

Qualität und Sicherheit bei Energiespeichern

DE-EXPERTENRUNDE DISKUTIERTE RELEVANTE ASPEKTE Die Nachfrage nach Energiespeichern nimmt weiter zu und damit stehen viele Elektrohandwerker vor der Frage, ob sie sich mit diesem Markt befassen sollen. Die de-Expertenrunde »Energiespeicher« traf sich im November 2019 erstmals in Berlin. Neben der aktuellen Marktentwicklung beschäftigte die Experten vor allem sicherheitsrelevante Fragen.



AUF EINEN BLICK

DIE ZUNAHME AN BATTERIESPEICHERN stellt neue Anforderungen an das Elektrohandwerk. Vor allem bei Energiespeichern für Gewerbe und Industrie nimmt die Komplexität der Anlagen zu

UM KOMPLEXITÄT BEHERRSCHBAR ZU MACHEN kommt der Standardisierung sowie den normativen Rahmenbedingungen eine große Bedeutung zu

Das Thema Energiespeicher beschäftigt immer mehr Akteure der Elektrobranche. Die Energiewende kommt zwar in den Augen vieler Menschen immer noch viel zu langsam voran. Die Entwicklung des Speichermarktes ist jedoch ein Indiz dafür, dass sich etwas nachhaltig bewegt (**Bild 1**). War es anfangs der Eigenverbrauch von Solarstrom, der die Nachfrage nach Speichern

im Elektrohandwerk dominierte, kommen nun die Versorgungssicherheit, die Vermeidung von Lastspitzen (das sog. Peak-Shaving) und die Elektromobilität als Treiber hinzu.

Die Redaktion »de – das elektrohandwerk« beschäftigte sich mit der aktuellen Entwicklung der Speichertechnik im Elektrohandwerk in einer Diskussionsrunde. Die Exper-

tenrunde »Energiespeicher« traf sich hierzu am 21.11.2019 in Berlin. Ort des Treffens war die Villa Rathenau in Berlin-Oberschöne-weide und Gastgeber die Elektroinnung Berlin (**Bild 2**).

Angebote vergleichbar machen

Wer sich heute für den Einsatz von Batteriespeichern interessiert, hat meistens vor, sich eine Photovoltaik-Anlage auf seinem Hausdach zu installieren. Jede zweite PV-Anlage, die aktuell in Deutschland installiert wird, ist mit einem Batteriespeicher ausgestattet. Mit einem dazugehörigen Energiemanagementsystem wird mit einem solchen Energiesystem die Eigenverbrauchsquote der Photovoltaik-Anlage signifikant erhöht. Einen sehr großen Einfluss darauf, wie hoch dieser Eigenverbrauchsanteil tatsächlich ist, hat der Batteriespeicher. Wichtige Anlagenparameter hierbei sind Batteriekapazität, -nennleistung und -wirkungsgrad. Die Hersteller von Batteriespeichern kommunizieren diese Werte natürlich und informierte Endkunden konfrontieren ihren Elektrohandwerker häufig mit einer bereits gefällten Kaufentscheidung.

Dass die Herstellerangaben nicht zwangsläufig auf den Systemwirkungsgrad schließen lassen, sondern hier mitunter erhebliche Abweichungen auftreten können, das erläuterte *Johannes Weniger* zu Beginn der Sitzung in einem Kurzreferat.

An der Hochschule für Technik und Wirtschaft (HTW) in Berlin haben er und sein Team den System Performance Index (SPI) entwickelt. Damit ist eine bessere Vergleichbarkeit von Batteriespeichern möglich geworden. Im jährlichen Turnus führen *Johannes Weniger* und sein Team seit 2018 die Stromspeicher-Inspektion (**Bild 3**) durch (www.stromspeicher-inspektion.de).

