

Masterarbeit

Thema: Kostenfunktionen für Hauptkomponenten in thermomechanischen Energiespeichern

Auf Grund des fluktuierenden Charakters der meisten erneuerbaren Energien (Wind, Sonne) wird es mit dem stärkeren Ausbau dieser Technologien notwendig, Energie zu speichern.

Für die kurzfristige Speicherung (1-6h) haben sich bereits elektrochemische Batterien etabliert, für die saisonale Speicherung geht man in der Fachwelt von chemischen Speichern aus (grüner Wasserstoff, Synthetische Kohlenwasserstoffe)

Für die Energiespeicherung im Tages- oder Mehrtageszyklus werden thermomechanische Speicher (e..g. PTES - Pumped thermal Energy Storage, CAES – compressed Air Energy storage...) erwartet. Konzepte unter Verwendung verschiedener Arbeitsmedien werden breit diskutiert und untersucht. Die Arbeitsmedien können u.a. Wasser, Ammoniak oder verschiedene organische Fluide sein, die Speicherung kann in Sand, Mineralöl, Salzschmelzen und weiteren Medien erfolgen. Viele Arbeiten fokussieren sich auf die thermodynamische Analyse. Jedoch kommt es darauf an, eine thermo-ökonomische Analyse zu erarbeiten und deren Genauigkeit und Abhängigkeiten zu quantifizieren..

Im Rahmen dieser Arbeit sollen für die wichtigsten Komponenten (Kompressoren, Turbinen, Wärmeübertrager, Wärmespeicher, verbindende Rohrleitungen, Anlagenbau) einer solchen Anlage basierend auf Literaturangaben möglichst universelle Investitionskostenfunktionen erarbeitet werden. Es soll die Sensitivität der Kosten auf wichtige Parameter (Arbeitsmedium, Druck- und Temperaturniveaus, Komplexität der Verschaltung, Leistung, Größe/Speicherkapazität etc.) untersucht werden, einzelne Kostenstützpunkte aus Lieferantenanfragen und der Literatur analysiert werden und über die Zeit normiert werden (Preisgleitformel).

Das Kostenberechnungs-Programm (in Python oder Excel) soll später weiterbenutzt werden und muss daher entsprechend gut dokumentiert sein.

Die Arbeit erfolgt in Kooperation zwischen dem Lehrstuhl für Thermodynamik und Siemens Energy und wird betreut von Dr. Michael Wechsung und Prof. Dr. Burak Atakan.

Grobe Arbeitsschritte:

- Literaturstudie (2 Wochen)
- Modellierung einzelner Kostenfunktionen incl. Fehlerbetrachtungen und Vergleich mit Literatur- und Lieferantangaben
- Erstellung eines vereinfachten Programms incl. Fehlerbetrachtung für ein Gesamtsystem
- Sensitivitätsanalyse
- Dokumentation der Arbeit

Bei Interesse und Fragen richten Sie sich an:

Herr Michael Wechsung

Siemens Energy AG, Mülheim an der Ruhr
michael.wechsung@siemens-energy.com

+49 (173) 2525092