energiewende (ca. 65 %). Lediglich 10 % sahen ihr Speichersystem als eine sichere Geldanlage.

Die Sektorenkopplung im Eigenheim ist schon heute Realität für viele Haushalte mit PV-Speicher. Rund 35 % der Speicher wurden 2019 in Kombination mit einer Wärmepumpe installiert und fast 10 % der Antragstellenden hatten ein Elektroauto. Weitere 70 % der Befragten sympathisierten mit dem Kauf eines Elektroautos.

Fortschritte für Wissenschaft und Technik

- Optimierte Betriebsstrategien können die Netze entlasten bzw. bei einer vorgegebenen Abregelung die Höhe der solaren Verluste deutlich begrenzen.
- Zur Implementierung von optimierten Betriebsstrategien sind Erzeugungs- und Lastprognosen erforderlich.
- Die negativen Auswirkungen fehlerhafter Erzeugungs- und Lastprognosen können durch lokale intelligente Regler begrenzt werden.

2 Fortschritte für Wissenschaft und Technik

Die erzielten Ergebnisse und Fortschritte wurden zur besseren Übersicht in einem inhaltlichen Teil des Schlussberichts zusammengefasst, der dem organisatorischen Teil des Schlussberichts angehängt ist [1].

3 Verwertbarkeit der Ergebnisse und Erfahrungen

Der Nutzen des Forschungsvorhabens basiert auf der transparenten Veröffentlichung der Analysen zur Marktentwicklung von PV-Speichern in BW und zur Wirkungsanalyse des Förderprogramms. Im Folgenden wird der Nutzen zielgruppenspezifisch dargestellt.

Politik

Das Speichermonitoring hat die Wirkung des Förderprogramms untersucht. Die Politik hat erfahren, wie viel Prozent der landesweiten PV-Leistung und der Batteriekapazität in BW im Rahmen des Förderprogramms installiert wurden. Nach bestem Wissen der Autoren konnten zudem erstmals Informationen darüber erhoben werden, wie groß der Anteil an Personen war, die sich ausschließlich wegen des Förderprogramms für die Investition in eine PV-Anlage (rund ein Drittel) und in einen Speicher (rund zwei Drittel) entschieden haben. Damit konnte belegt werden, dass mit dem Speicherförderprogramm nicht nur der Zubau von Speichern, sondern

auch der PV-Zubau vorangetrieben werden konnte. Des Weiteren konnten die Richtlinien des Förderprogramms durch zielgerichtete Analysen der erhobenen Monitoringdaten begründet angepasst und auch für die Gestaltung der Neuauflage genutzt werden. Dabei sind diese Erkenntnisse nicht nur für die Politik in BW wichtig. Während der Projektlaufzeit gab es auch Austausch mit anderen Bundesländern, die mit Interesse die Analysen in BW verfolgt haben und die Erkenntnisse auch für die eigene Gestaltung ihrer Förderprogramme nutzen konnten.

Industrie

Reports für die Industrie zur Marktentwicklung des PV- und Speichermarkts haben oftmals einen hohen Preis. Dies liegt daran, dass Informationen über Marktanteile und von der Kundschaft präferierte Systemdesigns oder Kaufmotivationen sehr wichtig für strategische Unternehmensentscheidungen sind. Durch die marktorientierten Analysen der umfangreichen Datenerhebung zu Speichern und der Kundschaft konnten diese Informationen kostenlos für alle interessierten Unternehmen zur Verfügung gestellt werden. Zudem erhielten Unternehmen Informationen über gewerbliche PV-Speicher und die möglichen Einsatzgebiete in der eigenen Firma.

VerbraucherInnen

Immer mehr Personen interessieren sich für die Investition in PV-Anlagen und Batteriespeicher. Teilweise ist das Themengebiet auf fachlicher Ebene aber eher unbekannt und die Personen müssen sich auf die Beratung und das Angebot von einer oder im besten Fall einigen Vergleichsfirmen verlassen. Zudem entsprechen manche Marketingversprechen einzelner Hersteller auch nicht immer dem aktuellen Stand der Forschung. Das Speichermonitoring bietet interessierten Personen eine unabhängige und verständlich aufbereitete Informationsquelle, die Hilfestellungen für Informationsentscheidungen geben kann. Durch die Analysen der Systemkonfigurationen von bspw. dem Installationsverhältnis zwischen PV-Leistung und Batteriekapazität oder der Notstromfähigkeit

Konzept zum Ergebnis- und Forschungstransfer

des Speichersystems bis hin zur Verteilung der Endkundenpreise sind viele Informationen für die Einordnung der eigens eingeholten Informationen öffentlich zugänglich.

4 Konzept zum Ergebnis- und Forschungstransfer

Die Informationen über die Marktentwicklung von PV-Speichern und die Wirkungsanalyse des Förderprogramms sind für eine Vielzahl von projektfremden Anwendungen und Branchen interessant. Die Ergebnisse werden in einigen Studien zu allgemeinen Energiesystemanalysen genutzt, in denen wichtige Parameter wie die durchschnittliche Batteriekapazität oder die Speichersystempreise als Eingangsdaten für Simulationen dienen. Zudem wurden Investitionen in die Technologie von wirtschaftswissenschaftlichen Institutionen für weitere Berechnungen verwendet. Des Weiteren wurden Unternehmen, die bisher nicht im Speichermarkt tätig waren, auf die Entwicklungen aufmerksam und kontaktierten das Speichermonitoring für die Diskussion über einen möglichen Markteintritt. Hierzu zählten bspw. Hersteller von Messelektronik und Kühlmitteln. Des Weiteren zeigt das Monitoring, wie das Informationspotenzial von Förderprogrammen jeglicher Art durch Datenauswertungen gehoben werden kann.

Literaturverzeichnis

- [1] J. Figgener, D. Haberschusz, S. Zurmühlen, und D. U. Sauer, "Speichermonitoring BW: Schlussbericht (inhaltlicher Teil)," Institut für Stromrichtertechnik und Elektrische Antriebe, RWTH Aachen, 2021. Online verfügbar: www.speichermonitoring-bw.de.