



Diplomand  
Dozent  
Projektpartner  
Experte  
Themengebiet

Krummenacher Moritz  
Prof. Dr. Kleingries Mirko  
Institut IME, CC TEVT  
Gasser Lukas, Alera energies AG  
Energien, Fluide und Prozesse

## Sorptions-Wärmespeicher - Evaluation stationärer Betriebspunkte

### Ausgangslage

Die Möglichkeit zur Speicherung von thermischer Energie im Gebäudesektor gilt als Schlüsselfaktor für eine verstärkte Nutzung von erneuerbaren Energiequellen. Die Technologie der Sorptionswärmespeicherung ist dabei vielversprechend. Der grosse Vorteil und damit die Hauptanwendung von Sorptionsspeichern liegt in der verlustlosen Langzeitspeicherung und grossen volumetrischen Energiespeicherdichte. Gespeichert wird nicht Wärme im engeren Sinne, sondern das Potenzial, Wärme zu einem gewünschten Zeitpunkt von einem tiefen auf ein höheres Niveau zu heben (Wärmepumpe). An der Hochschule Luzern wird ein solcher Sorptionswärmespeicher erforscht. In Abb. 1 ist der Masse-Wärme-Übertrager (MWÜ) dieser Anlage zu sehen. Dieser kommt beim Laden oder Entladen des Sorptionsmittels zum Einsatz.

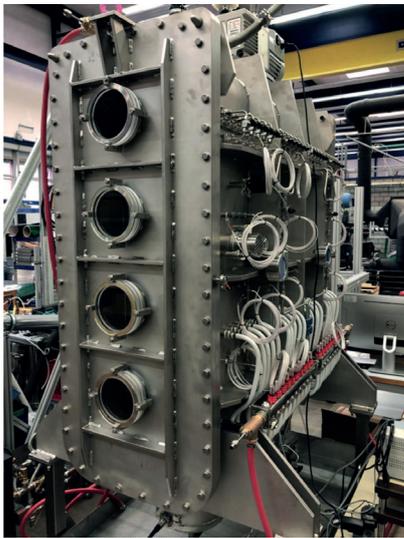


Abb. 1: Masse-Wärme-Übertrager des Sorptionspeichers an der HSLU

### Vorgehen

Zu Beginn wurde eine theoretische Einführung in das Thema der Sorptionswärmespeicherung erarbeitet. Für die Erstbetriebnahme der Anlage mussten Versuche durchgeführt und Optimierungen umgesetzt werden. Anschliessend wurden Messungen bei verschiedenen statischen Betriebspunkten durchgeführt und ausgewertet. Dabei waren vor allem die Leistungen, die Temperaturhübe, die erreichten Konzentrationen des Sorptionsmittels, die max. theoretisch mögliche Energiespeicherdichte, sowie die erreichten Energiespeicherdichten von Interesse.

### Ergebnis

#### Absorption (Entladeprozess)

Es konnte gezeigt werden, dass bei gleicher Leistung die minimale Temperatur im Absorber einen grösseren Einfluss auf Energiespeicherdichte hat als die maximale Temperatur. Letztere scheint jedoch einen grösseren Einfluss auf die Leistung zu haben als der realisierte Temperaturhub. Ausserdem lässt sich vermuten, dass die Abweichungen zur minimalen Gleichgewichtskonzentration mit steigendem Brutto-Temperatur-Hub (BTH), entsprechend der blauen Trendlinie, abnimmt (Abb. 2).

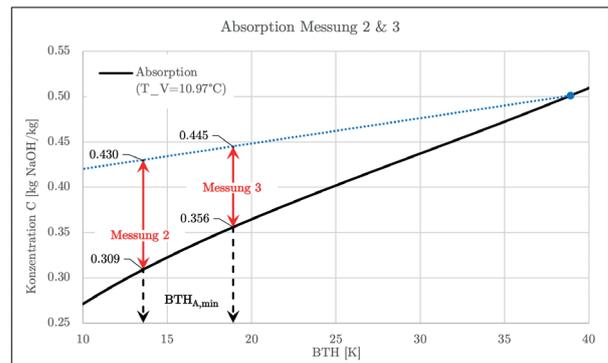


Abb. 2: C-BTH-Diagramm mit der Gleichgewichtskurve (schwarz) und den Abweichungen der Messungen 2 & 3 von dieser

#### Desorption (Ladeprozess)

Es konnte gezeigt werden, dass die Leistungen und die erreichten Konzentrationen sehr stark vom Temperaturniveau der Desorption abhängen (Abb. 3). Ausserdem lässt sich vermuten, dass die benötigte Differenz des BTH vom theoretisch minimal nötigen Wert, um eine bestimmte Konzentration zu erreichen, unabhängig vom Temperaturniveau der Desorption ist.

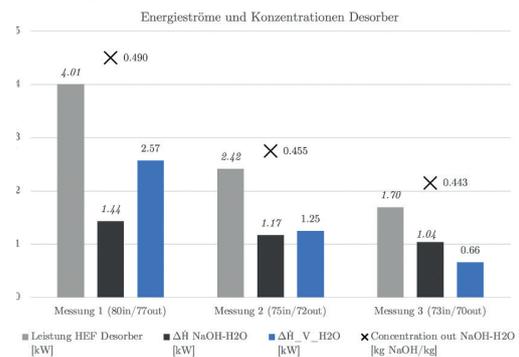


Abb. 3: Energieströme und Konzentrationen der Messungen bei der Desorption