Rechenmodell für Gaswärmepumpen

In der SIA-Norm 384/3 „Heizungsanlagen in Gebäuden - Energiebedarf“ werden verschiedenste Heizungsanlagen behandelt. Mit Hilfe der BIN-Methode ist es dabei möglich, den Jahresenergiebedarf zu errechnen. Bis heute sind die Gaswärmepumpen nicht darin enthalten. Damit die Sorptionswärmepumpen, die den elektrischen Wärmepumpen durchaus ebenbürtig sind, in die genannte Norm integriert werden können, muss ein passendes Rechenmodell gefunden werden, welches das Leistungsverhalten der Gaswärmepumpe optimal abbilden kann. Für den Schweizerischen Verein des Gas- und Wasserfaches SVGW soll ein solches Leistungskennfeld in dieser Bachelorarbeit ausgearbeitet werden.

Ziel dieser Bachelorarbeit ist es, Sorptionswärmepumpen zu simulieren und einfache Rechenmodelle der Leistungs- und Nutzungsgradkennfelder zu entwickeln. Diese Profile sollen dann in die SIA-Norm 384/3 eingebettet werden. Unter dem Begriff Sorptionswärmepumpen verbergen sich zwei unterschiedliche Systeme: Einerseits fällt die im Kreisprozess laufende Absorptionswärmepumpe darunter, andererseits die zyklisch fahrende Adsorptionswärmepumpe. Die Simulationsvoraussetzungen der beiden Anlagen sind durchaus verschieden.

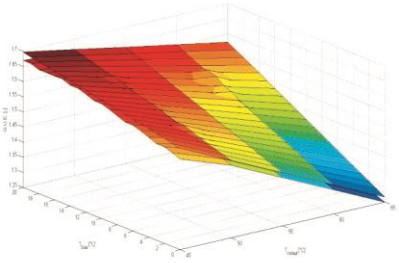
Über die Adsorptionswärmepumpe von Vaillant konnten alle relevanten Prozessparameter in Erfahrung gebracht werden. So konnte die Anlage mathematisch aufgebaut und auf die ebenfalls bekannten Leistungsdaten hingearbeitet werden.

Im Falle der Absorptionswärmepumpe war dies leider nicht möglich. Zu dieser Anlage waren lediglich die Leistungsdaten bekannt. Somit musste über die Theorie der Zustandsgleichungen von Stoffsystemen auf die Prozessgrössen der Anlage zurückgeschlossen und diese mit Messungen an einer vorhandenen Anlage validiert werden. Beide Anlagen konnten gegen Ende der Arbeit erfolgreich simuliert werden, wobei die Absorptionsanlage iterationshalber mit einer Simulationssoftware nachgebildet wurde.

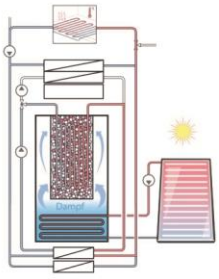
Dank den Simulationen und den damit gewonnen Erkenntnissen der beiden Anlagen konnte abschliessend ein quadratisch gestaltetes Leistungs- und Nutzungsgradprofil gestaltet werden, welches nun für die Einbettung in der SIA-Norm 384/3 bereit ist.

Diplomierende
Christian Jenni
Claudio Koller

Dozierende
Frank Tillenkamp
Markus Weber Sutter



Ursprüngliches Kennfeld mit dem überlagerten Rechenmodell.



Adsorptionsprozess in der Zeolith-Gas-Wärmepumpe. (Quelle: Vaillant)