

CHILI

Humidity control in cold storage warehouses to prevent frosting of CHillers using an optimized Liquid desiccant absorber

Programm / Ausschreibung	FORPA, Forschungspartnerschaften NATS/Ö-Fonds, FORPA OEF2018	Status	abgeschlossen
Projektstart	01.11.2019	Projektende	31.01.2023
Zeitraum	2019 - 2023	Projektlaufzeit	39 Monate
Keywords	Humidity Control; Liquid Desiccant; Ioinic Liquid; Absorption; Heat Pump		

Projektbeschreibung

Eine Herausforderung bei modernen Kühlhäusern ist die Vereisung der luftseitigen Oberflächen des Verdampfers der Kälteanlage. Energieaufwendige Abtauzyklen, welche die Gesamteffizienz verringern, müssen regelmäßig den Abbau der zuvor gebildeten Eisschichten sicherstellen. Durch die Implementierung einer Feuchteregelung mit ionischen Flüssigkeiten, welche hauptsächlich die Abwärme der Kälteanlage nutzt, um die Regeneration des flüssigen Sorptionsmediums sicherzustellen, wird die Vereisung des Verdampfers verhindert. Dadurch sind keine weiteren Abtauvorgänge notwendig. Ein signifikant geringerer Energieverbrauch im System bei vertretbaren Investitionskosten der zusätzlichen Komponenten ist ausschlaggebend für den Erfolg des neuartigen Systems. Im speziellen wurden ein minimaler Druckabfall bei maximalem Massentransport im Absorber/Desorber und die Notwendigkeit von genügend zur Verfügung stehender Abwärme bei einem bestimmten Temperaturniveau als kritische Punkte identifiziert. Beide Aspekte werden im vorliegenden Projekt adressiert. Unter Zuhilfenahme von numerischen 3 D Methoden (Computational Fluid Dynamics) wird die Absorber/Desorber Geometrie optimiert um einen maximalen Massentransfer zu erhalten, ohne einen zu großen Druckabfall zu generieren. Dabei soll berücksichtigt werden, dass die entwickelten Absorber/Desorber Geometrien mit herkömmlichen Fertigungsmethoden kostengünstig zu fertigen sind.

Basierend auf dem detaillierten 3-D Modell wird ein 1-D Modell abgeleitet, um Simulationen des Gesamtsystems in angemessener Zeit auszuführen. Damit können die gesamt notwendigen Massen- und Wärmeströme und somit auch die zur Verfügung stehenden Abwärmern bestimmt werden. Die Rahmenbedingungen und Beschränkungen des Systems werden von realen Messdaten eines existierenden Kühllhauses errechnet. Zusätzlich zu den Simulationen wird ein Labor-Prototyp, basierend auf dem neuartigen Konzept mit Hilfe der Gesamtsimulation, entworfen und konstruiert. Der Labor-Prototyp wird mit allen relevanten Sensoren ausgestattet und Messungen bei spezifischen Betriebspunkten werden durchgeführt. Durch diese Messungen wird sowohl das 3-D Modell des Absorbers/Desorbers, als auch das 1-D Modell des Gesamtsystems validiert.

Projektpartner

- AIT Austrian Institute of Technology GmbH