

Diplomarbeit Nr. 11/2024

Weiterentwicklung eines Reglers für hybride Wärmeerzeugungssysteme



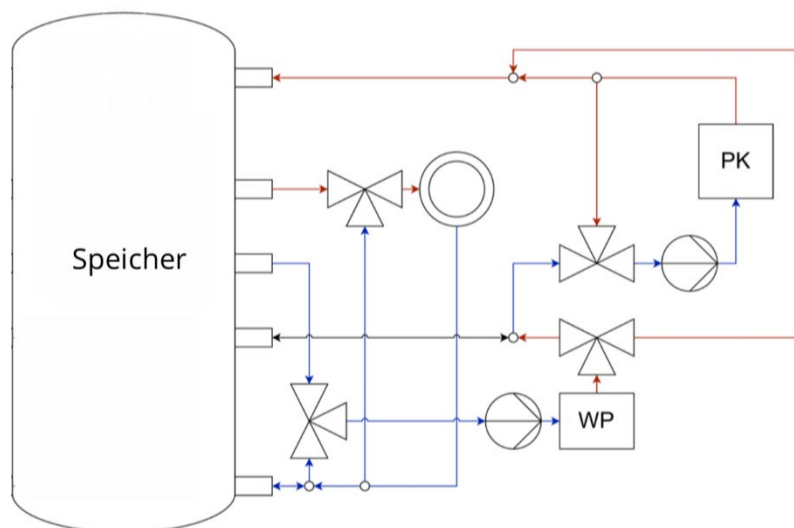
Bearbeiterin: Luzie Mosig

Aufgabe:

Die Diplomarbeit untersucht ein hybrides Wärmeerzeugungssystem im Gebäudebereich basierend auf dem abgestimmten Einsatz einer Wärmepumpe und eines Pelletkessels.

Vorgehensweise:

Für ein vorgegebenes Modellgebäude wurde ein Hydraulikschema entwickelt.



Darauf aufbauend erfolgte die Ausarbeitung eines Regelalgorithmus für einen systemübergreifenden Regler, welcher den aufeinander abgestimmten Betrieb der Erzeuger realisiert. Dem Regler liegt die Bewertung der Wärmeerzeuger zugrunde, welche auf der Minimierung der entstehenden Kosten basiert.

Besonderheit:

Der Pelletkessel verfügt über technische Randbedingungen, welche zu berücksichtigen sind. Zudem wurde eine modulierende Betriebsweise des Kessels implementiert, um einen durchgängigen Betrieb zu ermöglichen.

Untersuchungen:

Die erweiterte Regelungsfunktionalität wurde innerhalb mehrerer Simulationen über den Zeitraum der Heizperiode durch die Variation verschiedener Einflussgrößen überprüft. Dafür wurde der Systemregler mit der Gebäudesimulation sowie dem Pelletkessel-Modell verknüpft und analog der SiL-Methode getestet.

Ergebnisse:

Die Regelungsfunktionalität analog des entwickelten Algorithmus konnte bestätigt werden. Die Variation der Einflussgrößen und die Auswertung der jeweils erzielten Erzeuger-Effizienzen zeigte unter welchen Bedingungen die Wärmeerzeuger besonders effizient betrieben werden. Der Pelletkessel erreicht den effizientesten Betrieb bei längeren Einsatzzeiten und niedrigerer Modulationsstufe. Kürzere, seltenere Einsatzzeiten wirken sich nachteilig auf den Nutzungsgrad aus. Die Auswertung der entstandenen Betriebskosten ergab, dass der Pelletkessel stets der bevorzugte Wärmeerzeuger unter Beachtung der Umgebungs- und Randbedingungen ist, welcher kostengünstiger den Bedarf an Wärme deckt. Der Preisunterschied der Energiequellen macht den Einsatz der Wärmepumpe im betrachteten Hybridsystem unwirtschaftlich.