

Modellierung und Optimierung einer Carnot-Batterie mit zweistufiger Schraubenmaschine



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

Masterarbeit
Ab sofort
24. Juni 2025

Motivation

Durch den im Rahmen der Energiewende steigenden Anteil an erneuerbaren Energien an der Stromerzeugung wächst auch der Bedarf an Energiespeichern, die den zeitlichen Versatz zwischen Erzeugung und Verbrauch überbrücken können. Eine mögliche Speicherform stellen Carnot-Batterien (CB) dar, die elektrische Energie durch die Umwandlung in thermische Energie zwischenspeichern. Zentrale Komponenten einer CB stellen die Kompressions- und die Expansionsmaschine (Lade-/ Entladezyklus) dar. Indem ein Maschinentyp gewählt wird, der sowohl als Kompressions- als auch als Expansionsmaschine betrieben werden kann, können Kosten gespart werden.

Aufgabenstellung

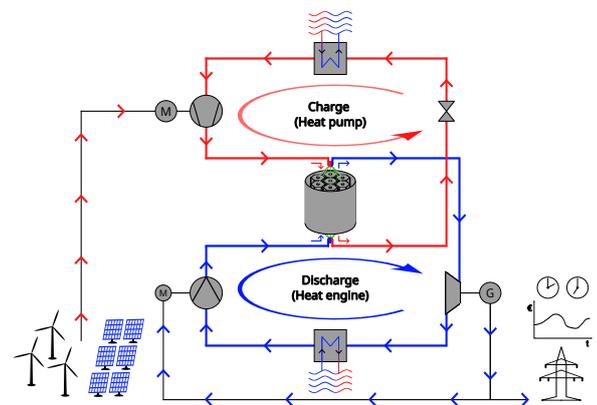
Im Rahmen dieser Arbeit soll eine CB mit einem zweistufigen Schraubenkompressor / Schraubenexpander hinsichtlich ihres Gesamtwirkungsgrades optimiert werden. Hierzu sollen verschiedene Betriebsdrücke einer CB mit einer zweistufigen Schraubenmaschine in EBSILON[®] Professional modelliert werden. Ein iteratives Vorgehen, in dem der Prozess und die zweistufige Schraubenmaschine aufeinander abgestimmt werden, soll hierbei verfolgt werden. Ein bestehendes Kompressormodell kann zu diesem Zweck verwendet werden.

Im Einzelnen ergeben sich folgende Arbeitspakete:

1. Einarbeitung in die Thematik.
2. Systematische Variation der Betriebsdrücke des zweistufigen CB-Modells in EBSILON[®] Professional.
3. Analyse der Schraubenmaschine für die gewählten Betriebsdrücke.
4. Gemeinsame Optimierung von Prozess und Schraubenmaschine.
5. Schriftliche Ausarbeitung und Präsentation der Ergebnisse.

Voraussetzungen

- Spaß an Modellierung
- Interesse an Energiespeichern und Schraubenmaschinen
- Strukturierte und gewissenhafte Arbeitsweise



Aufbau und Einbindung einer Carnot-Batterie

Kontakt

Lauritz Zendel, M.Sc.
L2|06, Raum 214
zendel@ttd.tu-darmstadt.de
Tel: 06151 16 25916

Matthias Heselmann, M.Sc.
matthias.heselmann@tu-
dortmund.de
Tel: 0231 755 5730

Termin

Ab sofort