

Energiespeicher

E. Rummich OVE

Online publiziert am 27. September 2013
© Springer Verlag Wien 2013



Univ.-Prof. i. R. Dipl.-Ing. Dr. techn. E. Rummich

Die Thematik der Energiespeicherung umfasst praktisch alle Wissensgebiete und ist so alt wie die Menschheit; Speicher für Nahrungsmittel und Wasser sind bei fast allen Kulturen bekannt. Heute wäre die moderne mobile Kommunikationstechnik (Mobiltelefone, Notebooks usw.) ohne geeignete elektrochemische Speicher (Batterien) nicht möglich. Ein weiteres Beispiel für den Einsatz neuester Batteriesysteme stellt das Gebiet der Elektromobilität dar. Auch hier ist zu erwähnen, dass das Elektrofahrzeug bereits um die Wende vom 19. ins 20. Jahrhundert entwickelt wurde. Doch ist ein entscheidender Durchbruch bei reinen Elektromobilen zur Überwindung größerer Distanzen mangels eines geeigneten Energiespeichers bis heute nicht gelungen, man ist daher auf die Hybridtechnik angewiesen. Ein nicht zu unterschätzendes Problem stellt in diesem Zusammenhang die Aufladung der Energiespeicher dar (Ladezeit, erforderliche Ladeleistung). Hier erhofft man sich von der Elektrochemie neue Erkenntnisse auf diesem auch für die Umwelt wichtigen Gebiet (kein CO₂-Ausstoß).

Eine Möglichkeit besteht in der Verwendung der so genannten „Direkten Methanolbrennstoffzelle“ (DMFC). Brennstoffzellen stellen keine Energiespeicher dar, bilden aber in Verbindung mit einem geeigneten Energiespeicher eine sinnvolle Antriebslösung für Elektrofahrzeuge. Die DMFC bedarf noch einiger Entwicklungsarbeiten, hat aber den Vorteil, dass für ihren Betrieb der flüssige Energieträger Methanol (aus Biomasse gewonnen) ähnlich den heutigen Kraftstoffen in an Bord befindlichen Tanks gespeichert werden kann. Die Aufladung an den Tankstellen benötigt nur einen kurzen Zeitaufwand.

Auch im fossilen mobilen Bereich nehmen die verschiedenen Speichersysteme zur Rückgewinnung der Bremsenergie der Fahrzeuge ständig an Bedeutung zu. Es sind dies neuentwickelte Batteriesysteme, Supercaps, Schwungradspeichersysteme, wie das Kinetic Energy Recovery System (KERS), und Kombinationen dieser Möglichkeiten.

Die Speicherung von thermischer Energie in den verschiedenen physikalischen und chemischen Formen (latente, sensible Speicherung, Homogen-, Heterogenverdampfung, Adsorptionsspeicher, thermochemische Umwandlungen) kann wesentlich zur Verbesserung der Wirkungsgrade von thermischen Umwandlungsverfahren sowohl im Niedrig- als auch im Hochtemperaturbereich (Prozesswärme) führen.

Eine Energieumwandlung in komplexeren Systemen, wie z. B. der Kraft-Wärme-Kopplung, arbeitet optimal nur im Punkte des maximalen Wirkungsgrades. Die Differenz zwischen der im Bestpunkt erzeugten thermischen bzw. elektrischen Leistung und dem aktuellen Verbrauch kann durch den Einsatz von Pufferspeichern geeigneter

Technologie ausgeglichen werden. Durch die Speicherung von Solarwärme während der Sommermonate kann diese in der Heizperiode genutzt werden und so auch einen wichtigen Beitrag zur Umweltverbesserung durch CO₂-Einsparung leisten; das gilt ebenso für die Nutzung von Abwärme bei thermischen Prozessen mit geeigneten Speichersystemen.

Besonders bei der effizienten Nutzung regenerativer Energieformen wie Sonnen- und Windenergie werden Energiespeicher benötigt, welche den Unterschied zwischen der volatilen Stromerzeugung aus diesen Quellen und dem Stromverbrauch ausgleichen. Hier wären Batterieanlagen und unterirdische Druckluftspeicher – Compressed Air Energy Storage (CAES) – zu nennen, oder es ist der Umweg über die Erzeugung von Wasserstoff als Energieträger und seine verschiedenen Speichermöglichkeiten bzw. die Produktion von Methan aus Wasserstoff und Kohlendioxid zu beschreiten („Power-to-Gas“).

Im Falle der Nutzung von Wasserkraft ist die Speicherung der potenziellen Energie von Wasser in Speicher- und Pumpspeicherkraftwerken, die auch in Österreich eine große Bedeutung besitzen, zu erwähnen.

Wichtig sind Speicher für gasförmige und flüssige Energieträger, die sowohl für eine fluktuierende Energieversorgung, d. h. geringe Speicherdauer, oder für eine Langzeitspeicherung als Vorratsspeicher eingesetzt werden. Letztere sind meist Untertagespeicher.

Supraleitende magnetische Energiespeicher wurden bisher nur in Sonderfällen eingesetzt.

Nicht zu vergessen sind Einsatzmöglichkeiten von Energiespeichern überall dort, wo eine direkte Energiebereitstellung aus dem Netz nicht möglich ist, wie z. B. bei Impulsspeichern für Plasmauntersuchungen in der Fusionsforschung.

Eine umfangreiche Einführung und Darstellung der verschiedenen Speichermöglichkeiten findet sich beispielsweise in [1].

In den folgenden Beiträgen dieser Ausgabe der e&i werden einige Möglichkeiten der Energiespeicherung näher vorgestellt:

Schnelle Energieträger-übergreifende Speichersysteme zur Stabilisierung von Elektroversorgungsnetzen spielen in Zukunft eine wachsende Rolle. W. Gawlik beschreibt in seinem Beitrag dieses wichtige Thema.

G. Brauner behandelt in seinem Beitrag die Bedeutung der Nutzung regenerativer Energien für eine Energiewende und die dadurch notwendigen Speichersysteme sowohl zentral als auch dezentral in einem Energieversorgungsnetz.

M. Haider und A. Werner zeigen in ihrem Beitrag die verschiedenen Möglichkeiten der thermischen Energiespeicherung auf.

R. Sterrer und W. Prügler berichten über ein Forschungsprojekt „Multifunktionelles Batteriespeichersystem“. Dieses besteht aus einer neuartigen Vanadium-Redox-Flow-Batterie; weiters liefern eine Photovoltaikanlage und ein Kleinwindkraftwerk elektrische Energie.

Rummich, Erich, Institut für Energiesysteme und Elektrische Antriebe, Technische Universität Wien, Gußhausstraße 25, 1040 Wien, Österreich
(E-Mail: erich.rummich@tuwien.ac.at)

Über das Zusammenwirken der drei Komponenten und auf praktische Erfahrungen mit diesem System wird in diesem Artikel hingewiesen.

Neben den technischen Kenngrößen von Speichersystemen sind für die Auswahl eines bestimmten Systems vor allem auch wirtschaftliche Überlegungen anzustellen. R. Haas und A. Ajanovic untersuchen verschiedene Langzeitspeichersysteme zur Nutzung regenerativer Energiesysteme und ihr Zusammenwirken mit dem elektri-

schen Netz. Dabei werden vor allem wirtschaftlichen Überlegungen berücksichtigt.

Literatur

1. Rummich, E. (2009): *Energiespeicher. Grundlagen, Komponenten, Systeme und Anwendungen*. Renningen: expert verlag.