



Autarkiegrad verbessern – Stromnetz entlasten

MARKT FÜR STROMSPEICHER WÄCHST SCHNELLER ALS NORMUNG Batteriespeicher können die Energiewende unterstützen, aber auch erschweren. Das Zauberwort heißt Netzdienlichkeit. Mit Systemen, die das Stromnetz entlasten, lassen sich neue Geschäftsmodelle entwickeln. Fachleute warnen indessen vor übereilten Investitionen. Eindrücke von der Fachtagung „Stromspeicherung in Gebäuden“, die im Rahmen der Kongressmesse Clean Energy Building (CEB) in Stuttgart stattfand. *Wolfgang Schmid*

☐ Photovoltaik (PV)-Anlagen, Batteriespeicher, Wärmespeicher und Wärmepumpen müssen in einem künftigen Netto-Null-Energie-Gebäude nach ganz neuen Kriterien dimensioniert werden. Ziel ist eine möglichst hohe Eigenstromnutzung und ein stetig wachsender Autarkiegrad. Fachleute warnen allerdings wegen der hohen Speicherkosten vor übereilten Investitionen. Sie empfehlen, PV-Systeme, Batteriespeicher und gegebenenfalls auch Wärmespeicher nach und

nach zu erweitern, jeweils unter Berücksichtigung der Preisentwicklung bei den Stromtarifen, bei den Batterien und bei den PV-Modulen. Die direkte Umwandlung von Strom in Wärme sollte künftig Teil eines netzdienlichen und eigenstrom-optimierten Betreiberkonzepts sein, selbst wenn der Strom dafür nicht nur vom Dach, sondern auch aus dem Netz kommt. Allgemeiner Tenor: kurzfristige Überangebote an Strom lassen sich am einfachsten und wirtschaftlichsten direkt als Wärme

1 Der Energi Wasser Institu

2 Stat sich we Photov Stroma nur zu ehema Insel La

3 Der E ist in Ü fährlich die fehl Im Bild am Rath

Bilder: Ma

speiche über W Stroms eine Lü wie ein und Sp rungen einkalk an zert Autom

Kraftst
„Es gib Anlagen nur in Kraftsto gie- und giewen wirtscha Spitzen einfachs das sei - serstoff. Energie vorange pen. Die und Wä

1 Der am einfachsten aus erneuerbaren Energien herzustellende Kraftstoff ist Wasserstoff. H₂-Tankstelle des Fraunhofer-Instituts ISE, Freiburg.

2 Stationäre Blei-Säure-Batterien haben sich weltweit als Stromspeicher für Photovoltaikanlagen und dieselbetriebene Stromaggregate bewährt, wie hier in dem nur zu Fuß oder aus der Luft zu erreichenden ehemaligen Sklavendorf La Nouvelle auf der Insel La Réunion im Indischen Ozean.

3 Der Einbau von Lithium-Ionen-Batterien ist in Überschwemmungsgebieten brandgefährlich; Fachleute bemängeln außerdem die fehlenden Normen und Zertifizierungen. Im Bild die historischen Hochwassermarken am Rathaus in Passau.

Bilder: Margot Dertinger-Schmid



speichern, unmittelbar zum Heizen nutzen oder hocheffizient über Wärmepumpen veredeln. Dem wachsenden Angebot an Stromspeichern, verstärkt durch Fördermittel, stehen jedoch eine lückenhafte Normung bei Lithium-Ionen-Batterien sowie ein Nachholbedarf bei der Zertifizierung von Batterien und Speichersystemen gegenüber. Aufgrund fehlender Erfahrungen, Normen und Zertifikate müssten hier höhere Risiken einkalkuliert werden. Brancheninsider raten dazu, sich zunächst an zertifizierten Produkten zu orientieren, die auch in der Automobilindustrie eingesetzt werden.

