

Arbeiten an einer Wärmepumpe

Studiengang: BSc in Maschinentechnik
Betreuer: Prof. Beat Engeli
Experte: Dr. Rudolf Bauer

Für die Ausbildung der Studierenden des Fachbereichs Maschinentechnik wurde eine neue Wärmepumpe mit zahlreichen, zusätzlichen Messstellen ausgestattet. Dadurch können die thermodynamischen Vorgänge im Kreisprozess mit Hilfe einer PC-basierten Visualisierung dargestellt und ausgewertet werden.

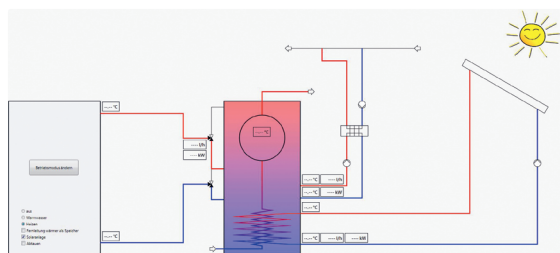
Ausgangslage

Die neue Wärmepumpe im Maschinenlabor der Berner Fachhochschule in Burgdorf wurde im Rahmen der vorangegangenen Projektarbeit hydraulisch sowie elektrisch abschliessend eingebunden und in Betrieb genommen. Die Wärmepumpe arbeitet auf einen Kombispeicher, welcher zusätzlich von der bestehenden Solaranlage bewirtschaftet wird. Neben der Brauchwasseraufbereitung für das Maschinenlabor dient dieser Speicher auch der Anhebung des Rücklaufs des Wärmenetzes der BFH Gsteig.

Ziel

Im Rahmen dieser Thesis ist die konzipierte Steuerung umzusetzen. Dadurch wird ein Laborbetrieb ermöglicht, bei welchem detaillierte Analysen des gesamten Systems durchgeführt werden können. Sämtliche Messdaten können dabei ausgelesen und visualisiert werden.

Um den Studierenden die Themen Wärmepumpentechnik, insbesondere deren Kältekreislauf, aber auch Speicherbewirtschaftung sowie solare Energiegewinnung zu vermitteln, sind entsprechende Praktika zu erarbeiten.



Visualisierung Anlage

Vorgehen

Auf dem Steuerungskonzept basierend wurde eine detaillierte Steuerungsbeschreibung erarbeitet. Diese stellt das Grundgerüst der SPS-Steuerung dar. Integraler Bestandteil der Steuerungsbeschreibung ist die Beschreibung der Benutzeroberfläche. Alle Steuerungsparameter sowie die Betriebsmodi werden über die Benutzeroberfläche ausgewählt.

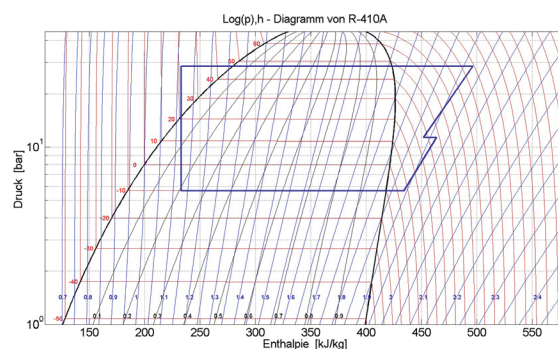
Die Praktika dienen der Auswertung der Messwerte. Dazu wurden die thermodynamischen Zusammenhänge aufgearbeitet und zu passenden Rechenaufgaben aufbereitet.



Hanspeter Mundschin

Ergebnis

Es wurde eine SPS Steuerung erarbeitet, welche die Anforderungen aus der Steuerungsbeschreibung erfüllt. Die gesamte Anlage ist übersichtlich auf der Benutzeroberfläche dargestellt. Auf Basis der aktuellen Messdaten kann ein $\log(p), h$ - Diagramm erstellt werden, in welchem der Kreisprozess eingezeichnet ist. Von den Messwerten können Protokolle erzeugt werden. In Rechenaufgaben der Praktikumsunterlagen werden die gemessenen Werte plausibilisiert.



$\log(p), h$ - Diagramm Kreisprozess