

WELCHE FOLGEN HABEN STROMSPEICHER?

IN KÜRZE

- Speicher für elektrische Energie gelten neben mehreren anderen Optionen als eine Schlüsseltechnologie der Energiewende.
- Der in Zukunft größte Speicherbedarf wird im Bereich der Langzeitspeicherung (saison- und jahresübergreifend) liegen.
- Folgen, Risiken und Konfliktpotenziale sind vielfältig und in einem großen Ausmaß von den jeweiligen Technologien bzw. Anwendungsformen abhängig.
- Fehlende Speicher sind derzeit kein Hindernis für den Ausbau der erneuerbaren Energieträger im Strombereich.

WORUM GEHT ES?

Speicher für elektrische Energie gelten als eine der Schlüsseltechnologien der Energiewende. Sie ermöglichen eine zeitliche Entkopplung von Angebot und Nachfrage und können damit einen Beitrag zur weiteren Integration von umweltfreundlichem Wind- und Solarstrom leisten. Die Verbreitung von neuen Technologien oder die Errichtung großtechnischer Anlagen birgt allerdings nicht nur gesellschaftliche Chancen, sondern ist immer auch mit Unsicherheiten und möglicherweise unerwünschten Folgen und Risiken verknüpft. Dies ist auch bei Zwischenspeichern für elektrische Energie der Fall.

Zur Speicherung von elektrischer Energie, mit der Option, nach der Speicherung wieder elektrische Energie zu gewinnen, stehen grundsätzlich vier Technologien zur Verfügung: Mechanische Speicher (z.B. Pumpspeicherkraftwerke), elektrochemische Speicher (z.B. Batterien), elektrische Speicher

(z.B. Kondensatoren) und chemische Speicher (z.B. Wasserstoff/Brennstoffzelle). Dafür gibt es eine Vielzahl unterschiedlicher Anwendungsformen, bei denen die genannten Technologien zum Einsatz kommen. Für Österreich gelten gegenwärtig vor allem die folgenden sechs Anwendungsformen als besonders relevant: Pumpspeicher, stationäre Batterie im Haus mit Photovoltaik-Anlage, virtueller Großspeicher (Pooling), Batteriekraftwerk, industrielles Batteriespeichersystem sowie die mobile Anwendung im Bereich Elektrofahrzeuge.



Zwischenspeicher für nachhaltige Energie

Aus Sicht der Versorgungssicherheit sind Speicher allerdings nur eine Option von vielen. Langfristig gesehen müssen sicher alle Optionen zur Flexibilisierung ausgeschöpft werden, wenn das Ziel die weitgehende Dekarbonisierung des gesamten Stromsektors ist. Mit Flexibilisierung ist gemeint, dass Verbrauch und Nachfrage sich nicht an jedem Ort zu jedem beliebigen Zeitpunkt decken müssen. Neben dem Ausbau von Speichern kommen daher auch Netzausbau und -modernisierung, flexible Erzeugung oder verbrauchseitiges Lastmanagement in Frage. Der in Zukunft größte Bedarf im Bereich der Speicher wird bei der Langzeitspeicherung (saison- und jahresübergreifend) liegen. Aus heutiger Sicht kommen dazu nur chemische Speichermedien (z.B. Wasserstoff, synthetisches Methan) in Frage.

ECKDATEN

- Projekttitle:** Zwischenspeicher der Zukunft für elektrische Energie
- Projektteam:** ITA: Ornetzeder, M., Bettin, S., Nentwich, M.; AIT: Wasserbacher, D., Schaper-Rinkel, P.
- Laufzeit:** 11/2018 – 06/2019
- Auftraggeber:** Österreichisches Parlament

WESENTLICHE ERGEBNISSE

Die Folgen, Risiken und Konfliktpotenziale, die mit dem weiteren Ausbau von Speichertechnologien einhergehen, sind sehr divers und hängen stark von den Technologien und den damit verbundenen Anwendungsformen ab.

