

Ausschreibung einer studentischen Arbeit am IFT

Simulative Optimierung quasistationärer Betriebsbedingungen einer Carnot-Batterie in Python

Art der Arbeit:	<input checked="" type="checkbox"/> Bachelorarbeit <input checked="" type="checkbox"/> Studienarbeit <input checked="" type="checkbox"/> SC (Wing) <input checked="" type="checkbox"/> Masterarbeit
Beginn der Arbeit:	Ab sofort
Betreuer(-in):	Tim-Bjarne Lohrke, lohrke@ift.uni-hannover.de , 0511 762 2501

Hintergrund der Arbeit:

Aufgrund der Transformation des Energiesystems hin zu einem höheren Anteil erneuerbarer Energien wächst der Bedarf Stromspeichern für große Energiemengen. Carnot-Batterien, die elektrische Energie in Form von innerer thermischer Energie speichern, gelten als vielversprechende Technologie für diesen Anwendungsfall, da sie hohe Energiemengen mit einem guten Wirkungsgrad zu geringen Kosten speichern können.

In der hier untersuchten einfachen Bauart der Carnot-Batterie wird die innere thermische Energie in Dampfakkumulatoren (auch Ruth-Speicher genannt) gespeichert. Dazu werden zwei Ruthspeicher auf unterschiedlichen Druckniveaus verwendet.

Zum Einspeichern von elektrischer Energie wird mittels eines Kompressors Dampf aus dem Niederdrucktank unter Zufuhr von elektrischer Energie verdichtet und in den Hochdrucktank gefördert. Die eingespeicherte Energie kann dann durch das Nutzen des Druckgradienten zwischen den beiden Speichern mittels einer Turbine, die einen Generator antreibt, zurück in elektrische Energie gewandelt werden (vgl. Abb. 1).

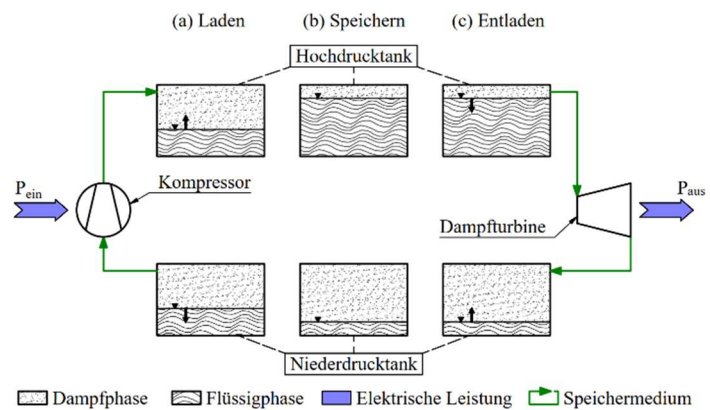


Abbildung 1: Darstellung der Betriebszustände der Carnot-Batterie [1]

Der im Kompressor zur Verdichtung verwendete Strom besteht aus reiner Exergie. Durch den Generator wird ebenfalls reine Exergie aus dem System entnommen. Dadurch kann keine Entropie abgeführt werden, die durch irreversible Prozesse in der Carnot-Batterie erzeugt wird. Um einen möglichst großen Wirkungsgrad der Carnot-Batterie zu erreichen muss eine optimale Betriebsstrategie entwickelt werden, um die Entropie im System durch Abfuhr eines Wärmestromes zu reduzieren.

Aufgabenstellung:

- Erweiterung des Simulationsprogramms
- Bestimmung der optimalen Betriebsweise
- Vergleich verschiedener Kühlstrategien

Voraussetzungen:

- Selbstständige und strukturierte Arbeitsweise
- Kenntnisse in Python
- Grundkenntnisse im Bereich Thermodynamik