

**Universität Stuttgart**

Institut für Gebäudeenergetik,  
Thermotechnik und  
Energiespeicherung

Lehrstuhl für Heiz- und Raumlufttechnik  
Prüfer: Prof. Dr.-Ing. Konstantinos Stergiaropoulos

**Ausschreibung**

**Bachelor-/  
Forschungs-/  
Masterarbeit**

## Theoretische Untersuchung der Nutzung von Abwärme von elektrischen Transformatoren für die Einspeisung in Wärmenetze

Die Wärmeversorgung in Deutschland erfolgt bislang überwiegend dezentral mit fossilen Energieträgern. Mit erneuerbaren Energien versorgte Wärmenetze bieten im Vergleich zu dezentralen Sanierungen eine relativ schnelle, klimaneutrale Alternative für die Bereitstellung von Raumheizung und Trinkwarmwasser.

Neben verschiedenen Formen von Umweltwärme (z.B. Solarwärme, Geothermie, Grundwasser, Außenluft) kann Abwärme aus Prozessen entweder direkt oder mithilfe von Wärmepumpen zur Versorgung eines Wärmenetzes beitragen. Eine bisher kaum betrachtete Abwärmequelle ist die der Stromnetzinfrastruktur. Denn alle Transformatoren werden im Betrieb gekühlt und diese Abwärme wird bisher an die Umgebung abgegeben.

Diese bislang ungenutzte Abwärme kann in Kombination mit Wärmepumpen zur Einspeisung in Wärmenetze genutzt werden. Im Übertragungsnetz in Deutschland gibt es etwa 300 Umspannwerke. Pro Standort liegt die potenziell verfügbare Abwärme im Allgemeinen im Megawatt-Bereich und bei Temperaturen größer 20 °C vor. Somit wäre diese ideal geeignet als Wärmequelle für Großwärmepumpen. Auf niedrigeren Spannungsebenen gibt es etwa 3000 weitere Umspannwerke, die teilweise auch zur Abwärmenutzung geeignet sein könnten.

Das Ziel dieser studentischen Arbeit ist es das theoretische Potenzial der thermischen Verluste von Transformatoren zu ermitteln und basierend darauf abzuleiten welcher Anteil davon für die Einspeisung in Wärmenetze genutzt werden kann.

Dazu sollen die aus den unterschiedlichen Verlustmechanismen der Transformatoren resultierenden thermische Abwärmeleistungen und Kühltemperaturen rechnerisch bestimmt werden. Außerdem soll das Lastverhalten von Transformatoren theoretisch untersucht werden, um auf ein Wärmelastprofil zu schließen. Weiterhin soll unter Berücksichtigung der geografischen Lage der Transformatoren ermittelt werden, wie groß das Potenzial der tatsächlich nutzbaren Abwärme ist. Zusätzlich soll die Wärmeübertragung zwischen Transformator und Wärmepumpe konzeptionell untersucht werden.

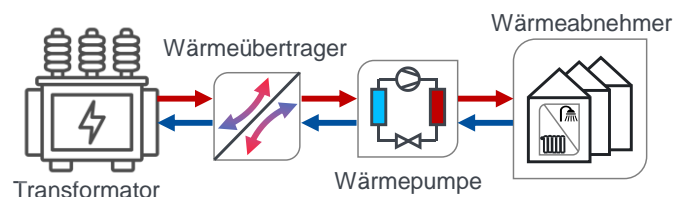


Abbildung 1: Schematische Darstellung der Auskopplung der Abwärme eines Transformators (eigene Darstellung)

Wichtig sind Zuverlässigkeit, gute Kommunikationsfähigkeit und Freude an theoretischer und selbstständiger Arbeit. Gute Kenntnisse auf dem Gebiet der Wärmetechnik sind erforderlich. Grundlagen der Elektrotechnik sind von Vorteil, können sich aber bei entsprechender Motivation auch angeeignet werden.

Beginn der Arbeit: **ab sofort**

Art der Arbeit: Bachelor-/Forschungs-/Masterarbeit

**Katharina Zimmer, M.Sc.**

Pfaffenwaldring 10, Zimmer V10.1.35

Tel.: 0711 / 685-63896

[Katharina.Zimmer@igte.uni-stuttgart.de](mailto:Katharina.Zimmer@igte.uni-stuttgart.de)

Die folgenden Punkte sind zu bearbeiten:

- Literaturrecherche zu thermischen Verlusten und der Nutzung von Abwärme von Transformatoren
- Ermittlung der theoretischen thermischen Verluste inkl. Temperaturniveau und des Lastverhaltens von Transformatoren
- Ermittlung des Potenzials der tatsächlich nutzbaren Abwärme aus Transformatoren
- Konzeptionelle Untersuchung der Wärmeübertragung zwischen Transformator und Wärmepumpe
- Zusammenfassung und Dokumentation

www.igte.uni-stuttgart.de, Stand: 07.05.2026

Institut für Gebäudeenergetik, Thermotechnik und Energiespeicherung