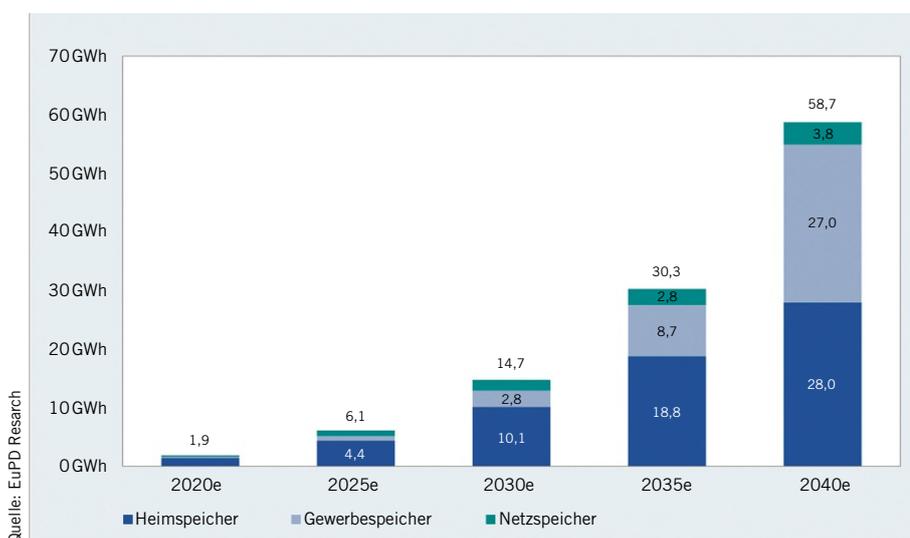


Bild 1: Durch sinkende Kosten, steigenden Bedarf und flexible Einsatzmöglichkeiten wird mit einer massiven Zunahme der Speicherkapazitäten in Deutschland gerechnet

Das Ergebnis der Tests ist eine Effizienz-kennzahl, in die Systemeigenschaften wie Wirkungsgradkennlinien, nominale Leistung, Standby-Verbrauch sowie Einschwing- und Totzeit eingehen. Am Ende der Untersuchung steht dann ein Wert, der die Batteriespeicher wirklich vergleichbar macht. Die Bandbreite der Ergebnisse zeigt, dass es erhebliche Schwankungen zwischen den vom Hersteller kommunizierten Leistungsangaben und den tatsächlichen Effizienzwerten geben kann.

Die SPI-Differenzen am Markt gab *Johannes Weniger* mit bis zu 20% an. Für eine 10-kW-Referenzanlage sind so Ertragschwankungen von 250€ pro Jahr realistisch. Generell verzeichnet *Weniger*, dass die mittlere Speicherkapazität und Leistung der am Markt erhältlichen Batteriesysteme steigt. Die Zunahme an DC-gekoppelte Systemlösungen für 10-kWp-PV-Anlagen zeigt an, dass die Systemeffizienz weiter an Bedeutung gewinnt. Weitere Indizien dafür sind, dass PV-Wechselrichter mit Batterieanschluss zum Standard werden und Multi-String-Batteriewechselrichter die Nachrüstung von zusätzlichen Batteriemodulen unterstützen. Alle diese Punkte sind Belege dafür, wie sehr die Speichertechnik sich als feste Systemgröße in der Photovoltaik bereits etabliert hat.

Einen weiteren Trend sieht das HTW-Team auch in der steigenden Nachfrage nach alternativen Speichertechnologien. Hier kommen vor allem Natrium-Ionen-Batterien (Salzwasserbatterien) sowie Redox-Flow-Speichersysteme ins Spiel. Die Messungen, die hier bisher getätigt wurden, zeigen jedoch ein eher bescheidenes Ergebnis.

So wurde bei einem Redox-Flow-Speicher in einem Mehrfamilienhaus mit 70kW Speicherkapazität ein Gesamtwirkungsgrad über ein Jahr gesehen von 40% erreicht. Hochvoltssysteme mit Lithium-Ionen-Speichern erreichen aktuell im Vergleich dazu fast 90%.

Kritisch sieht *Johannes Weniger* auch das Aufkommen erster steckerfertiger Lösungen mit Solarspeichern. Ähnlich wie bei PV-Modulen, die es als Lösungen für den Anschluss an elektrische Anlagen via Steckdose gibt, stellen sich auch ähnlich gelagerte Speicherlösungen problematisch hinsichtlich der elektrischen Sicherheit dar.

