



Ergebnisprotokoll

AG 2 – Beitrag der Speichertechnologien

3. Sitzung, 10.01.2015

Ausgangspunkt:

1. Schwerpunkt der heutigen Veranstaltung
 - Beitrag der Speichertechnologien
 - Pumpspeicher und
 - Powertowerinsbesondere im Hinblick auf ihren Beitrag zur Sicherung der Stromversorgung ab 2023
 - Rechtliche und wirtschaftliche Rahmenbedingungen für Stromspeicher
2. Bewertung der einzelnen Technologien anhand des vorliegenden Fragenkatalogs
3. Behandlung der Online-Dialoganfragen erfolgte im Rahmen der Bearbeitung der verschiedenen Technologien

Pumpspeicher (Präsentation Prof. Dr. Pöhler)

Einsatzbereich:

Pumpspeicherwerke sind großtechnisch verfügbare und bewährte Speicher in regionalen und überregionalen Stromversorgungsnetzen. Sie können zum Ausgleich von Schwankungen bei Stromerzeugung und Stromverbrauch (z.B. im Tageslastgang) eingesetzt werden und Regelenergie für die Stromnetze bereitstellen.

Kosten:

Investitionskosten (kapazitätsbezogen):

nur Speicher: 10 €/kWh (5 – 20 €/kWh)

Gesamtinvestition 100 €/kWh (50 – 200 €/kWh)

Investitionskosten (leistungsbezogen): 1.000 €/kW (700 – 1.500 €/kW)

Betriebskosten (kapazitätsbezogen, ohne Strombezug):

Betriebs- u. Instandhaltungskosten
(bei 1.500 Vollast-h/a) 1 Ct/kWh (0,7 – 1,5 Ct/kWh)

Kapitalkosten (Neuanlage) 4 - 5 Ct/kWh

Gesamtbetriebskosten Neuanlage 5 - 6 Ct/kWh

Betriebskosten (leistungsbezogen, ohne Strombezug):

Betriebs- u. Instandhaltungskosten	15 €/kW (10 – 20 €/kW)
Kapitalkosten	60 - 75 €/kW

Technische Daten:

Gesamtwirkungsgrad (Strom – Strom):	bis zu 85 %
Grad der Einsatzreife bis 2023:	seit Jahrzehnten im Einsatz
Energiedichte ($\Delta H = 300\text{m}$):	0,75 kWh/m ³
Leistungsdichte:	k.A.
Speicherleistung:	10 – 1.500 MW
Speicherkapazität:	200 - >100.000 MWh
Speicherdauer:	(6-14 Stunden (Mittelgebirge) – Tage (Alpen) – Wochen (Alpen))
Zyklenzahl / Betriebsdauer:	“unbegrenzt“
Lebensdauer der Anlagen:	hoch (Speicherbecken: 80 - 100 Jahre, Turbinen, Pumpen: 30 - 60 Jahre)
Ansprechzeit (mit aktuell verfügbarer Technologie):	höchste Flexibilität; 20 Sekunden bis mehrere Minuten

Nachhaltigkeit:

Flächenbedarf (leistungsbezogen):	0,5 – 1 m ² /kW
Flächenbedarf (kapazitätsbezogen):	0,05 – 0,3 m ² /kWh
Volumenbedarf	1 – 2 m ³ / kWh
Rohstoffbedarf (leistungs-/kapazitätsbezogen)	k.A.
Akzeptanz (Landschaftsbild, Natur)	projektbezogen, örtlich differenziert
Beitrag zur CO ₂ -Minderung:	signifikant

Versorgungssicherheit:

Schwarzstartfähigkeit (Netzwiederaufbau nach Blackout)
Systemdienstleistungen, Bereitstellung aller Regelenergiearten (Primär-, Sekundärregelleistung und Minutenreserve) , hohe Verfügbarkeit (95%), ausgezeichnetes Teillastverhalten, Blindleistungskompensation (Phasenschieberbetrieb)

Auswirkungen auf Netzausbau:

- neue Speicherkapazitäten in Bayern können Verteilnetzausbau in Bayern begrenzen
- hoher Beitrag zur Netzstabilisierung,

Kernaussagen:

Pumpspeicherwerke (PSW) sind Stand der Technik und weisen i.d.R. große Leistungen und große Kapazitäten (nur PSW heute im GWh-Bereich) sowie hohe Wirkungsgrade und lange Lebensdauer auf. Ferner keine Selbstentladung.

PSW gewährleisten höchste Versorgungssicherheit

In D sind derzeit ca. 6.500 MW Leistung/38 GWh Speicherkapazität installiert (davon 550 MW in Bayern)

PSW können - projektabhängig - erhebliche Eingriffe in die Landschaft verursachen.

PSW sind sicher (erprobte Technologie), bezahlbar (heute die kostengünstigste Speichermöglichkeit) und sauber (umweltfreundlich, keine Schadstoffemissionen, durch Integration von volatilen EE tragen sie signifikant zur CO₂-Reduktion bei).

