

Faktenblatt

Stromspeicher und erneuerbare Energien Batterien für die Energiewende

Batterien spielen eine entscheidende Rolle bei der Umsetzung der Energiewende, da sie auch in Stromspeichern zum Einsatz kommen. Mit der zunehmenden Bedeutung erneuerbarer Energien nimmt der Bedarf an Speichern und insbesondere an Stromspeichern zu. Ein wichtiger Treiber der Nachfrage sind hier zunehmend Privathaushalte, die angesichts steigender Energiekosten vor allem auf Photovoltaik-Anlagen und Speicher setzen. Energie, die nicht am selben Ort oder zur selben Zeit benötigt wird, wird darin vorgehalten und steht zum Abruf zu einem späteren Zeitpunkt bereit. Batterien sind hierfür ideal, da sie elektrischen Strom problemlos speichern und wieder abgeben können. Zudem sind sie leicht in bestehende Infrastrukturen einzubauen.

Strom aus erneuerbaren Energiequellen entsteht nur dann, wenn beispielsweise die Sonne scheint oder ausreichend Wind weht. Die Gewinnung erneuerbarer Energien ist somit nur bedingt planbar. Dazu kommen neue Großverbraucher in Haushalten wie Elektroautos oder Wärmepumpen, sodass auch die Verbrauchsseite volatiler wird. Dies stellt eine Herausforderung für die Netze dar, da die in der Regel dezentrale Energieerzeugung mit der geplanten, in der Regel zentralen Erzeugung und dem Energieverbrauch in Einklang gebracht werden muss. Systemelemente sind erforderlich, um Bereitstellung und Nachfrage von Strom besser in Einklang zu bringen. Batterien sind als elektrochemische Stromspeicher für diese Aufgabe prädestiniert. Sie haben sehr kurze Reaktionszeiten und können bei Bedarf Energie aufnehmen oder abgeben, womit sie dem Energiesystem die Flexibilität bieten können, die für eine erfolgreiche Integration erneuerbarer Energien notwendig ist. Batterien lassen sich sogar zu virtuellen Kraftwerken vernetzen. So können sie ihr ganzes Potenzial für das Energiesystem entfalten.

Elektrochemische Stromspeicher

Mit Batterien stehen marktgängige elektrochemische Stromspeicher zur Verfügung. Dabei wird zwischen Blei-Säure- und Lithium-Ionen-Batterien unterschieden. Unterschiede gibt es auch innerhalb der Lithium-Ionen-Batterien, zu denen zum Beispiel die besonders in der Konsumelektronik oder der E-Mobilität verwendeten Lithium-Nickel-Kobalt-Batterien gehören. In Stromspeichern werden Lithium-Eisenphosphat-Batterien verwendet. Außerdem kommen noch Hochtemperaturbatterien wie Natrium-Schwefel- und Natrium-Nickelchlorid-Batterien sowie Redox-Flow-Batterien zum Einsatz.

Ebenen der Nutzung von Stromspeichern

Batterien kommen auf verschiedenen Ebenen der Energieerzeugung und -versorgung zum Einsatz:

- dezentral / lokal (z. B. in Privathäusern in Verbindung mit Photovoltaik)
- regional (z. B. regionale „Energy Storage Cloud“ auf kommunaler Ebene zur Stromspeicherung und Pufferung von PV-Erzeugern ganzer Straßenzüge oder Quartierspeicher, etwa von kommunalen / gewerblichen Gebäuden)
- zentral (z. B. in Verbindung mit gewerblichen PV- oder Windenergieanlagen)
- als Schwarm-Speicher oder virtuelles Kraftwerk, bei dem verschiedene Batteriespeicher (dezentrale, regionale und / oder zentrale) über ein übergeordnetes Energiemanagementsystem zentral gesteuert werden und damit Aufgaben im Energiesystem übernehmen können, die bisher konventionellen Kraftwerken vorbehalten war wie etwa der Ausgleich von Angebots- und Nachfrageschwankungen im Stromnetz)

Potentiale der dezentralen Speicherung

Batterien sind ein bedeutendes Element, um dezentral erzeugten Strom so weit wie möglich auch dezentral zu nutzen. Damit einher geht die Möglichkeit, mehr selbst erzeugten Strom zu verbrauchen.