Lithium-Ionen-Speicher kein Sicherheitsrisiko

Die Angst vor Bränden in Häusern, deren Ursache defekte Lithium-Ionen-Speicher sind,



Quelle: Redaktion »de«

Bild 2: Die Teilnehmer der de-Expertenrunde »Energiespeicher« diskutierten über den Einsatz von Batteriespeichern in privaten und gewerblichen Anwendungen (v.l.: Dr. Torsten Hager, Fa. Hager; Marc Fengel, TÜV SÜD; Bert Rümpel, Elektro Rümpel; Roland Lüders, Redaktion »de«; Ralf Haselhuhn, DGS Berlin; Constantin Rehlinger, Elektroinnung Berlin; Simon Schandert, Fa. Tesvolt; Johannes Weniger, HTW Berlin; Busso von Bismarck, Fa. Quinous

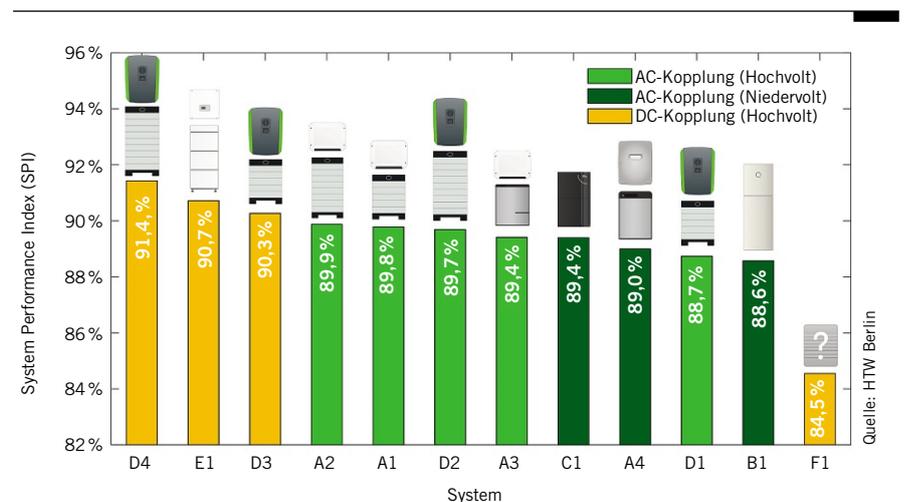
führt mit der größeren Verbreitung dieser Technik immer wieder zu Diskussionen. Wie relevant diese Problematik ist, dazu konnte *Ralf Haselhuhn* einen kurzen Einblick zu den Ergebnissen des BMWi-geförderten Forschungsprogramm zur Speichersicherheit (SPEISI) geben (**Bild 4**).

Bei inzwischen mehr als 100000 deutschlandweit in Gebäuden installierten Lithium-Ionen-Speichern gab es bisher lediglich acht Vorfälle, bei denen es zu einem Brand kam.

Hauptursache für diese Brandfälle war die unzureichende Eigensicherheit der betreffenden Batteriesysteme. Sieben der acht Fälle stellten Schäden an Heimspeichern dar,

ein Schadensfall entstand an einem Gewerbespeicher.

Ein Grund für diese geringen Fallzahlen ist laut *Ralf Haselhuhn* von der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie die Normenarbeit. Der Sicherheitsleitfaden »Li-Ionen-Hausspeicher« hat erheblich dazu beigetragen, dass PV-Speicher heute so sicher sind. Anbieter von Li-Ionen-Speichern in Deutschland orientieren sich an den Empfehlungen des Sicherheitsleitfadens. Hier ist u.a auch das sog. sichere Betriebsfenster definiert. Wird dieses während des Betriebs des Speichers verlassen, was durch die Zellaalterung passieren kann, kommt es zu einer Abschalt-



Quelle: HTW Berlin

Bild 3: Der Systemvergleich mit dem System Performance Index (SPI) gibt eine Orientierung zur Gesamteffizienz von Batteriespeichern

tung des Gerätes. Diese Eigensicherheit führt bei manchen älteren Geräten heute zu Abschaltungen bereits nach wenigen Jahren. Die Hersteller liefern dann in der Regel ein neues Gerät mit geänderten Parametern.