Kraftstoff und Wärme aus PV-Strom

„Es gibt keinen Grund, den weiteren Ausbau der Photovoltaik-Anlagen einzuschränken. Wir müssen den gewonnenen Strom nur in eine neue Energieform umwandeln, zum Beispiel in Kraftstoff.“ Für Dr.-Ing. Jann Binder, Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung (ZSW), Stuttgart, ist die Energiewende in erster Linie eine Frage, in welcher Form Energie wirtschaftlich gespeichert und wie durch Lastverschiebung ein Spitzenbedarf vermieden werden kann. Wichtig sei es, den am einfachsten aus Strom herstellbaren Kraftstoff zu nutzen. Und das sei – noch vor Methan und flüssigen Kraftstoffen – Wasserstoff. Auch die Umwandlung von Strom aus erneuerbaren Energien (EE-Strom) in Wärme und dessen Speicherung müsse vorangetrieben werden, möglichst mithilfe von Wärmepumpen. Die Herausforderung der Zukunft liege darin, den Strom- und Wärmebedarf von mit PV-Strom versorgten Gebäuden

exakt zu bilanzieren, um daraus ein Gesamtsystem aus Wärmepumpe, Wärmespeicher und Stromspeicher auf der Basis des vom Nutzer gewünschten Autarkiegrades (Strom und Wärme) auszulegen. Dabei gelte es, die spezifischen Eigenschaften des elektrischen Speichers bei der Planung mit zu berücksichtigen.

Um Batteriespeicher muss man sich kümmern

„Es ist Ihre Entscheidung: Ihr Batteriespeicher kann die Energiewende unterstützen, aber auch erschweren.“ Thomas Timke, Competence E, Karlsruher Institut für Technologie (KIT), machte deutlich, dass Auswahl, Dimensionierung und Betrieb von Stromspeichern für alle Beteiligten erst einmal Neuland bedeuten. „Um Batteriespeicher muss sich der Betreiber kümmern, sonst wird dessen Kapazität nicht genügend genutzt“, so Timke. Bei den Investitionskosten sollte derzeit noch genauer hingeschaut werden, denn sonst sei die Entscheidung für einen Stromspeicher ein Zuschussgeschäft. Wichtigste Eckwerte in diesem dynamisch wachsenden Markt sind die Zykluskosten der Batterien. Je mehr Vollzyklen mit einem Batterietyp erzielt werden können und je niedriger die Investitionskosten pro Kilowattstunde sind, desto niedriger sind die Gesamtspeicherkosten. Aktuell stehen Blei-Säure- und Lithium-Ionen-Batterien noch im Preiswettbewerb zueinander.

Den Nachteilen der Bleibatterie gegenüber Lithium-Ionen(Li-Ion)-Speichern, wie höherer Platzbedarf, geringere nutzbare Nennkapazität, eingeschränkte Kapazität bei schnellen Lade-/Entladezyklen und höhere Zykluskosten, stehe

Bild: Margot Dertinger-Schmid



Wer bei Lithium-Ionen-Energiespeichern sichergehen will, verwendet Zellen, wie sie auch in der Automobilindustrie eingesetzt werden. Diese sind mit Sicherheit zertifiziert.

eine ausgereifte Technik zu günstigen Investitionskosten gegenüber, betont Timke. Die Blei-Säure-Batterie sei ideal bei weniger zyklenintensiven Anwendungen und bei längeren Lade-/Entladezyklen.

Ein wichtiges Qualitätsmerkmal der Blei-Säure-Batterie sei die ausgereifte Technologie, die umfassende Normierung sowie die kalkulierbare Sicherheit. Im Gegensatz dazu sei bei der Li-Ion-Batterie eine Detailbetrachtung notwendig, auch weil die Normung noch lückenhaft sei. „Die Qualität und Sicherheit bei Li-Ion-Batteriesystemen reicht von exzellent bis brandgefährlich“, warnt Timke. „Stellen Sie einen Feuerlöscher daneben!“

