

SPS-Steuerung für eine Warmwasseraufbereitungsanlage

Studiengang: BSc in Maschinentechnik

Betreuer: Prof. Roland Hungerbühler, Prof. Beat Engeli

Experte: Benno Bitterli (CSL Behring)

Die Kombination einer Solaranlage mit einer Wärmepumpe ist eine herkömmliche Variante Warmwasser zu erzeugen. Um eine bestmögliche Energieeffizienz des Warmwasserspeichers an der Berner Fachhochschule zu erwirtschaften, ist eine durchdachte Betriebsstrategie erforderlich. Die fortlaufende Datenauswertung optimiert das Anlagenverständnis und die manuell einstellbaren Steuerungsparameter. Graphische Darstellungen helfen den Studierenden den Kreisprozess zu vertiefen.

Ausgangslage

Der Kombispeicher wird durch eine Solaranlage und eine Luft-Wasser-Wärmepumpe bedient. Als Energiesenker sind hauptsächlich der Warmwasserbedarf und die Gebäudeheizung anzusehen. Alle Warmwassererzeuger werden über die Aeroplus-Steuerung der Firma CTA angesteuert. So auch das Elektregister, welches wöchentlich eine thermische Desinfektion durchführt.

Ziel

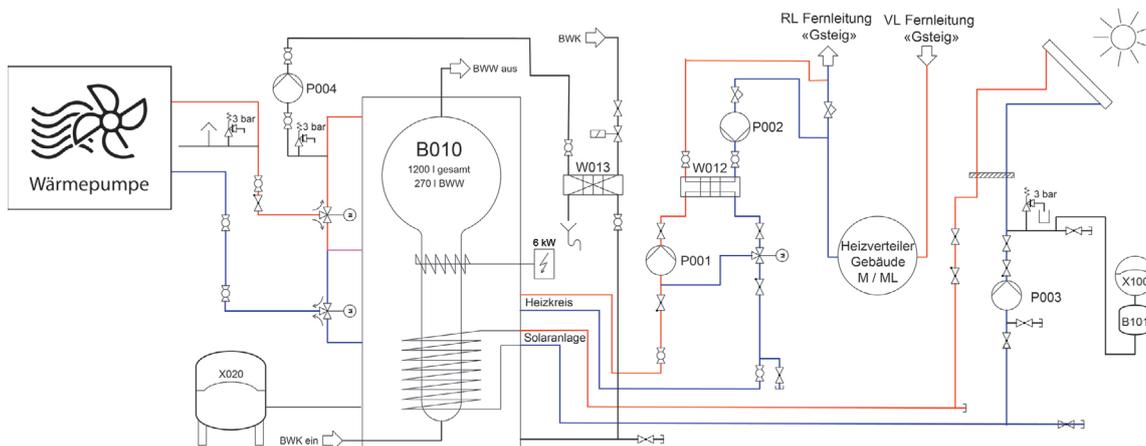
Durch die Langzeitdatenabspeicherung können verschiedene Anlagenzustände angefahren, über längere Zeit analysiert und mittels Energieflussdiagramm ausgewertet werden. In Form dieses dafür erstellten Praktikums werden über kurze Zeitintervalle Sensordaten gesammelt und graphisch dargestellt. Diese sollen den Studenten den thermodynamischen Prozess der Wärmepumpe näher bringen. Der Benutzer hat so die Möglichkeit, mit dem gewonnenen Anlagenverständnis die Steuerungsparameter der resultierenden Steuerung einzustellen und zu optimieren.

Ergebnis

Die neu entwickelte Beckhoff-Steuerung kann die Anlage im Automations- oder im Praktikumsbetrieb anfahren. Die Einstellparameter für die Steuerung können auf einem externen Rechner angepasst und über das Kommunikationsprotokoll ADS an die Steuerung übergeben werden. Auch die Auswertungen für das Wärmepumpe-Praktikum werden auf einem externen Laptop dargestellt, so dass geringere Programmierkenntnisse erforderlich sind, um den thermodynamischen Prozess genauer zu verstehen. Um den Kreisprozess der Wärmepumpe in einem logp,h-Diagramm zu generieren, werden die dazu benötigten Sensordaten in MATLAB ausgewertet und auf der CSharp-Benutzeroberfläche dargestellt. Das TQ-Diagramm, welches den Wärmeaustausch im Verdampfer und Verflüssiger der Wärmepumpe darstellt, wird wiederum mit einem CSharp-Skript berechnet. Die Langzeitdaten werden datumspezifisch abgespeichert und über Ethernet in einer weiteren WPF-Anwendung dargestellt und ausgewertet.



Linda Gasser



Anlagenschema der Warmwasseraufbereitungsanlage