Darüber hinaus legt die Anwendungsregel VDE-AR-E 2510-50 die Sicherheitsanforderungen an stationäre Batteriespeicher mit Lithium-Batterien fest.

Dort ist definiert, welche Sicherheit des Speichers während seines kompletten Lebenszyklus gewährleistet sein muss. Dazu zählen Lagerung, Transport, Installation, Betrieb, Instandsetzung, Demontage und Recycling. Die Anwendungsregel definiert auch Methoden für den Nachweis und zwar durch Sichtprüfungen, Dokumentenprüfung, sowie praktische Typ- und Stückprüfungen. Der Anwendungsbereich ist auf private und kleingewerbliche Bereiche beschränkt.

Dreistufiger Vertrieb mit Schwächen

Einen weiteren wichtigen Aspekt sprach *Bert Rümpel* im Zusammenhang mit dem Einkauf von Speichern an. Während er mit seinem Elektrohandwerksunternehmen in der Regel das Material über den Elektrogroßhandel bezieht, geht er bei Batteriespeichern einen anderen Weg. Er bezieht seine Speicher ausschließlich direkt bei deutschen Herstellern. Hintergrund dieser Vorgehensweise sind Besonderheiten der Lithium-Ionen-Speicher. Das im Elektrogroßhandel gängige Verfahren »last in first out« passe nicht beim Umgang mit Speichern. Denn Transport und Lagerung bergen die Gefahr, dass die Batterien nach ihrer Produktion zu lange spannungslos sind. Nach der Zyklierung der Batteriezellen muss der Speicher innerhalb einer gewissen

Rümpel dann nur noch den »Tod« der Batterie feststellen. Ein Handwerkskollege hat den Speicher ein paar Monate geliefert und ihn angeschaltet ohne dass er ans Netz angeschlossen war. Die Tiefenentladung hat den Speicher anschließend zerstört.

Ralf Haselhuhn konnte allerdings darauf verweisen, dass Elektrogroßhändler diese Problematik wohl erkennen und Mitarbeiter bei der DGS zur »Fachkraft für Energiespeicher« schulen lassen.

Hersteller in der Pflicht

Die Qualität von Batteriespeichern hat sich laut *Simon Schandert* in den letzten Jahren signifikant verbessert. Sein Unternehmen Tesvolt ist aus einem Elektrohandwerksbetrieb hervorgegangen, das seit 2014 Batteriespeichersysteme im Gewerbe- und Industrie-segment installiert hat. Heute werden Energiespeichersysteme bis in den Megawatt-Bereich produziert, projektiert und errichtet. Dennoch sieht auch er noch weiteres Verbesserungspotenzial, was die Betriebssicherheit und Zuverlässigkeit von Lithium-Ionen-Speichern betrifft. So werden Zellen, die für Speicherproduktion importiert werden, noch einmal zykliert, um verlässliche Aussagen und Garantien für Lebensdauer, Zyklen und Leistung geben zu können. Nach Verlassen der Produktion hat so die Batterie bis zu sechs Monate Zeit bis sie ans Netz angeschlossen wird und in Betrieb geht.

Torsten Hager verwies darauf, dass an Batteriepacks vor dem Einbau deren Spannung gemessen werden muss. Sollte die Spannung zu niedrig sein, ließen sich die Speicher aus seinem Hause gar nicht erst in Betrieb nehmen.

Bert Rümpel sieht hier die Hersteller jedoch noch mehr in der Pflicht. Er erwartet von der Industrie sichere und einfach in Betrieb zu nehmende Systeme, die auch die angegebene Performance erreichen. Dabei setzt er auch auf Spezialisierung und konzentriert sich auf zwei bis drei Anbieter.

Herausforderung Gewerbespeicher

Anders als beim Einsatz von Heimspeichern, bringen industriell oder gewerblich genutzte Speicher ein breiteres Anforderungsprofil mit sich (**Bild 5**).