Expandierender Markt ohne ausreichende Normen

Trotz der hohen spezifischen Speicherkosten seien Lithium-Ionen-Batterien schon jetzt die meistverwendete Technologie zur Speicherung von Strom aus PV-Anlagen. Allerdings entwickle sich der Markt für stationäre Speicher vergleichsweise langsam. „Mit ein Grund für die zögerliche Marktentwicklung sei – neben dem Kostenfaktor – die Unsicherheit aufgrund fehlender Tests und Zertifizierungen“, betont Dr. Michael Danzer, Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoffforschung (ZSW), Stuttgart. „Das Kostenoptimum verschiebt sich derzeit von nett zu vernünftig“, sagt Danzer diplomatisch. Ein Varta-Egion-PV-Speicher (Li-Ion) mit 3,7 kWh Speicherkapazität wurde Anfang 2014 im Internet mit rund 12 700 Euro angeboten, ein Batteriespeicher der Firma Sonnenbatterie mit 4,5 kWh (Li-Ion) mit 12 376 Euro. Im Durchschnitt lag der Grundpreis für einen Haus-PV-Speicher damals bei 10 255 Euro zuzüglich eines spezifischen Speicherpreises von 1 400 Euro/kWh. Mittelfristig sei ein Grundpreis von 5 000 Euro bei einem spezifischen Speicherpreis von 500 Euro/kWh denkbar. Ab 2020 könne mit einem Grundpreis von 3 000 Euro und einem Speicherpreis von 200 Euro/kWh gerechnet werden. Eine gewisse Langsamkeit bei der Marktaufbereitung sei durchaus angebracht,

Ihr Batteriespeicher kann die Energiewende unterstützen, aber auch erschweren.

Amortisation von PV-Anlagen und Stromspeichern

- bis Ende 2012: PV-Anlagen ohne Speicher amortisieren sich über den Einspeisetarif und den geringen Eigenverbrauch
- ab 2016: Der Einspeisetarif allein reicht für die Amortisation der PV-Anlagen nicht mehr aus. Eine genaue Auslegung für einen energieoptimierten Energieverbrauch ist notwendig. Durch den Einbau „kleiner Stromspeicher“ lässt sich die Amortisation von Gesamtsystemen absichern.
- ab 2020: Relativ große Stromspeicher verbessern die Amortisation durch die höhere Eigennutzung von PV-Strom. Durch die Preisdegression bei PV-Anlagen und Batteriespeichern sind ab diesem Zeitpunkt größere PV-Anlagen und Stromspeicher wirtschaftlicher als knapp bemessene Komponenten.

Quelle: Dr. Binder, ZSW

denn noch hätte die Sicherheit von Li-Ion-Batterien ein hohes Verbesserungspotenzial. Danzer: „Hauptursachen für Brände von Lithium-Ionen-Batterien sind interne Kurzschlüsse durch Fremdpartikel sowie Überladungen durch Fehler im Batteriemanagementsystem.“ Typische Fehlerquellen bzw. die Ursache für Fehler seien Fehlbedienung (Hitze, Überladung, Überentladung, externer Kurzschluss), mechanische Krafteinwirkung (Aufprall, Quetschen, Schütteln, Schock), interne Kurzschlüsse durch Fremdpartikel beziehungsweise Dendritenwachstum oder Wasser. „Lithium-Ionen-Batterien sind nicht für Gebäude in den bekannten Überschwemmungsgebieten geeignet“, warnt Danzer. Auch sei eine Sackkarre für den Transport von Batteriespeichern wegen der Erschütterungen nicht empfehlenswert.

Energiespeicher sind nichts für Angsthasen

Auch andere Fachleute sehen den Status quo der Stromspeicher noch kritisch. „Wer bereit ist, eine Technologie einzusetzen, die signifikante Lücken bei der Normung und Zertifizierung aufweist, der liegt bei Stromspeichern richtig“, frozelt Stephan Scheuer, TÜV Rheinland LGA Products GmbH, Köln. „Stromspeicher sind nichts für Angsthasen.“ Es fehle an standardisierten Anforderungen und Tests. Deshalb sei der Einsatz von stationären Batterien im Privatbereich eher noch riskant. „Die Brandgefahr wird unterschätzt“, mahnt Scheuer. Stromspeicher gehören seiner Ansicht nach weder in die Nähe von Gas-, Öl- oder Pelletheizkesseln, noch in Keller und Tieflagen,

bei denen mit Wassereintrüben oder Überschwemmungen gerechnet werden muss. Als weitere Risiken sieht Scheuer Rückkopplungseffekte mit Invertern und mit Systemen der Informations- und Kommunikationstechnik (IKT) sowie im Zusammenhang mit der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV). Auch die Kurzschluss- und Überladungssicherheit

