



Diplomand Staubli Nicolas
Dozent Dr. Fumey Benjamin,
 Prof. Dr. Kleingries Mirko
Projektpartner Matica AG
Experte Dipl. Ing. FH Gasser Lukas
Themengebiet Energien, Fluide und Prozesse

Konzeption eines neuartigen, auf dem Absorptionsprinzip basierenden saisonalen Gebäude-Wärmespeichers für eine Demonstrationsanlage in Frauenfeld

Ausgangslage

Sorption beschreibt die Aufnahme eines Fremdstoffes durch eine feste, oder flüssige Phase. Handelt es sich um eine feste Phase, spricht man von Adsorption. Handelt es sich um eine flüssige Phase, spricht man von Absorption. Allgemein wird bei der Sorption Energie frei und um den Fremdstoff aus der Phase auszutreiben (Desorption), wird Energie benötigt.

Die HSLU betreibt im Bereich der Sorption Forschung, um mit diesem Prinzip Energie zu speichern. Dabei wird das Prinzip der Absorption verwendet. Das Ziel ist es, im Sommer überschüssige Solarenergie mit dem Prinzip der Desorption zu speichern und im Winter diese Energie mit dem Prinzip der Absorption zum Heizen von Gebäude zu nutzen. Im Labor der HSLU steht der Prototyp dieser Anlage. Der nächste Schritt ist es, eine Pilotanlage in Frauenfeld aufzubauen. Für diese Anlage wird in dieser Arbeit ein Automations- und ein Sicherheitskonzept erstellt. Zusätzlich wird, in Absprache mit der HSLU und Matica AG, die Vakuumpumpe für diese Anlage ausgelegt.

Das Prinzip dieser Anlage basiert auf dem einer Absorptionswärmepumpe. Dabei wird zum Laden Wärme bei hohem Temperaturniveau über die Desorption aufgenommen. Beim Entladen wird Wärme auf tiefem Temperaturniveau aufgenommen, um sie über die Absorption bei höherem Temperaturniveau abzugeben (Wärme für die Gebäudeheizung). Zur Veranschaulichung ist in Abb. 1 und 2 eine Absorptionswärme-

pumpe erweitert mit Speichertanks im p-T-Diagramm dargestellt. Diese Konfiguration wird Absorptionspeicher-Wärmepumpe genannt. Abb. 1 zeigt den Ladeprozess dieser Anlage und Abb. 2 den Entladeprozess. In den Abbildungen sind die Wärmeübertrager gelb, das Wasser blau, das geladene Medium grün und das entladene Medium blau-grün dargestellt.

Vorgehen

In einem ersten Schritt werden die Grundlagen der Sorption und des Sorptionswärmespeichers erarbeitet. Mit diesem Verständnis wird die Forschungsarbeit der HSLU analysiert, um damit die Anlage, welche gebaut werden soll, zu verstehen. Darauf basierend wird das Automations- und das Sicherheitskonzept erstellt. Anschließend wird die Vakuumpumpe für die Anlage ausgelegt.

Ergebnis

Das Resultat dieser Arbeit besteht aus zwei separaten Dokumenten und einer Pumpe in physischer Form. Das Dokument zum Automationskonzept ist die Grundlage für die Programmierung der Steuerung der Anlage. Das Sicherheitskonzept ist ein Dokument, in dem die Analyse aller kritischen Betriebszustände dokumentiert ist und die zu treffenden Sicherheitsmaßnahmen erläutert sind. Die ausgelegte Vakuumpumpe ist vom Hersteller eingetroffen und wird im Anschluss an diese Arbeit von Mitarbeitern der HSLU im Labor getestet.

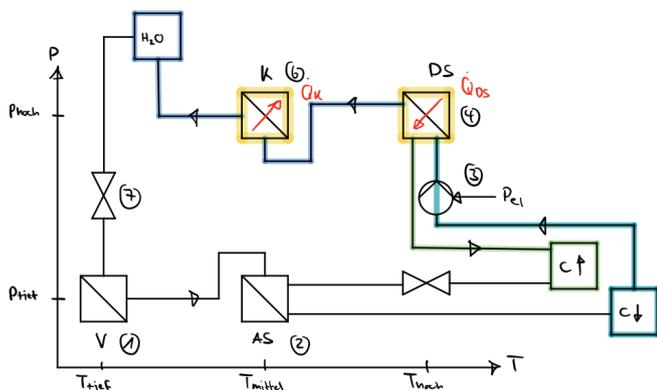


Abb. 1: Ladevorgang im p-T-Diagramm

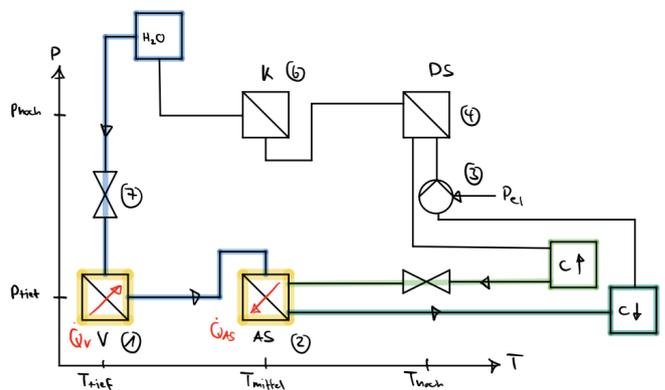


Abb. 2: Entladevorgang im p-T-Diagramm