



FACT SHEET SPEICHERTECHNOLOGIEN

Schwungrad-Energiespeicher

ALLGEMEINE BESCHREIBUNG:

Form der Energieaufnahme und -abgabe: Strom zu Strom

Kurzbeschreibung des Speicherprozesses: Schwungradspeicher beruhen auf einem rein mechanischen Prinzip. Zum Speichern wird ein Kohlefaser-Rotor auf sehr hohe Geschwindigkeiten beschleunigt. Die elektrische Energie wird so in Form von kinetischer Energie gespeichert. Zum Entladen arbeitet der Motor als Generator und bremst den Rotor ab, indem er elektrischen Strom erzeugt.

Fokus auf Leistungs- oder Energiebereitstellung: Leistungsspeicher

Typische Lade- bzw. Entladedauern liegen zwischen 20 Sekunden und 20 Minuten. Charakteristisch ist, dass Lade- und Entladevorgang nahezu identisch sind hinsichtlich Dauer und Leistung.

Geeignete Anwendungsgebiete:

- Schnelle Frequenzregulierung in Übertragungs- und Verteilnetzen (z.B. Momentanreserve und Primärregelleistung)
- Stabilisierung von Microgrids und Bereitstellung von Leistung für Spitzenlasten
- Vergleichmäßigung von Windenergie (Fahrplaneinhaltung) und Rampenmanagement
- Rekuperation der Bremsenergie von Schienenfahrzeugen (Steigerung der Energieeffizienz)

Stand der Entwicklung / kommerziell verfügbar: Kommerziell verfügbar. In den USA werden zwei 20 MW Anlagen der Firma Beacon Power zur Frequenzregulierung betrieben. In Deutschland wird ein 600 kW Speicher der Firma STORNETIC durch ein großes Stadtwerk betrieben, TRL (Technology Readiness Level) 9.

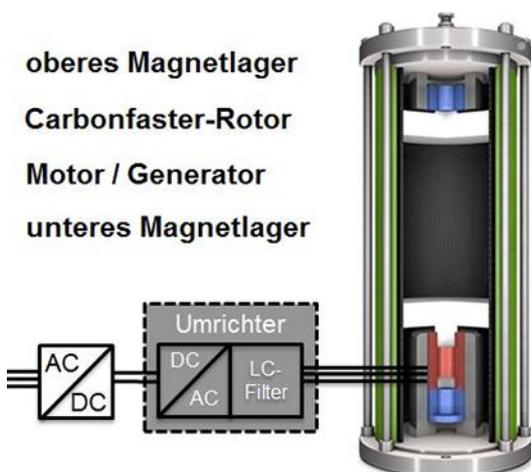


Abbildung 1: beispielhafte Darstellung eines Schwungradspeichers

Laden: Mit elektrischer Energie wird ein Rotor beschleunigt, wodurch sie in kinetische Energie umgewandelt wird.

Entladen: Der Motor arbeitet als Generator, der dem Rotor Energie entzieht und diese als Strom ausspeist. Dabei wird der Rotor abgebremst.



Abbildung 2: Schwungrad-Energiespeicher der Firma STORNETIC, 600 kW



Abbildung 3: Innenraum des Schwungrad-Energiespeichers der Firma STORNETIC



Abbildung 4: 20MW Speicher zur Frequenzregulierung in Pennsylvania, USA (Beacon Power)



RELEVANTE TECHNISCHE SPEZIFIKATIONEN:

| | | |
|--|--------------------------------------|--------------------------------------|
| Spezifische Energiespeicherdichte | kWh/m ³ | kWh/t |
| | für diese Technologie nicht relevant | für diese Technologie nicht relevant |
| Spezifische Leistungsdichte | kW/m ³ | kW/t |
| | für diese Technologie nicht relevant | für diese Technologie nicht relevant |
| typische / realisierbare Speichergröße | kWh _{out} | kW _{out} |
| | 2 bis > 5.000 | 20 bis > 20.000 |
| Systemwirkungsgrad in % | 80-95 | |
| Speicherwirkungsgrad in % | 80-95 | |
| Speicherdauer | Stunden | |
| Reaktionszeit | < 1 Sekunde | |
| Lebensdauer (maximal) | Zyklen | a |
| | > 100.000 | >15 Jahre |
| Verluste pro Zeit | ca. 5%/h | |

ÖKONOMISCHE SPEZIFIKATIONEN:

Investitionskosten pro kW: ca. 1.000 € (STORNETIC)

Investitionskosten pro kWh: ca. 6.000 € (STORNETIC)

Erläuterungen: Die Investitionskosten beziehen sich auf den STORNETIC DuraStore® mit 600 kW Spitzenleistung, der aus einem 40 Fuß Container mit 28 Schwungradspeichern inklusive Elektronik-Box, 750 V DC Gleichstrom Verschaltung, Kühlvorrichtung und Vakuumsystem besteht. Ausgenommen sind die Kosten für Netzwechselrichter, Energiemanagement und Kühlaggregat.

Betriebs- und Instandhaltungskosten (in Prozent Investitionskosten/Jahr): ca. 1 – 2%

Weitere Informationen unter:

- STORNETIC GmbH, www.stornetic.com
- Beacon Power LLC, www.beaconpower.com