

Masterarbeit

„Optimierung von Carnot-Batterien mit Hilfe thermo-sensitiver Speichertechnologien“

Allgemeines:

Carnot Batterien funktionieren auf Basis eines Carnot-Prozesses. Über einen linksläufigen Wärmepumpenprozess wird Umgebungswärme auf ein höheres Temperaturniveau gehoben und auf diesem gespeichert. Beim Entladen wird daraus wiederum Strom gewonnen. Aufgrund von Wärmeübertragungsverlusten kommen für die beiden Kreisprozesse oft unterschiedliche Komponenten zum Einsatz. Durch den Einsatz von thermo-chemischen

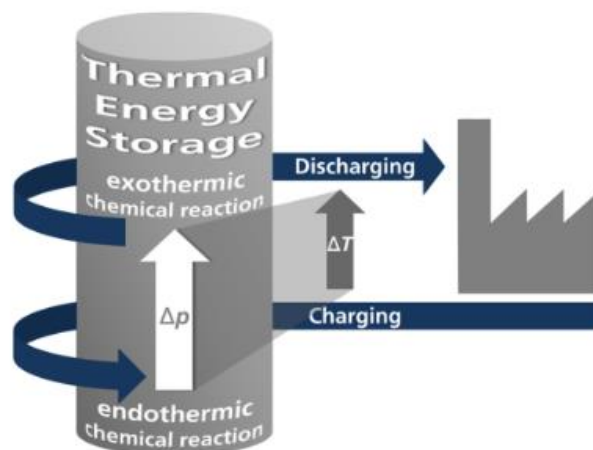


Abbildung 1: Schematische Darstellung für das Speicherkonzept, welches mit einer Carnot-Batterie gekoppelt werden soll. Bildquelle: <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2020.114530>

Speichertechnologien deren Einspeicher- und Ausspeichertemperatur durch bspw. Druckänderungen sich verändert kann dieser Effekt kompensiert werden.

Aufgrund des niedrigen Temperaturniveaus sollen auch die Schwankungen der Umgebungstemperatur und deren Auswirkungen auf den Gesamtwirkungsgrad untersucht werden. Dabei ist das übergeordnete Ziel die volumetrische Expansionsmaschine/-verdichter, sowie die Wärmeübertrager in beiden Betriebsmodi möglichst nahe an ihrem Auslegungspunkt zu betreiben, um so unnötige Wirkungsgradverluste zu minimieren. Die Arbeit soll dabei den Grundstein für einen Förderantrag bilden.

Aufgabenstellung:

1. Literaturrecherche zu Carnot-Batterien und zu thermo-chemischen Speichern mit Temperatur-Hub-Potential. (10%)
2. Aufbau eines stationären Simulationsmodells für eine Carnot-Batterie, reversibel im Betrieb mit integrierten Komponenten. (30%)
3. Entwicklung eines vereinfachten Simulationsmodells für den thermischen Speicher – latent und thermo-chemisch. (30%)
4. Bestimmung des Einflusses tageszeitlicher Temperaturschwankungen auf den Wirkungsgrad bzw. den COP (15%)
5. Bestimmung des Einflusses des Temperaturniveaus beim Ausspeichern (15%)

Bei Interesse wenden Sie sich per Mail (inkl. Lebenslauf und Notenspiegel) an:

Prof. Dr.-Ing. Christoph Wieland

E-Mail: christoph.wieland@uni-due.de