Energy Management Panel des FZI in Karlsruhe. Der Nutzer muss bereit sein, sich mit der Materie auseinanderzusetzen. In erster Linie heißt das Transparenz der Energieflüsse, der Daten und der tariflichen Anreizmechanismen.

Energy Management Panel (EMP)

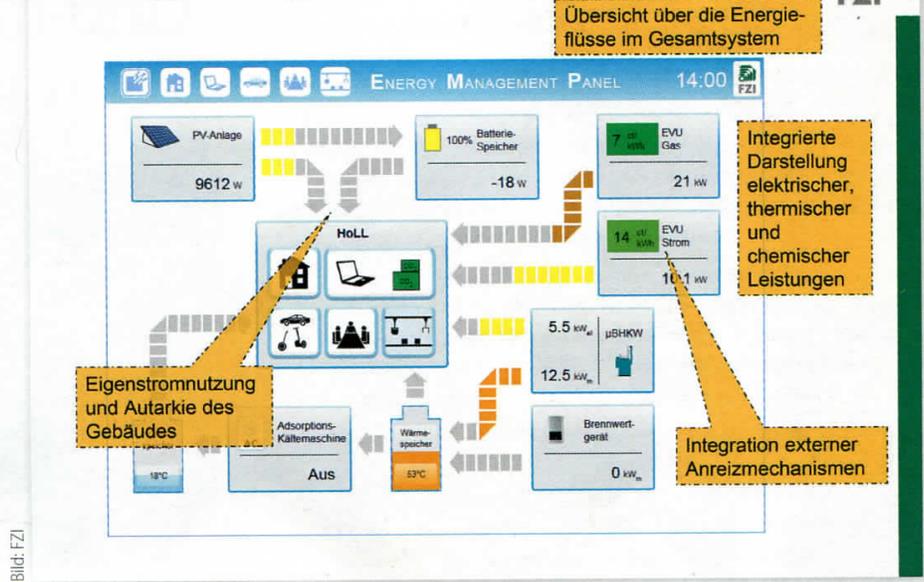


Bild: FZI

sei noch nicht endgültig geklärt. Weitere Risiken seien Staub und Feuchtigkeit sowie Erschütterungen durch Erdbeben, Bauarbeiten, Straßenverkehr und letztendlich auch durch den Transport der Speichermodule. Die Frage, was passiert wenn Li-Ion-Module die Treppe hinunterfallen, sei keinesfalls geklärt, betont Scheuer. Offen sei auch, ob beziehungsweise wie Räume mit Li-Ion-Batterien belüftet werden müssten und wie bei Bränden mit Li-Ion-Batterien vorgegangen werden soll. Leider gehe die Normungs- und Zertifizierungsarbeit nur langsam voran, da viele Institutionen involviert seien, bis

hin zu den Vermarktungsnormen der United Nations Economic Commission for Europe (UNECE). Wichtig für das Inverkehrbringen von Li-Ion-Batterien sei die Zertifizierung nach BATSO (Battery Safety Organization), da nur erfolgreich zertifizierte Batterien eine Online einsehbare ID erhalten. Auszug aus dem BATSO-Test:

- Batterien müssen einem externen Brand mindestens 30 Minuten widerstehen können (Prüfung nach EN 14470)
- Batteriesystem muss einer Überflutung mit 30 cm Wassersäule widerstehen, bei Bodenaufstellung 50 cm über eine Dauer von 90 min
- das Batteriegehäuse muss mit Schrauben oder anderen Verschlusstechniken versehen sein, die ein Öffnen nur mit Spezialwerkzeug zulassen.

