

# Zweidimensionale Modellierung eines Festbettwärmespeichers mit Flüssigmetallen

## Masterarbeit (theoretisch)

**Beginn:** ab sofort

Chemieingenieurwesen/Verfahrenstechnik, Maschinenbau

## Themenstellung:

Flüssige Metalle eignen sich durch ihre hervorragenden Wärmeübertragungseigenschaften als Wärmeträgerfluide in einem breiten Temperaturbereich. Am Karlsruher Flüssigmetalllabor (KALLA) wird an ihrem Einsatz in Festbettwärmespeichern (siehe Abbildung) geforscht. Als Bestandteil von sogenannten Carnot-Batterien können die Wärmespeicher einen wichtigen Beitrag zum Gelingen der Energiewende leisten.

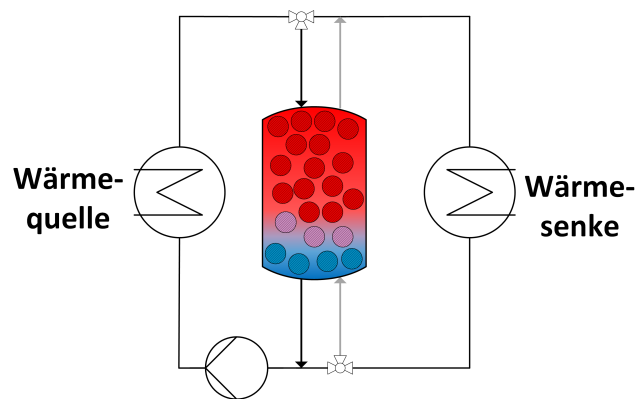


Abbildung 1: Festbettwärmespeicher

Zur Simulation des Wärmespeichers existiert bereits ein heterogenes, eindimensionales Modell in Matlab. Die notwendigen Differentialgleichungen werden hierbei numerisch mit Hilfe der Finite-Volumen-Methode gelöst. Aus Experimenten ist jedoch bekannt, dass sich im Speicher ein deutliches radiales Temperaturprofil ausbildet. Für weitere Untersuchungen ist daher eine zweidimensionale Modellierung des Wärmespeichers notwendig. Konkret sollen in dieser Arbeit folgende Aufgaben bearbeitet werden:

- Literaturrecherche zur zweidimensionalen Modellierung von Festbettwärmespeichern und Einarbeitung in das vorhandene 1D-Modell
- Erweiterung des 1D-Modells, sodass eine zweidimensionale Simulation möglich ist
- Validierung des 2D-Modells mit vorhandenen experimentellen Daten und Durchführung einer Sensitivitätsanalyse
- Vergleich der Rechenzeit und Genauigkeit des 2D-Modells mit dem 1D-Modell

Vorkenntnisse in der Verwendung von Matlab sind vorteilhaft, aber keine Voraussetzung. Ein persönliches Gespräch zur Vorstellung der Thematik ist jederzeit möglich. Die genaue Aufgabenstellung der Arbeit kann auf die individuellen Interessen des/der Bearbeiter/in angepasst werden.

**Eike Schmidt**

Eike.Schmidt@kit.edu  
+49 721 608-23421

**Klarissa Niedermeier**

Klarissa.Niedermeier@kit.edu  
+49 721 608-26902