So berichtete *Marc Fengel* aus der Normungsarbeit zur VDE-AR-2510-2 über Fragestellungen zur Elektrischen Sicherheit. So stelle sich die Frage, ob im Falle des Inselbe-



Quelle: Redaktion »de«

Bild 4: Ralf Haselhuhn (rechts) berichtete anschaulich von seinen Erfahrungen mit zahlreichen installierten Speichersystemen, die er in den letzten Jahren untersuchen konnte

Der Installation von Speichern kommt nach wie vor eine große Rolle bei der Gewährleistung der Betriebssicherheit zu. So sind es meist auch Installationsfehler, die zu Schäden an Batteriespeichern führen. Eine Hauptursache ist laut *Ralf Haselhuhn* die falsche Wahl des Aufstellungsortes. Auch wenn dieser richtig gewählt wurde, kann der Betreiber Fehler machen und notwendigen Platz für die ausreichende Lüftung/Kühlung durch unsachgemäße Nutzung des Raumes eliminieren. Hier kommt natürlich der regelmäßigen fachgerechten Wartung eine große Rolle zu.

Zeit ans Netz angeschlossen werden, um die angegebenen Leistungswerte und Lebensdauerwerte einhalten zu können. Da der Elektrogroßhandel inzwischen einen Großteil seiner Batteriespeicher aus China bezieht, birgt der Seeweg schon ein gewisses Risiko für die Performance der Lithium-Ionen-Speicher dar. Die Lagerung im Großhandel erhöht dieses Risiko dann zusätzlich.

Hinzu kommt auch das oft fehlende Fachwissen über den Umgang mit Speichern. So berichtete *Bert Rümpel* von einem Fall, wo eine Kunde ihn beauftragte, einen Speicher anzuschließen. Auf der Baustelle konnte

triebes die Selektivität der Schutzeinrichtungen noch gegeben sei. Im Inselbetrieb müssen insbesondere die Schutzmaßnahmen: Schutz gegen elektrischen Schlag, Schutz gegen Überstrom in der Anschlussnutzeranlage wirksam sein. Speicher müssen in der Lage sein, einen ausreichend hohen Kurzschlussstrom zu liefern, damit im Fehlerfall der Schutz durch automatische Abschaltung im Fehlerfall wirksam ist. Andernfalls sind Ersatzmaßnahmen zu treffen. Das Zusammenspiel zwischen den unterschiedlichen Betriebsarten des Speichers mit den Verbrauchspfaden der Anschlussnutzeranlage stellt Planer und Errichter vor neue Herausforderungen die nicht gleich auf den ersten Blick ersichtlich sind.

Simon Schandert verwies in diesem Zusammenhang darauf, dass bei Inselbetrieb Einschwingzeiten der Speichersysteme entfallen und damit die Bereitstellung von Kurzschlussströmen innerhalb von Millisekunden kein Problem seien. Die Selektivität der Schutzeinrichtungen hingegen schon eine Herausforderung für den Projektierer sein kann.

Netzersatz sei aber aktuell noch nicht die Hauptmotivation von Gewerbekunden, in Speicher zu investieren, gab *Bert Rümpel* zu bedenken. Seine Erfahrungen gehen eher dahin, dass Gewerbekunden durch den Einsatz von Speichern eine Kappung ihrer Spitzenlasten erreichen wollen.

Eine Zunahme von Netzersatz- und Notstromsystemen mit Lithium-Ionen-Batterien sieht hingegen *Ralf Haselhuhn*.

Er berichtete von stark gestiegenem Interesse im IT-Bereich an dieser Technik und glaubt an einen Wechsel von den bisher dominierenden Blei- hin zu Lithium-Ionen-Speichern. Die Gründe hierfür liegen in den sinkenden Materialkosten, geringeren baulichen Anforderungen und dem kleineren Wartungsaufwand.

