

## AUFGABENSTELLUNG

Bachelorarbeit

### **Entwicklung eines Modellnetzes zur hydraulischen Simulation eines städtischen Wärmeverteilungsnetzes**

Eine nachhaltige Energieversorgung der Gesellschaft und ein schonender Umgang mit Ressourcen gehören zu den grundlegenden Anforderungen, die die deutsche Bundesregierung im Rahmen des Klimaschutzes an moderne Energiesysteme und Versorgungsnetze stellt. Während Klimaschutzziele und Förder- und Anreizprogramme vorwiegend im Stromsektor klar definiert wurden, sind die Zielsetzungen im Wärmesektor deutlich weniger ambitioniert, obwohl der Wärmesektor ein hohes Maß an CO<sub>2</sub>-Einsparungspotenzialen bietet. Knapp die Hälfte des deutschen Endenergieverbrauches entfällt auf die Erzeugung von Raumwärme und Warmwasser. Vor diesem Hintergrund avanciert die Wärmeversorgung durch Wärmenetze zu einem wichtigen Pfeiler für den Erfolg der Energiewende in Deutschland.

Im konventionellen Betrieb verringern jedoch hohe Temperaturniveaus sowie Druck- und Wärmeverluste die Effizienz von Wärmenetzen. Das wirkt sich nicht nur auf die Ökologie aus, sondern beeinträchtigt auch ihre Wirtschaftlichkeit. Aufgrund dessen ist es essenziell, das Zusammenwirken diverser Betriebsparameter überblicken und interpretieren zu können, um durch eine Anpassung der Betriebsweise der Wärmenetze zu weiteren Effizienzsteigerungen zu gelangen. Für Bestandsnetze können zur Verbesserung der Effizienz einzelne Betriebsparameter wie bspw. Vor- und Rücklauftemperatur verändert werden. Auch eine Änderung der Einspeisesituation weg von einer zentralen hinzu einer dezentralen Einspeisung mit einer Einbindung von Erneuerbaren Energien kann dazu beitragen, den Betrieb und die Effizienz sowie die Klimaverträglichkeit eines Wärmenetzes zu verbessern. Um die Auswirkungen von derartigen Maßnahmen bereits im Vorfeld abschätzen zu können, werden Simulationstools eingesetzt, die die Eigenschaften der Wärmenetze als digitaler Zwilling abbilden und somit dazu genutzt werden können, verschiedene Szenarien und deren Auswirkungen im Modell zu betrachten.

Im Rahmen dieser Abschlussarbeit soll zunächst ausgehend von einem realen, städtischen Fernwärmeverteilungsnetz ein Modellnetz entwickelt werden, das die gleichen Charakteristiken aufweist, wie das reale Netz. Für das Fernwärmenetz liegt bereits ein digitaler Zwilling in Form eines detaillierten Simulationsmodells vor. Darauf aufbauend soll ein Netz modelliert werden, mit dem die wesentlichen Kriterien abgebildet werden können, um verschiedene Lastfälle zu simulieren. Ziel ist es, mit Hilfe des Modellnetzes die wichtigsten Kenngrößen der hydraulischen Verteilung (Druck, Volumenströme, Fließgeschwindigkeiten) anhand der Simulationsergebnisse abzuschätzen und damit eine Grundlage für die Validierung des digitalen Zwillings des realen Fernwärmenetzes zu schaffen. Es können im Rahmen der vorliegenden Arbeit Simulationstools des Lehrstuhls genutzt werden.

Die Arbeit ist unter Berücksichtigung der einschlägigen Normen und unter Beachtung der Hinweise der Mitarbeiter des Lehrstuhls für Energietechnik bezüglich der Bearbeitung von Bachelor- und Masterarbeiten anzufertigen.