Pumpspeicher sind etabliert und weit verbreitet. Die Folgen für Umwelt, Wirtschaft und Gesellschaft sind zum Teil beträchtlich, aber weitgehend bekannt. Neuartige Folgen sind kaum zu erwarten. Viele Maßnahmen zur Gefahrenminimierung sind gesetzlich vorgeschrieben. Risiken werden projektbezogen abgeschätzt und bewertet (UVP-Verfahren). Trotz entsprechender Beteiligungsmöglichkeiten sind gesellschaftliche Konflikte aber auch in Zukunft nicht auszuschließen.



Aufgrund der enormen technischen Fortschritte im Bereich der Lithium-Ionen-Technologie sind **Batteriespeichersysteme** auch für Österreich relevant. Negative Umweltfolgen und Risiken dieser Technologie ergeben sich etwa bei Produktion (z.B. Rohstoffe) und Entsorgung (z.B. Recycling) und hängen stark mit den verwendeten Produkten und deren Verbreitungsdynamik zusammen. Kritisch müssen hier die hauptsächlich im privaten Bereich verwendeten Photovoltaik-Batteriesysteme gesehen werden: Während bislang kaum positive Umweltauswirkungen feststellbar sind, ist eine massenhafte Verbreitung mit etlichen Risiken (z.B. finanzielle Risiken für die Betreiber, Verhalten im Brandfall) verbunden.

Die Technologie **Power-to-Gas als Stromspeicher** befindet sich erst an der Schwelle zur industriellen Nutzung. Eine Abschätzung der Folgen und Risiken ist daher noch mit einigen Unsicherheiten behaftet – gleichzeitig bestehen aber auch noch relativ viele Gestaltungsmöglichkeiten. Der entscheidende Vorteil von chemischen Speichern ist das enorme Potenzial zur langfristigen Speicherung. Der Nachteil dieser Technologie sind hingegen die hohen Kosten wegen des geringen Gesamtwirkungsgrades. Ökologisch vorteilhaft ist Power-to-Gas nur dann, wenn für die Herstellung des chemischen Energieträgers Strom aus erneuerbaren Quellen verwendet wird.

WAS TUN?

Speichertechnologien sind neben mehreren anderen Optionen ein wichtiges Element auf dem Weg zu einer dekarbonisierten Stromversorgung. Um mögliche negative Folgen, Risiken und Konfliktpotenziale frühzeitig zu erkennen und so weit wie möglich zu minimieren, sind unter anderem folgende Punkte zu beachten:

- Fehlende Speicher stellen derzeit kein Hindernis für den Ausbau der erneuerbaren Energieträger im Strombereich dar. Es stehen viele, meist kostengünstigere Flexibilitätsoptionen zur Verfügung.
- Die in Österreich vorhandenen und geplanten Pumpspeicher bieten bereits jetzt enorme Kapazitäten. Für einen weiteren Ausbau sind Genehmigungsverfahren mit hoher Prozessqualität von großer Bedeutung.
- Bei den Batterietechnologien treten in den verschiedenen Lebenszyklusphasen unterschiedlichste Folgen, Risiken und soziale Konflikte auf. Daher sollten Batterien als Thema einer umfassenden nachhaltigen Kreislaufwirtschaft behandelt werden.
- Die Folgen und Risiken von Photovoltaik-Batteriesystemen sollten aufgrund der negativen Erfahrungen in Deutschland vertiefend untersucht werden. Die finanzielle Förderung solcher Systeme sollte an klare energie- und umweltpolitische Kriterien gebunden werden.
- Chemische Speicher gelten derzeit als die einzige Option für das Schließen der absehbaren saisonalen Flexibilitätslücke. Die dafür notwendigen Technologien haben allerdings noch gewichtige technische und wirtschaftliche Nachteile. Auch mögliche Risiken im Zusammenhang mit Großanlagen sind nicht geklärt.

ZUM WEITERLESEN

Ornetzeder, M.; Steffen, B.; Wasserbacher, D. (2019) Zwischenspeicher der Zukunft für elektrische Energie Endbericht. Bericht-Nr. ITA-AIT-9; ITA/AIT: Wien; im Auftrag der Parlamentsdirektion.

epub.oeaw.ac.at/ita/ita-projektberichte

KONTAKT

Michael Ornetzeder

E-mail: tamail@oeaw.ac.at

Telefon: +43(1)51581-6582