Auf den Aspekt der Funktionalen Sicherheit verwies in diesem Zusammenhang *Marc Fengel*. Mit der Installation eines Industriespeichers nimmt aus seiner Sicht der Umfang der zu beachteten Normen und Technischen Regeln und den damit verbundenen sicherheitstechnischen Aspekten zu, sodass Planer, Errichter und Betreiber zukünftig um eine vollumfängliche Risiko- und Sicherheitsbewertung nicht herum kommen werden.

Die Runde verständigte sich auf die Unterscheidung, dass Heimspeicher-Systeme von jedem Elektrohandwerker installiert werden können, Gewerbeanlagen jedoch eine Spezialisierung erfordern.



Quelle: Jorrit Lousberg

Bild 5: Für die Projektierung, Installation und Wartung von Gewerbe- und Industriespeichern sind die Anforderungen wesentlich komplexer als bei Heimspeichern

Komplexität nimmt weiter zu

Die steigende Komplexität der Energiesysteme stellt große Anforderungen an die Fachkräfte im Elektrohandwerk. Wer nicht bereit ist, sich mit neuen Themen auseinanderzusetzen, wird vielleicht den Anschluss an die Zukunft verlieren. Aber da es aktuell auch in der herkömmlichen Elektroinstallation alle Hände voll zu tun gibt, ist der Druck, sich mit Zukunftsthemen zu befassen, nicht so ausgeprägt wie noch vor einigen Jahren. Eine weitere Reduktion der Komplexität ist daher laut *Constantin Rehlinger* eine Forderung des Elektrohandwerks an die Hersteller.

Torsten Hager stimmte dem zu und sagte auch eine weitere Standardisierung voraus. Dennoch sieht er im Engpass an Fachkräften eine große Gefahr für den weiteren Umbau des Energiesystems. Wenn beispielsweise jetzt in Baden-Württemberg eine Installationspflicht für Photovoltaik bei Neubauten diskutiert wird, stellt sich seiner Ansicht nach die Frage, wer dies denn installieren soll. Denn jede zweite neue PV-Anlage wird aktuell bereits mit einem Speicher ausgestattet. Da aber schon heute dem Elektrohandwerk Fachkräfte fehlen, werde dieser Mangel durch solche gesetzlichen Vorgaben weiter verschärft.

Constantin Rehlinger stimmte dem zu, meinte aber auch, dass die Industrie durch einfachere und montagefreundlichere Systeme den handwerklichen Aufwand vor Ort noch deutlich reduzieren könne.

Wer sich heute als Elektrohandwerker mit den Themen Photovoltaik, Speicher und Elektromobilität befassen will, benötigt Erfahrungen als Netzwerkadministrator, so *Bert*

Rümpel. Die Verknüpfung der Teilsysteme erfordere oft einen hohen Aufwand. Hinzu kommt dann noch der Aufwand für Anmeldung, Genehmigung und ggf. Förderung.

Schulung und Investitionen in die Vereinfachung der Systeme sind für *Simon Schandert* die Werkzeuge, um auch den Markt für Gewerbespeicher gemeinsam mit dem Elektrohandwerk zu entwickeln. So wurden im letzten Jahr bereits 300 Elektrofachkräfte bei Tesvolt geschult und die Installation von Gewerbespeichern soll nicht wesentlich komplexer sein als im Heimbereich.

Sollte die Komplexität eines Projektes steigen, z.B. durch Netzintegration, und ein Handwerksbetrieb hier Probleme bekommen, muss es Unterstützung vom Hersteller geben.

Systeme rechnen sich

Im Gegensatz zu den Heimspeichern, wo oft auch eine emotionale Komponente bei der Kaufentscheidung mitschwingen kann, müssen sich Gewerbespeicher rechnen. Darauf verwies *Busso von Bismarck*. Hier ist die Wirtschaftlichkeit die Triebfeder für das aktuelle und zukünftige Wachstum. Lastspitzenkappung und damit eine deutliche Reduzierung der Stromkosten ist für Industriekunden ein schlagendes Argument für den Invest in einen Gewerbespeicher.



AUTOR

**Dipl.-Kommunikationswirt
Roland Lüders**
Redaktion »de«