Interview

Breites Forschungsfeld

[12.02.2019] Welche aktuellen Entwicklungen es im Bereich Speichertechnologien gibt und warum Superkondensatoren kein Ersatz für Batteriespeicher sind, erläutert im stadt+werk-Interview Andreas Hauer vom Bayerischen Zentrum für Angewandte Energieforschung (ZAE Bayern).

Herr Dr. Hauer, effiziente und kostengünstige Energiespeicher spielen für die Energiewende eine wichtige Rolle. Wie weit sind Forschung und Industrie bei der Entwicklung von Batteriespeichern vorangekommen?

Das lässt sich aufgrund der Vielzahl an Speichertechnologien nicht pauschal sagen. Viele Batteriespeicher sind schon auf dem Markt, viele haben aber noch einen größeren Forschungs- und Entwicklungsbedarf. Manche Technologien, wie zum Beispiel Bleiakkus aber auch Lithium-Ionen-Batterien in bestimmten Anwendungen, sind schon weitgehend ausgereizt. Andere Ansätze, wie Redox-Flow- oder All-Solid-State-Batterien, haben noch ein großes Entwicklungspotenzial. Allgemein ist der Speicherbereich, was die Forschung angeht, sehr aktiv. In diesem Zusammenhang sehr wichtig ist die Abhängigkeit von der Anwendung, also vom Einsatzgebiet des Speichers, was Effizienz und vor allem die Kostenfrage angeht. Natürlich ist es für den Einsatz von Speichern im Rahmen der Energiewende hilfreich, wenn sie durch Forschung und Entwicklung (F&E) billiger werden. Wir sollten uns aber auch einmal fragen, was uns der Vorteil und Service eines Speichers wert sind. So akzeptieren wir beispielsweise ohne zu zögern einen Preis von circa 10.000 Euro pro Kilowattstunde (kWh) Speicherkapazität in unseren Smartphones, weil uns die Möglichkeit, mobil zu kommunizieren, das wert ist. Bei Effizienz und Kosten ist es wichtig, die Zielgrößen für Forschung und Entwicklung klar zu definieren – und das kann nur im Hinblick auf die konkrete Anwendung geschehen.

Welche Speichertechnologien eignen sich für welche Einsatzgebiete?

Hier sollten wir zwischen Kurz- und Langzeitspeichern, aber auch zwischen Energie- und Leistungsspeichern unterscheiden, bei denen es darauf ankommt, wie schnell sie die Energie aufnehmen und abgeben können. Auch die bereitzustellende Energieform ist wichtig. Wenn ich Kälte benötige, sollte ich zum Beispiel einen Eisspeicher einsetzen. Wir haben im Bundesverband Energiespeicher eine Matrix erstellt, in der wir relevanten Speicheranwendungen jeweils geeignete Speichertechnologien zugeordnet haben. Es ist eine sehr große Tabelle geworden.

Wie funktionieren Superkondensatoren, sind sie in absehbarer Zeit eine Alternative für Lithium-Ionen-Speicher?

Superkondensatoren arbeiten wie normale Kondensatoren – aufgrund der deutlich vergrößerten Elektrodenoberfläche und dem verringerten Abstand zwischen den Elektroden wird allerdings die Kapazität viel größer. Wichtig ist: Superkondensatoren haben andere Eigenschaften als Batterien. Sie können sehr hohe elektrische Leistungen über sehr kurze Zeiträume bereitstellen. Da sie die Energie rein elektrostatisch und nicht in chemischen Prozessen speichern, können sie um ein Vielfaches schneller reagieren und sind über hunderttausende von Zyklen stabil. Außerdem können sie in einem weiten Temperaturbereich betrieben werden. Durch diese Eigenschaften sollte man sie nicht als Batterieersatz sehen, sondern in geeigneten Anwendungen einsetzen, beispielsweise zur Öffnung von Notfalltüren im Flugzeug oder in Windrädern, um die Windflügel bei Sturm in eine sichere Position zu drehen.

Welche Entwicklungen gibt es im Bereich thermischer Speicher?

Über die installierte Kapazität thermischer Speicher liegen wenige Zahlen vor. Eine Studie des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik aus dem Jahr 2012 weist aus, dass 29 Terawattstunden (TWh) Wärme pro Jahr aus thermischen Speichern bereitgestellt werden. Das ist ungefähr sieben Mal mehr Energie, als alle Pumpspeicherwerke in Deutschland in einem Jahr abgeben. Im F&E-Bereich werden grundlegende Fragen der Materialentwicklung vor allem bei Latentwärmespeichern und thermochemischen Reaktionen bearbeitet. Interessant ist auch die Entwicklung von Hochtemperaturspeichern für industrielle Einsatzzwecke. Es wird auch viel an der Systemintegration thermischer Speicher gearbeitet. Gerade eine Entwicklung wie die flexible Sektorkopplung, bei der erneuerbare Elektrizität in Wärme oder Kälte umgewandelt wird, eröffnet zahlreiche neue Anwendungsfälle.

