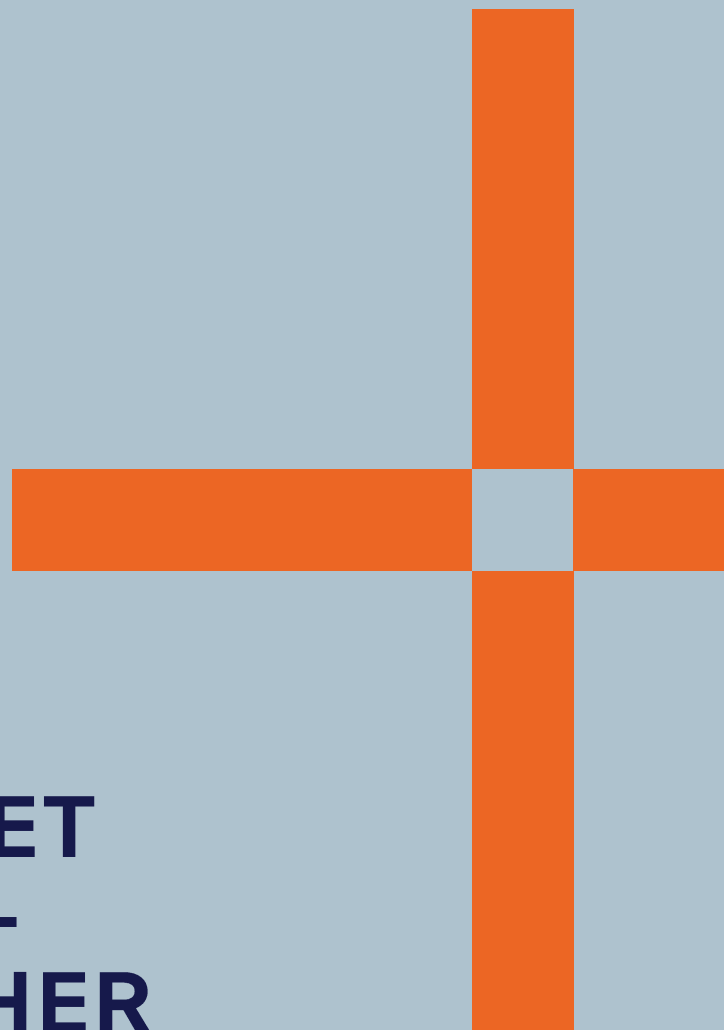


BVES FACTSHEET SCHWUNGRAD- ENERGIESPEICHER

STAND FEBRUAR 2016



1. ALLGEMEINE BESCHREIBUNG

1.1 FORM DER ENERGIEAUFNAHME UND -ABGABE:

Form der Energieaufnahme und -abgabe: Strom zu Strom

1.2 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.

1.3 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.

1.4 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)

1.5 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.

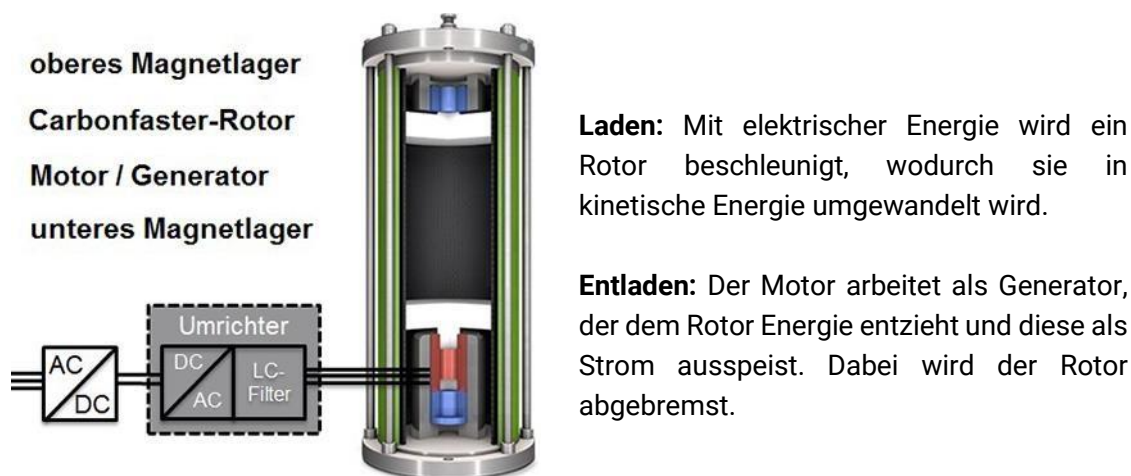


Abbildung 1: beispielhafte Darstellung eines Schwungradspeichers



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)

2. RELEVANTE TECHNISCHE SPEZIFIKATIONEN

Spezifische Energiespeicherdichte	kWh/m³	kWh/t
	für diese Technologie nicht relevant	für diese Technologie nicht relevant
	kW/m³	kW/t

Spezifische Leistungsdichte	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	

3. 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%

3.1 WEITERE INFORMATIONEN UNER:

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