Scheuer plädiert dafür, die Normung und Zertifizierung voranzutreiben und die Schulung von Fachhandwerkern zu forcieren. „Von Stromspeichern geht ein vergleichbar hohes Risiko aus wie von Gasheizkesseln. Dort rechnen wir mit deutlich über 100 Schadensfällen pro Jahr in ganz Deutschland.“ Auch die Sachversicherer hätten die Risiken erkannt und arbeiten derzeit an Empfehlungen.

Anreizsysteme für Stromsteuerung schaffen

Dezentrale Stromerzeuger können einen wesentlichen Beitrag im Energiesystem der Zukunft leisten. Voraussetzung sei, dass dem Benutzer die Rolle des Energiemanagementsystems (EMS) verständlich gemacht werde, sagt Birger Becker, Forschungszentrum Informatik (FZI), Karlsruhe. „Der Benutzer muss abgeholt werden. Gleichzeitig müssen wir Anreize schaffen, um bei Stromüberschuss im Netz Stromverbraucher zuzuschalten und bei Strommangel abzuschalten.“ Becker plädiert für einen möglichst lokalen Ausgleich zwischen Stromverbrauch und Stromerzeugung, zum Beispiel durch die Einbindung von BHKW, durch Lastverschiebung und dezentrale Speicherkapazitäten. Die Maximierung der Eigenstromerzeugung sowie die Erhöhung der Energieautarkie von Gebäuden und Netzsegmenten sei ein Schritt in die richtige Richtung. Ex-

ternen S...
eine wi...
Bereitste...
Regelleis...
Denkbar...
alen und...
speichern...
der Lade...
netzdien...
aktive A...
PV-Anla...
nutzerge...
mentsyst...
Gebäud...

Viel hilf...
Mit wei...
den Pre...
gütunge...
Batterie...
chen. D...
des Batt...
chen R...
dimensi...
Nieseta...
ren Aut...
zurück...
Die Ste...
und fül...
strom, t...
und üb...
der Bat...
den Zy...
lich un...
Übers...
hilft vi...
Besser...
tion m...
steuerb...
Progn...
schalte...
Strom...
Sunny...
kie zu...
sorgun...
bestim...
eine V...



Sicherheit von Lithiumakkus

ist das Titelthema der Fachzeitschrift Photovoltaik 08/2014. GEB-Abonnenten können die Fachbeiträge unter www.geb-info.de über Webcodes abrufen.

- Billig ist Illusion: Viele Hersteller werben damit, dass die Akkus nicht brennen. Am Markt sind aber viele schwarze Schafe unterwegs. **WEBCODE 600922**
- „Die gesamte Lieferkette im Blick“: Lithiumbatterien gelten als Gefahrgut. Nicht jeder darf sie transportieren. Thomas Timke vom KIT erläutert, worauf Installateure achten müssen. **WEBCODE 600925**
- Die Gefahr bannen: Ein Prüfprogramm des TÜV Rheinland soll die Sicherheit von Speichersystemen gewährleisten. **WEBCODE 600931**

Kurz-Checkliste für Li-Ionen-Heimspeicher

Das Karlsruher Institut für Technologie hat die Transport- und Betriebssicherheit stationärer Batteriespeicher untersucht und einen Leitfaden entwickelt, der als grobe Checkliste auch für Nicht-Experten dienen soll. www.kit.edu/downloads/KIT_Li-Ionen_Checkliste.pdf

ternen Systemdienstleistern komme dabei eine wichtige Rolle zu, insbesondere zur Bereitstellung von positiver und negativer Regelleistung sowie von Minutenreserven. Denkbar sei auch die Bereitstellung von realen und virtuellen Energie- und Leistungsspeichern. Dabei könnte auch die Zeitfolge der Ladevorgänge bei Elektrofahrzeugen eine netzdienliche Rolle übernehmen, ebenso die aktive Ansteuerung von Wechselrichtern von PV-Anlagen. Wichtig sei die Entwicklung von nutzergerechten Gebäudeenergiemanagementsystemen, um die Energieflüsse in einem Gebäude transparent zu machen.