Laut Fraunhofer Institut ISE liegt die installierte Batteriespeicherleistung in Deutschland aktuell bereits bei rund 5 GW, wobei der größte Teil davon erst in den letzten beiden Jahren dazugekommen ist.¹ Diese Leistung entspricht also heute schon derjenigen mehrerer Großkraftwerke.

Der reine Ausbau von Speichern kann jedoch nur ein Zwischenschritt bei der Energiewende sein, erst durch intelligente Technologien und Vernetzung können Batterien effizient in ein dezentrales Energiesystem integriert werden. Für die Netzseite bedeutet eine intelligente Speicherung am Erzeugungsort oder in unmittelbarer Nähe davon eine Entlastung des Verteilnetzes. Hieraus ergeben sich positive Effekte bis hin zu einer Reduzierung des Netzausbaubedarfs im Verteil- oder Übertragungsnetz. Diese Ergebnisse sind bereits ohne externe Betriebsführung des Stromnetzes erreichbar. Deutlich verbessern lassen sich die Potenziale dezentraler Speicherung in intelligenten Netzen (Smart-Grid). Mithilfe von moderner Informationstechnologie, zu der die Vernetzung zu virtuellen Kraftwerken, Sensoren, automatische Steuerungen oder digitale Stromzähler (Smart Metering) gehören, lassen sich Energiebedarf und -erzeugung noch besser aufeinander abstimmen.

Eine im *Journal of Energy Storage* veröffentlichte Studie des Instituts für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW) hat 2023 erstmals berechnet, dass virtuelle vernetzte Stromspeicher zusätzlich relevante Mengen CO₂ einsparen können, wenn sie neben dem reinen Eigenverbrauch von Haushalten auch für die Netzstabilisierung genutzt werden.^{2,3}

Einsatzbereiche von Speichern und damit verbundene Effekte

Energie-Erzeugung:

- Anpassung fluktuierender Energieerzeugung an den aktuellen Bedarf
- Abmilderung intermittierender Erzeugungsschwankungen und steiler Rampenverläufe (Beispiel: über PV-Kraftwerke ziehende Wolkenfelder stellen für weniger robuste elektrische Netze eine Herausforderung dar)
- Reduzierung bzw. Vermeidung von Einspeisespitzen durch intelligentes Ladeverhalten
- Garantie einer stabilen Strombereitstellung innerhalb eines planbaren Zeitfensters

Energie-Übertragung:

- sofort verfügbare synchronisierte Reserve ohne externe Energiezufuhr
- Frequenz- und Spannungsstabilisierung im Verteilnetzbereich

Energie-Verteilung:

- Abfederung von Schwankungen der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien
- Reduktion von Überschussszenarien (Peak Shaving)
- Spannungsstabilisierung, Ermöglichung von Schwarzstart und Inselbetrieb
- Unterstützung von Mikronetzen; diese sind ein Treiber der Dezentralisierung und stehen für die lokale Erzeugung, Speicherung und den Peer-to-Peer-Handel (P2P) von Energie
- zeitweilige Speicherung großer Strommengen für kurzfristiges Power Charging von Elektroautos

Energie-Verbrauch:

- Maximierung des Eigenverbrauchs von PV-Strom
- zeitliche Verschiebung der Energiebereitstellung nach Markterfordernissen (Time Shift)

¹ https://energy-charts.info/charts/installed_power/chart.htm?l=de&c=DE&stacking=single&chartColumnSorting=default&legendItems=00000000100000&year=-1

² <https://www.ioew.de/news/article/oeobilanz-zeigt-haushalte-mit-virtuell-vernetzten-photovoltaik-speichern-bringen-umwelt-und-klimaschutz-voran>

³ <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2352152X22024768?via%3Dihub>

Kontakt

Gunther Kellermann • Fachverbandsgeschäftsführung Batterien • Bereich Nachhaltigkeit & Umwelt •
Tel.: +49 69 6302 420 • Mobil: +49 151 26441 133 • E-Mail: Gunther.Kellermann@zvei.org

ZVEI e. V. • Verband der Elektro- und Digitalindustrie • Lyoner Straße 9 • 60528 Frankfurt am Main
Lobbyregisternr.: R002101 • EU Transparenzregister ID: 94770746469-09 • www.zvei.org

Datum: 02.07.2024