

Entwicklung eines systematischen Ansatzes zur kennzahlenbasierten Analyse und Effizienzbewertung von Kälteversorgungssystemen

Bachelor / Master Thesis

Die Ziele der Europäischen Union zur Klimaneutralität verlangen neben einer Transformation der Energieversorgung auch die Steigerung der Energieeffizienz bestehender und zukünftiger Energiesysteme im Brown- und Greenfield. Die effiziente Bereitstellung von Kälte zur Kühlung von Gebäuden und Industrieprozessen stellt hierbei eine entscheidende Querschnittstechnologie dar. Aktuell entfallen ca. 14 % des Strombedarfes in Deutschland auf den Betrieb von Kälteanlagen. Weltweit wird ein steigender Energiebedarf zur Kältebereitstellung prognostiziert, weshalb neben Zielgrößen wie Störungsfreiheit und Versorgungssicherheit zunehmend die Zielgrößen Energieeffizienz und THG-Emissionen ins Gewicht fallen. Das Forschungsprojekt EISKIG hat eine Reduzierung der THG-Emissionen von Kühl- und Kaltwassersystemen durch KI-basierte Optimierungsverfahren um mindestens 15 % zum Ziel. Um die Systemeffizienz und damit die anfallenden THG-Emissionen für sich einstellende Betriebspunkte beurteilen zu können, soll in dieser Arbeit ein Ansatz zur Effizienzbewertung anhand von Parametern (Kennzahlen) für Kühl- und Kaltwasserversorgungssysteme entwickelt werden. Der Betrieb und damit die Regelung bestehender Systeme soll für den zu entwickelnden Ansatz eine wesentliche Rolle spielen.

Die Forschungsfrage der ausgeschriebenen Arbeit lautet: *Wie lässt sich ein kennzahlenbasierter Ansatz zur Effizienzbewertung und Potenzialanalyse für Kühl- und Kaltwassersysteme entwickeln und anwenden?*

Die Arbeitspakete der Thesis sind:

- Einarbeitung in die Funktionsweise und Thermodynamik von Kühltürmen (Nass-, Trocken- & Hybridbauweise)
- Einarbeitung in die Funktionsweise und Thermodynamik von Kompressionskälteaggregaten
- Literaturrecherche bestehender Ansätze zur Effizienzbewertung von Kühl- und Kaltwassersystemen und deren Komponenten
- Bewertung bestehender Ansätze zur Effizienzbewertung und Ableitung von Zielgrößen für den effizienten Betrieb
- Zusammenfassung bestehender und Entwicklung eigener geeigneter Energiekennzahlen zur Effizienzbewertung
- Entwicklung eines kennzahlenbasierten Ansatzes zur Effizienzbewertung und Identifikation von Optimierungspotenzialen für Teil- und Gesamtsysteme der Kühl- und Kaltwasserversorgung
- Anwendung des erarbeiteten Ansatzes auf Messdaten aus Industriebetrieben u.a. zur Potenzialabschätzung
- Evaluierung der Ergebnisse und Identifikation des Weiterentwicklungspotentials

Die wesentlichen methodologischen Grundlagen für die Bearbeitung der Zielstellung sind:

- Literaturrecherche, Analyse und Einordnung relevanter Publikationen (wissenschaftliche Publikationen, Herstellerangaben, Technologiekataloge)
- Grundlagen der Thermodynamik, Wärme- und Stoffübertragung

Die Betreuung der Arbeit erfolgt in Kooperation mit der ETA-Solutions GmbH und kann ggf. mit einer Anstellung (Praktikum/Werkstudierende) verknüpft werden. Bitte hängen Sie bei der Bewerbung Ihren Lebenslauf und aktuellen Notenspiegel an.

Kontakt

Tobias Lademann
M.Sc.,
t.lademann@ptw.tu-darmstadt.de

Max Burkhardt
M.Sc.,
burkhardt@eta-solutions.de

Beginn

ab sofort möglich

Projektentwicklung und
Aufbau **ETA-Fabrik**
Aufbau von
Energieeffizienz-
netzwerken und
weiteren
Forschungsinitiativen



**Ursprung
in der
Forschung**



**Industrie-
projekte**

Umsetzungsorientierte
Energiesystemplanung
mit tiefem
Prozessverständnis
50 (inter)nationale
Projekte

Ausgründung als **Spin-
Off** der **TU Darmstadt**
8 Mitarbeitende



**Gründung
2018**



**F&E-
Projekte**

(Weiter)entwicklung von
**Planungs- und
Bewertungsmethoden**
im industriellen
Anwendungskontext