

Abschlussarbeit: Optimierung der realen Steuerung neuartiger thermischer Wärmepumpen mit natürlichem Kältemittel Wasser für Temperaturen unter 0 °C

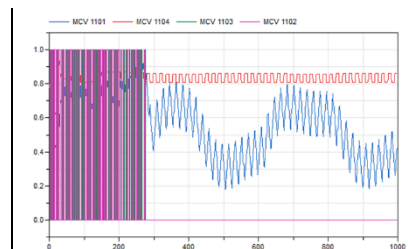
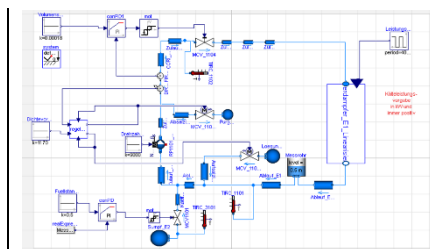
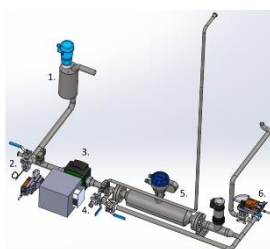
PROJEKT GALUWAP

Im Rahmen des durch das BMWi geförderten Forschungsprojektes „(Bio-)Gasgefeuerte Absorptions-Luftwärmepumpe mit optimierten Wärmetauschergeometrien“ (GALuWap) wird am ZAE Bayern eine neuartige Absorptionswärmepumpe entwickelt. Als Arbeitsstoffpaar werden darin Wasser und wässrige Lithiumbromidlösung genutzt. Um Wasser als klimafreundliches Kältemittel für den Einsatz bei Temperaturen unter dem Gefrierpunkt ($<0^{\circ}\text{C}$) nutzbar zu machen, wird dem Kältemittel im Verdampfer zur Gefrierpunktserniedrigung Lithiumbromidlösung in geringer Konzentration zugesetzt. Um Lastschwankungen auszugleichen und verschiedene Soll-Temperaturen mit hoher Effizienz bei stabilem Betrieb zu erreichen, wurde das System mit mehreren Sensoren und Aktoren bestückt. Um das Zusammenspiel der Komponenten für den Versuchsbetrieb vorab optimieren zu können, wurde ein instationäres Simulationsmodell mit der Software Dymola erstellt. Dieses gilt es nun zu verfeinern, weiter mit der Realität abzugleichen und regelungstechnische Ansätze und Lösungen für die SPS-Steuerung zu erarbeiten.

ARBEITEN UND ZIEL DER ABSCHLUSSARBEIT

Der Umfang der Abschlussarbeit hängt von ihrer Art ab (Semester-, Bachelor-, oder Masterarbeit) und ist daran anpassbar. Folgende Inhalte sind u. A. zu bearbeiten:

- Einarbeiten in die Funktionsweise des Wärmepumpensystems und die Software Dymola/Modelica
- Annäherung des bestehenden Modells an die Realität, z. B. Optimierung der *Boundaries* (Drücke, Temperaturen, Massenströme etc.)
- Einfluss wichtiger Parameter auf das Regulationsergebnis herausarbeiten, (Parametervariation und Sensitivitätsanalyse)
- Identifizieren und Simulieren von sicherheitsrelevanten Betriebszuständen
- Regelungskonzept des Salzmanagements anpassen, z. B. für Schnelles Aufsalzen, Langsames (Träges) Absalzen, Pulsweitenmodulation der Magnetventile, passende Reglerkombinationen (PI, PID, Modell, Steuerung)



CAD-Modell | Dymola-Modell | zeitlicher Verlauf der Ventilstellgrade

Ziel der Arbeit ist ein Vorschlag zur Umsetzung der optimierten Steuerung in die SPS sowie ggf. Modifikationen des Laborsystems.

Die Arbeiten werden im Team des Projektes GALuWap und der Arbeitsgruppe HCV am ZAE Bayern durchgeführt. Eine selbstständige Arbeitsweise wird vorausgesetzt – die gelebte offene, ehrliche und freundschaftliche Kommunikation der Kolleg:innen untereinander ermöglicht dabei jederzeit tatkräftige Hilfe. Nötige Kenntnisse, z. B. auch in Software und Prozesstechnik, können auch erst im Laufe der Arbeit erlernt bzw. vertieft werden und sind weniger ausschlaggebend als Engagement sowie Interesse für das Themengebiet. Hohe Motivation, gemeinschaftlich an erneuerbaren Technologien zu forschen, und die Bereitschaft, neue Dinge zu lernen sowie sich einzuarbeiten, sind Grundvoraussetzung. Eine weitere Bearbeitung des Themengebietes im Anschluss ist möglich (z. B. als HiWi oder Masterarbeit). Die Abschlussarbeit kann **ab sofort** begonnen werden.

Aussagekräftige Bewerbungen an: manuel.kausche@zae-bayern.de UND manuel.weinzierl@zae-bayern.de unter Angabe der Referenz: **20230324_OreStKaWa-HCVMAKA**
Hausanschrift: ZAE Bayern, Walther-Meißner-Str. 6, 85748 Garching