PSW stellen einen Eingriff in die Natur dar.

Ein weiterer Ausbau der PSW könnte nach einer Studie der RWTH Aachen bedeutende Anteile der EE-Überschüsse aus Wind und Photovoltaik nutzen.

Power tower (Präsentation Prof. Dr. Aufleger)

Einsatzbereich:

Als Speicher in der Mittel- und Hochspannungsebene

Kosten

Investitionskosten (kapazitätsbezogen):	1.000 – 5.000 €/kWh
Investitionskosten (leistungsbezogen):	2.000 – 5.000 €/kW
Betriebskosten:	2 – 10 Ct/kWh

Gesamtwirkungsgrad: 80 – 85 %

Technische Daten

Grad der Einsatzreife bis 2023: Bis 2020 ist die Entwicklungs- und Erprobungsarbeit voraussichtlich abgeschlossen.

Energiedichte :	0,2 bis 0,4 kWh/m ³
Leistungsdichte:	0,2 bis 0,4 kW/m ³
Speicherleistung:	0,5 - 20 MW (je Zylinder) 5 – 200 MW (je Cluster)
Speicherkapazität:	0,5 -10 MWh (je Zylinder) 5 – 100 MWh (je Cluster)
Speicherdauer:	wenige Stunden
Zyklenzahl / Betriebsdauer:	„unbegrenzt“
Ansprechzeit:	< 20 sec

Nachhaltigkeit

Flächenbedarf, Volumenbedarf	ca. 0,2 m ² / kWh ca. 8 m ³ / kWh
Rohstoffbedarf pro kWh	k.A.
Rohstoffbedarf pro kW:	k.A.

Akzeptanz (Landschaftsbild, Natur): unproblematisch (bei Schachtlösung)

Beitrag zur CO₂-Minderung:

signifikant (Integration volatiler Energien)

Versorgungssicherheit:

- potentiell schwarzstartfähig
- Primärregelleistung, Sekundärregelleistung, Minutenreserve

Auswirkungen auf den Netzausbau:

Netzstabilisierung, Verminderung des Verteilnetzausbaus

Kernaussagen:

Powertower-Technologie ist derzeit noch im Entwicklungsstadium. Hohe Wirkungsgrade und lange Lebensdauer sind zu erwarten. Dezentrale Bauweise und Lage möglich, ebenso direkte Integration erneuerbarer Energien. Entlastung des elektrischen Verteilnetzes (ggfs. Reduzierung des Umfangs des erforderlichen Verteilnetzausbaus).

Rechtliche und wirtschaftliche Rahmenbedingungen für Stromspeicher (Präsentation Prof. Dr. Weyer)

Anforderungen an den Rechtsrahmen

- Systemgerechtigkeit (Netzentgelte, EEG-Umlage, Entflechtungsanforderungen, Marktzugang)
- Besonderer Förderbedarf (Stromspeicher wichtig für Energiewende, Wirtschaftlichkeit von Stromspeichern derzeit problematisch)

Ansatzpunkte einer Verbesserung des regulatorischen Rahmens

Staatlich veranlasste oder regulierte Belastungen

- Abschaffung Letztverbraucherstatus von Stromspeichern ?
- Zusätzliche Netzentgeltbefreiung ?
- Wegfall der Konzessionsabgabepflicht ?
- Verzicht auf EEG-Umlage ? Ausschließlichkeitserfordernis?
- Stromsteuerbefreiung nicht nur für Pumpspeicher ?
- Sonderentlastungen für Eigenversorgung ?

Entflechtung des Stromspeicherbetriebs

- Zulassung des Speicherbetriebs durch Netzbetreiber als bloße Infrastrukturtätigkeit ? oder ausschließlich für Zwecke des Netzbetriebs ?
- Sonderverfahren: PtG (gesetzliche Klarstellung über Anwendung der Entflechtungsvorschriften für Betrieb von Gasspeichern wünschenswert)

Spezifische Speicherförderung („Speicher-EEG“)?

- z.T. bestehende Fördermechanismen (Marktanreizprogramm zur Förderung von Batteriespeichern in Kombination mit PV-Anlagen), aber Problem der Wettbewerbsgleichheit
- Einführung von Ausbauzielen für Stromspeicher ?
- Vorzug für wettbewerbsgerechte Förderinstrumente

Kernaussagen:

- Verringerung staatlich veranlasster oder regulierter Belastungen
- Zugang zu Regelenergiemärkten, Kapazitätsmechanismus
- Entflechtung des Stromspeicherbetriebs für Netzbetreiber denkbar

Vorschlag Tagesordnung der 4. Sitzung am 23.01.2015

1. Besprechung des Abschlussberichts
(aufbauend auf den Protokollen der 3 Sitzungen)
2. Vorstellung der Synopse für die einzelnen Speichertechnologien