„Was die Forschung angeht, ist der Speicherbereich allgemein sehr aktiv."

Viele Versorger bieten derzeit Solarspeicher an, also Energiespeicher in Verbindung mit einer Batterie. Sind diese Lösungen bereits ausgereift?

Ja. Technisch sind diese Speichersysteme verlässlich. Das zeigt schon die große Zahl an kommerziellen Produkten namhafter Hersteller. Sehr spannend werden in Zukunft auch Komplettsysteme, die neben der Solaranlage und dem Batteriespeicher zusätzlich über eine Wärmepumpe mit Wärmespeicher und vielleicht sogar noch über eine Lade-Infrastruktur für Elektromobilität verfügen. Ich denke, erst dann werden wir sehen, welche Potenziale erneuerbarer Energienutzung durch Speicher erschlossen werden können.
Welche Entwicklungen erwarten Sie im Bereich von großtechnischen Speichern – lohnt es sich, Kraftwerke oder Wind- und Solarparks mit Großbatterien auszurüsten?
Das hängt entscheidend vom tatsächlichen lokalen Bedarf ab. Wenn ich einen großen Stromabnehmer habe, kann das durchaus sinnvoll sein. Sind vor Ort jedoch eher thermische Abnehmer mit großem Wärme- oder Kältebedarf oder besteht eine Nachfrage nach synthetischen Brennstoffen für die Mobilität, sollte man auch über thermische Speicherung, Power-to-Gas- oder Power-to-Fuel-Lösungen nachdenken. Diese beiden Möglichkeiten sind übrigens gute Beispiele für flexible Sektorkopplung.

Wie bewerten Sie Power-to-Gas-Anlagen als Speichertechnologie?

Power to Gas ist eine wichtige Speichertechnologie. Sie kann eine verlustfreie Speicherung über längere Zeiträume realisieren und große Speicherkapazitäten, etwa im Gasnetz, bereitstellen. Es ist vorstellbar, dass in Zukunft erneuerbare, synthetische Gase und flüssige Brennstoffe zusammen mit thermischen Langzeitspeichern auch längere erneuerbare Engpässe überbrücken können. Allerdings ist Power to Gas nicht die Lösung aller Speicherprobleme. Dazu ist zum Beispiel die Effizienz in bestimmten Anwendungen zu gering. Auch werden Geschäftsmodelle, die auf zeitweise negativen Strompreisen basieren, auf Dauer kaum Bestand haben.

Welche Praxisbeispiele würden Sie für einen erfolgreichen Einsatz von Speichertechnologien bei der Energiewende nennen?

Ein gutes Beispiel sind Schwarmspeicher in so genannten Multi-Use-Anwendungen. Das sind dezentrale Batteriespeicher, die intelligent verschaltet sind und sowohl die Optimierung des Eigenverbrauchs einer Photovoltaikanlage realisieren, als auch mit der kumulierten Speicherkapazität am Regelleistungsmarkt teilnehmen können. Es gibt momentan verschiedene Modelle auf dem Markt, die durch die Mehrfachnutzung der installierten Kapazitäten wirtschaftlich betrieben werden können. In diesen Fällen

geht es primär um die Integration erneuerbarer Energien. Die zweite Säule der Energiewende, die Steigerung der Energieeffizienz, kann zum Beispiel mit der Nutzung industrieller Abwärme durch thermische Speicher gestärkt werden. In einer Gießerei in Bad Windsheim installieren wir momentan einen Hochtemperaturspeicher mit Gestein als Speichermaterial und Thermalöl als Wärmeträgermedium. Der Schmelzofen läuft neun Stunden pro Tag und die dabei entstehende Abwärme von rund 300 Grad Celsius kann dann 24 Stunden lang für Trocknungsprozesse bei der Farbgebung bereitgestellt werden. Ebenfalls sehr interessant ist bei diesem Projekt, dass die hohen Temperaturen im Speicher auch eine Absorptionskältemaschine effizient antreiben können, und somit aus der Abwärme Nutzkälte für weitere Prozessschritte erzeugt werden kann. Und mir würden noch mehr Beispiele einfallen.

()

Dieser Beitrag ist in der November/Dezember-Ausgabe von stadt+werk erschienen. Hier können Sie ein Exemplar bestellen oder die Zeitschrift abonnieren

Stichwörter: Energiespeicher, ZAE Bayern