



HSH+S SERVICES

**Auszug aus dem Englischen von Jan Rosenow, Royal Society of Arts
Transformation im Energiesektor: Herausforderungen und Chancen**

Jan Rosenow ist Wissenschaftler an den britischen Universitäten Oxford und Cambridge. Rosenow forscht, berät und schreibt zum Thema Energie und wurde mehrmals zu einem der bedeutendsten Energie-Experten der Welt gekürt. Er ist ein Fellow an der britischen "Royal Society of Arts". Der Text von Jan Rosenow ist aus November 2024 aus dem Englischen übersetzt.

Die Energiewende ist das zentrale Projekt unserer Zeit. Die Debatte darüber, wie wir die Transformation hin zu einem sauberen, sicheren und kosteneffizienten Energiesystem schaffen, ist lebendig wie nie zuvor. Fast unbemerkt löst sich das Problem der Energiewende. Forschung und Wirtschaft machen Batterien langanhaltender und günstiger.

Batterien spielen eine entscheidende Rolle. Sie sind weit mehr als nur ein technisches Detail oder eine ergänzende Technologie – sie können der Katalysator sein.

Batterien sind unverzichtbar

Die zentrale Herausforderung der Energiewende liegt in der Variabilität erneuerbarer Energien. Solar- und Windenergie haben einen entscheidenden Nachteil: sie sind wetterabhängig. Batterien speichern überschüssige Energie und stellen diese dann bereit, wenn die Sonne nicht scheint oder der Wind nicht weht. Und der Ausbau und die Forschung der Batterien schreitet unbemerkt voran.

Dezentral und dekarbonisiert

Die Energieversorgung der Zukunft wird nicht nur dekarbonisiert, sondern auch dezentralisiert sein. Verbraucher werden gleichzeitig zu Produzenten, lokale Netze werden stärker. Batterien ermöglichen nicht nur die zeitliche Verschiebung von Energie, sondern stabilisieren auch das Netz. Dies reduziert die Abhängigkeit von zentralen Kraftwerken und die Netzstabilität.

In Kalifornien stellt Sonnenenergie bereits fast die gesamte Stromversorgung tagsüber bereit. In den Abendstunden fällt die Leistung dramatisch ab. Diese Lücke haben Gaskraftwerke gefüllt. Batterien haben so gut wie keine Rolle gespielt. Das hat sich nun grundlegend geändert.

Im August 2024 betrug die installierte Batteriekapazität etwa 11 Gigawatt, was 12% der gesamten Stromerzeugungskapazität entspricht und ausreicht, um über 20 Prozent der Spitzenlast bereitzustellen. Weitere 300 GW an Batterien sind bereits in der Netzanbindung. Dies sind auch sehr kleine Batterien in Wohngebäuden.

Gewaltige Speicher: Fahrzeuge

Übersehen wird die Integration verschiedener Sektoren – Strom, Wärme und Verkehr. Wenn Millionen von Elektrofahrzeugen gleichzeitig laden, könnte dies das Netz überlasten. Intelligente Batteriesysteme gleichen diese Lasten aus und dafür sorgen, dass das Netz stabil bleibt. Das Konzept, dass Elektroautos Energie ins Netz zurückspeisen, ist ein vielversprechendes Szenario. Sie werden so zu mobilen Energiespeichern, die Energie speichern, wenn sie günstig ist, und abgeben, wenn sie benötigt wird.

Die Niederlande sind Vorreiter bei der Integration in kommunalen Projekten, wo Stadien bidirektionales Laden zur Stabilisierung der Energieversorgung nutzen. Frankreich hat ein skalierbares, kommerzielles Produkt auf den Markt gebracht und damit einen wichtigen Schritt gemacht.

Vorteile thermische Speicher

Mindestens genauso wichtig wie elektrische Batterien sind thermische Energiespeicher. Diese speichern Wärme oder Kälte, um Energie zeitversetzt nutzbar zu machen. Der große Vorteil gegenüber elektrischen Batterien ist ihre Fähigkeit, Energie über viele Tage und Wochen oder sogar Monate zu speichern. In Finnland wird gerade ein thermischer Speicher für das dortige Fernwärmenetz gebaut. Fertiggestellt wird dieser Speicher der weltweit größte thermische Speicher sein, und tausende von Haushalten mit Energie versorgen. Solche thermischen Speicher nutzen Wasser und Werkstoffe als Speichermedien. Anwendungen reichen von Gebäudewärmeversorgung bis hin zur Nutzung industrieller Abwärme.

Ein weiterer Vorteil thermischer Speicher sind deren geringe Kosten. Sie kosten nur einen Bruchteil von Batterien, da sie günstige Materialien wie Wasser, Salz oder Beton nutzen und aufwendige chemische Prozesse vermeiden.

Kosten und Skalierung

Eine der größten Herausforderungen ist der Preis von Batterien. Jedoch sinken die Kosten rapide, getrieben durch Innovationen, Skaleneffekte und Investitionen. Die Kosten für Lithium-Ionen-Batterien sind in den letzten zehn Jahren um etwa 90 % gefallen. Neue Batterie-Technologien, treiben diese Entwicklung weiter voran.

Batterien mögen anfangs teuer erscheinen, aber sie können



HSH+S SERVICES

- 2 -

langfristig erhebliche Einsparungen bringen. Sie helfen, die Netzstabilität zu sichern, reduzieren den Bedarf an fossilen Reservekapazitäten und ermöglichen eine effizientere Nutzung von erneuerbaren Energien. All dies senkt die Gesamtkosten des Energiesystems.

Energiewende weltweit

Die Diskussion über Batterien ist nicht nur eine nationale, sondern eine globale. Länder wie China und die USA investieren massiv in die Batterietechnologie und bauen eine Vormachtstellung in der Produktion auf. Europa holt auf, dennoch bleibt viel zu tun, um wettbewerbsfähig zu bleiben.

Batterien haben das Potenzial, die Energiewende in Ländern zu unterstützen, die bisher kaum Zugang zu stabiler Energieversorgung haben. Insbesondere in Afrika und Südostasien könnten dezentrale Batterielösungen dazu beitragen, erneuerbare Energien zu integrieren und den Zugang zu Strom für Millionen von Menschen zu verbessern.

Die Batterie in Zukunft

Batterien sind ein wichtiger Schlüssel, um die Flexibilität zu schaffen, die ein System auf Basis von erneuerbaren Energien benötigt. Gleichzeitig werden sie selbst Teil eines sich wandelnden Energiesystems sein, in dem

auch andere Speichertechnologien, wie Wasserstoff oder Pumpspeicher, ihren Platz haben.

Die Zukunft ist jedoch nicht automatisch gesichert. Wir müssen die richtigen Entscheidungen treffen – in der Politik, der Wirtschaft und Gesellschaft. Die Energiewende ist ein Gemeinschaftsprojekt, Batterien nur ein zentrales Werkzeug. Sie bieten uns die Chance, die Energieversorgung der Zukunft sauber, sicher und für alle zugänglich zu gestalten. Es liegt an uns, diese Chance zu nutzen.

Ihr Alexander R. Reiter, HSH+S