



Forschungsschwerpunkt

## **Speicher - elementare Bestandteile des Energiesystems**

### **Einleitung:**

Speicher haben in modernen Energiesystemen eine zentrale Position. Zum einen bilden sie elementare Bestandteile des Energiesystems, indem sie Spitzenlasten puffern sowie indem sie erst den Einsatz von mobilen und netzunabhängigen Technologien ermöglichen. Weiterhin helfen sie, verlustreiche Umwandlungsprozesse zu vermeiden. Die Anforderungen an Energiespeicher umfassen das gesamte zeitliche Spektrum, vom momentanen Auffangen von Spitzenlasten bis zum Anlegen strategischer Reserven. Gleichzeitig soll die anfallende Energie in den verschiedensten Erscheinungsformen gespeichert werden können, als elektrische, elektrochemische, Wärme-, mechanische oder stoffliche Energie.

### **Erwartete Rahmenbedingungen:**

Es wird angenommen, dass ein zunehmender Anteil regenerativer Energien und eine erhöhte Zahl von kleinen Energieproduzenten, die ihre überschüssige Energie ins Netz abgeben, den zukünftigen Energiemix beeinflussen. Im speziellen wird erwartet, dass der Anteil der aus schwankenden Quellen (z.B. Photovoltaik, Wind...) eingespeisten Energie zunimmt. Daraus würde ein erheblicher Bedarf an stationären Speichern entstehen. Da jede Energieumwandlung (auch in stoffliche Speicher) mit teilweise erheblichen Verlusten verbunden ist <sup>[1]</sup>, bietet es sich an, die Energie entweder in der produzierten Form oder in der Verbrauchsform zu speichern. So könnten z. B. solarthermische Kraftwerke über thermische Speicherung der produzierten Wärme prinzipiell grundlastfähig gemacht werden. Eine besondere Bedeutung würde der elektrischen Energie zufallen, da sie die am universellsten einsetzbare Energieform darstellt. Die zukünftig benötigten Speicherkapazitäten sind eng mit der Entwicklung und Struktur der Energieinfrastrukturen verbunden.

Der zunehmende Beitrag von Klein- und Kleinstenergieproduzenten könnte, wenn die Marktbedingungen es zulassen, zu einer Zunahme an lokalem Speicherbedarf führen. Eine geschickte Steuerung des Netzes („Smart Grids“) könnte es ermöglichen, das Netz selbst als Speicher zu verwenden.

Sollte sich der Personenverkehr zunehmend elektrifizieren (entweder ausschließlich über Batterie oder über Batterien in Kombination mit Brennstoffzellen oder Verbrennungsmotoren), würde dies zu einem erhöhten Bedarf an mobilen elektrochemischen Speichersystemen führen, die auch eine stabilisierende Funktion als dezentrale Speicher für das gesamte Netz ausüben könnten.

Da Energie das Lebenselixier der modernen Volkswirtschaft ist, muss ihre Verfügbarkeit auch in schwierigen Zeiten gewährleistet sein. Dies bedingt die Verwendung von strategischen Speichern, die nur durch stoffliche Speicher bedient werden können.

---

<sup>1</sup> F. Schüth, „Speicherung von Energie\_ Herausforderung für Chemiker und Ingenieure“, ProcessNet-Jahrestagung 2009, Mannheim



Neben diesem strategischen Aspekt sind stoffliche Speicher auch für mobile Anwendungen, insbesondere Flug- Schiff- und Schwerlastverkehr, voraussichtlich auch mittelfristig unabdingbar. Diese Rolle wird gegenwärtig hauptsächlich von fossilen Energieträgern übernommen. Andere stoffliche Speicher könnten z. B. Methan, Methanol oder Wasserstoff darstellen. Es ist z. Z. nicht absehbar, welche stoffliche Speicherform sich durchsetzen wird, daher sollten die Voraussetzungen für mögliche zukünftige Entwicklungen Technologie-offen unterstützt werden.

### **Forschungs- und Innovationsbedarf:**

- Integration und bedarfsgerechte Steuerung von Speichern und Netzsystemen („Smart Grids“).
- Schnittstellen und möglichst parallele Entwicklung als integraler Bestandteil des Energiesystems (Netz, Systemstrukturen).
- Fortentwicklung der Speichertechnologien für die verschiedenen Energieformen, insbesondere möglichst verlustarme Wärme- und elektrochemische Speicher für das gesamte Anwendungsspektrum.
  - Neue Materialien, Prozesse (inkl. Fertigung, Recycling ...) und Grundlagen für neue, integrierte Energiespeichersysteme (insbesondere Elektroden und Elektrolyte)
  - Elektrische Speicher für mobile (mobile delokalisierte Speicher) und stationäre Systeme (über Li-Ionen und NaS hinaus); Verbesserung der Be- und Entladezeiten, Erhöhung der Energie- und Leistungsdichte.
- Grundlagenforschung (insbesondere Elektrochemie und stoffliche Umwandlungsprozesse).
- Demonstration der großtechnischen Anwendung neuer Konzepte (z.B. adiabatische Druckluftspeicher, Supercaps etc.)
- Entwicklung neuer effizienter Umwandlungsprozesse zur stofflichen Speicherung von Energie.
- Fortentwicklung und Bewertung von Anlagenkonzepten, die zur Polygeneration (Energie und stoffliche Umwandlung) geeignet sind.
- Entwicklung und Evaluierung von Distributions- und Nutzungsinfrastrukturkonzepten für die diversen stofflichen Speicheroptionen.