Viel hilft viel ist keine Lösung

Mit weiter fallenden Preisen für PV-Anlagen, deutlich steigenden Preisen für Netzstrom und weiter fallenden Einspeisevergütungen wächst der Wunsch vieler Energiebezieher nach PV-/Batterieanlagen, um eine möglichst hohe Autarkierate zu erreichen. Dabei gelte es, die Größe der PV-Anlage und die Kapazität des Batteriesystems in Abhängigkeit der aktuellen wirtschaftlichen Rahmenbedingungen sowie netzdienlicher Kriterien zu dimensionieren, sagt Detlef Beister, SMA Solar Technology AG, Niesetal. Wer zu viel PV-Leistung vorhalte, könne einen höheren Autarkiegrad erreichen, müsse aber auch mehr in das Netz zurückspeisen, allerdings bei weiter sinkenden Einspeisetarifen. Die Steigerung der Batterie-Kapazität verbessere die Autarkie und führe damit zu einer sinkenden Abhängigkeit vom Netzstrom, mindere aber bei zu groß ausgelegtem Batteriespeicher und überdimensionierter PV-Anlage die Nutzungsmöglichkeit der Batteriekapazität. Dies führe zu überproportional ansteigenden Zwischenspeicherkosten und zu einer energiewirtschaftlich unvorteilhaften Belastung des Netzes durch eingespeisten Überschussstrom, insbesondere in der Mittagszeit. Beister: „Viel hilft viel ist keine Lösung für Eigenstrom-Versorgungssysteme.“ Besser sei ein abgestimmtes PV-/Speichersystem in Kombination mit einem intelligenten Energiemanagementsystem, das steuerbare Stromverbraucher und Speicher auf der Basis von Prognosen (Eigenerzeugung, Verbrauch) nach Autarkiekriterien schaltet. Oft reiche die Zwischenspeicherung von 2kWh PV-Strom aus, wie es beispielsweise mit dem Kombi-Wechselrichter Sunny Boy Smart Energy möglich ist, um den Grad der Autarkie zu erhöhen. Wichtig zur Verbesserung der Stromselbstversorgung seien steuerbare Stromverbraucher, die nicht an eine bestimmte Einschaltzeit gebunden sind, wie beispielsweise eine Warmwasser-Wärmepumpe.



Bild: Gelkoh

Transport- und Lagerbox für Lithium-Ionen-Batterien mit integrierter Gel-Löschanlage. Im Schadensfall sollen austretende Gase dadurch kondensiert und eine Explosion verhindert werden.

Fazit

Die breite Einführung von Stromspeichern erhöht die Eigenstromnutzung, verbessert den Autarkiegrad eines Gebäudes und entlastet das Stromnetz. Voraussetzung hierfür ist ein netzdienlicher Betrieb sowie die Entwicklung von Geschäfts- und Anreizmodellen zur Rückspeisung von Überschussstrom aus dem Netz. Für eine breite Markteinführung der favorisierten Lithium-Ionen Batterien ist eine umfassende Normung und Zertifizierung der Zellen wie auch der Systeme erforderlich. Wichtig für den Nutzer beziehungsweise Betreiber ist die Transparenz der Energieflüsse und eine verständliche Anzeige externer Anreizmechanismen, wie Niedrigststrompreis-Angebote aus Netzüberschüssen oder Bedarf an Regelleistung durch Strommangel im Netz. Die wichtigste Botschaft für die Heizungsbranche lautet: Die Umwandlung von Überschussstrom zu Wärme ist die derzeit wirtschaftlichste Art der Speicherung, ob über eine Wärmepumpe oder einen simplen Heizstab. ■

Anzeige

Die Heizung mit dem EnEV-Faktor macht Planen einfach. Denn Hallenheizungen von Schwank übererfüllen die neue EnEV und lassen jederzeit planerischen Spielraum – egal ob Dunkel-, Hellstrahler oder Wärmepumpe. Unsere EnEV-Spezialisten beraten Sie: 0221 – 7176 264.

Wolfgang Schmid

ist freier Fachjournalist für Technische Gebäudeausrüstung, München



www.schwank.de
enev@schwank.de

