



Diplomand Güntensperger Janosch
Dozent Prof. Dr. Kleingries Mirko
Projektpartner Architekturbüro hhplus AG, Stiftung Einfach Wohnen
Experte Dipl. Ing. FH Gasser Lukas
Themengebiet Energien, Fluide und Prozesse

Sorptionswärmespeicher, Systemauslegung und Dimensionierung für einen Gebäudekomplex

Ausgangslage

Der Sorptionswärmespeicher ermöglicht eine kompakte und über die Speicherdauer verlustfreie Speicherung. Er soll deshalb als saisonaler Speicher eingesetzt werden, der im Sommer mit überschüssiger Solarenergie geladen wird und im Winter Wärme aus einer Niedertemperatur-Wärmequelle abgibt. Die Technologie funktioniert als chemisch angetriebene Wärmepumpe auf Basis der Chemikalie Natriumhydroxid.

Die HSLU betreibt Forschung in diesem Gebiet und besitzt eine funktionstüchtige Laboranlage. Deshalb wird die Anwendung des Sorptionswärmespeichers an drei Mehrfamilienhäusern untersucht, welche Platz für ca. 80 Personen bieten. Dabei ist das Ziel der Arbeit, ein Berechnungstool zu entwickeln, welches für die Systemauslegung verwendet werden kann.

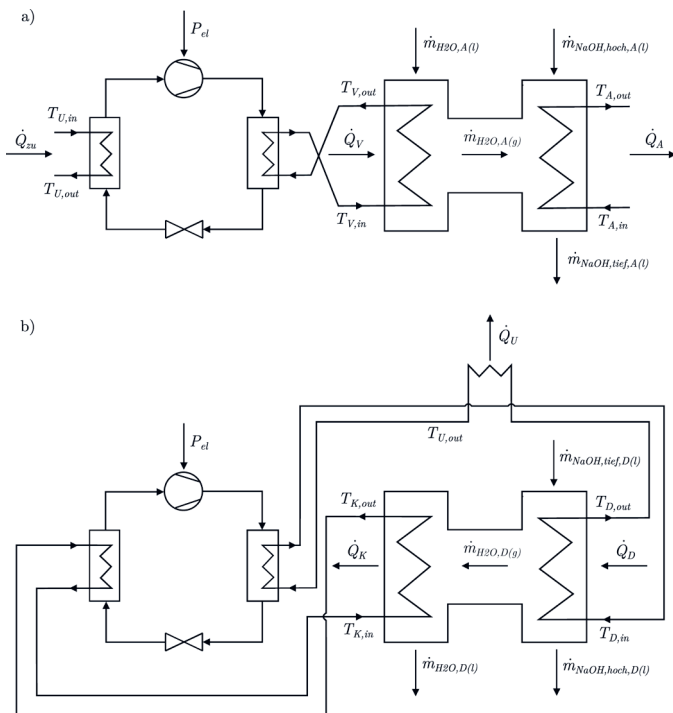


Abb. 1: Schema des Sorptionswärmespeichers vom Heizprozess (a) und vom Ladeprozess (b)

Vorgehen

Zu Beginn der Arbeit werden die Grundlagen des Sorptionswärmespeichers erarbeitet und alle nötigen Messdaten und Gebäudeparameter zusammengestellt. Zudem wird das Verhalten der Gebäude bezüglich thermischer Lasten und solarer Erträge simuliert.

Anschließend wird das Berechnungstool in Python programmiert. Dazu wird in einem ersten Schritt die Charakteristik des Sorptionswärmespeichers mit Hilfe von Funktionen beschrieben. Anhand dieser kann in einem zweiten Schritt das Berechnungstool programmiert werden. Zum Schluss wird für die drei Gebäude eine Auslegung erstellt und die Resultate werden bewertet.

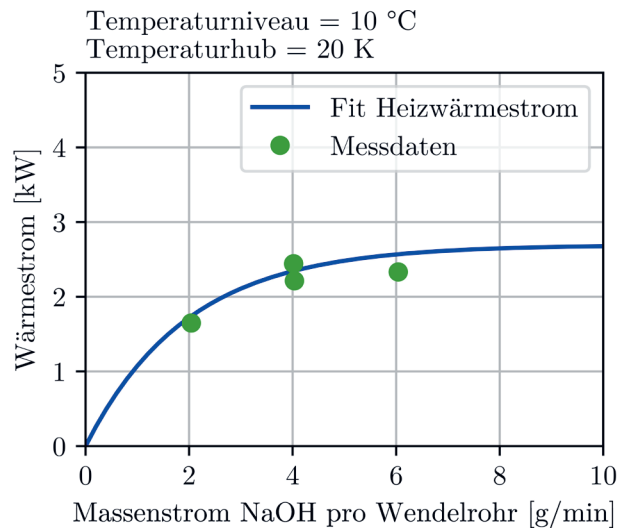


Abb. 2: Annäherung des Heizwärmestroms mit den zugehörigen Messpunkten aus den Laborversuchen

Ergebnis

Die Resultate aus den Berechnungen ergeben, dass durch den Sorptionswärmespeicher im Winter pro Gebäude bis zu 13'000 kWh an elektrischer Energie gespart werden können. Dabei kann von einem virtuellen Batterieeffekt gesprochen werden, bei dem ein Speicherwirkungsgrad von 46 - 48 % erreicht wird. Jedoch werden Speichervolumen im Bereich von 250 - 350 m³ benötigt und es entstehen Anschaffungskosten im Bereich von 300'000 CHF. Diese Resultate zeigen, dass der Sorptionswärmespeicher einen relevanten Beitrag zur Entlastung des Stromnetzes im Winter leisten kann, jedoch mit den heutigen Strompreisen nicht rentabel ist.