

Diplomarbeit Nr. 14/2023

Umsetzung der Optimierung des Speichereinsatzes in der thermohydraulischen Simulation eines Fernwärmenetzes

Bearbeiter: Konstantin Seifert



Hintergrund

Große Wasserwärmespeicher stellen eine robuste Technologie zur Flexibilisierung von KWK-Anlagen in Fernwärmesystemen dar. Weitere Einsatzszenarien folgen aufgrund der Integration volatiler regenerativer Energie in Fernwärmesysteme sowie einer voranschreitenden Sektorenkopplung. Die zunehmende Komplexität erfordert einen ganzheitlichen Wärmespeichereinsatz, der mithilfe einer modellprädiktiven Betriebsführung (MPC) umgesetzt und anhand einer thermohydraulischen Fernwärmenetzsimulation analysiert werden kann.

Umsetzung

Die Grundlage bildete eine vorhandene Co-Simulationsumgebung, in welcher die Kopplung zwischen der Fernwärmenetzsimulation (TRNSYS-TUD) und einem detaillierten Modell atmosphärischer Wasserwärmespeicher (FreeTTES) realisiert war. Zur Umsetzung der MPC wurde das auf der gemischt ganzzahligen linearen Optimierung (MILP) basierende Frame-

work flixOpt verwendet. Simulationsrechnungen und ein simples MILP-Modell wurden im Anschluss zum Nachweis einer funktionstüchtigen Schnittstelle eingesetzt.

Ergebnis

Als Herausforderung offenbarte sich die Berücksichtigung von Temperaturniveaus im energetischen flixOpt-Speichermodell im Vergleich zu FreeTTES. Die auf die Co-Simulation angewendete Betriebskostenminimierung führte zu einem unrealistischen Einsatzszenario von FreeTTES, welches auf das simple MILP-Modell zurückgeführt werden kann. Demnach gibt die Untersuchung Anregungen zur flixOpt-Modellverbesserung sowie zur Anpassung der FreeTTES Einbindung in TRNSYS-TUD.

