



## Hintergrund

Eine Fernwärmeheizung ist ein komplexes Gebilde, das aus einer Reihe von zusammenwirkenden Komponenten wie Ventilen, Pumpen, Wärmetauschern und Regelsystemen besteht. Die Energieeffizienz einer Fernwärmeheizung hängt von mehreren Faktoren ab, z. B. von den Einstellungen des Steuerungssystems sowie von den Abmessungen und dem Betriebsverhalten der Hardware. Fehlererkennung und -diagnose in Fernwärmeheizungen sind wichtige Maßnahmen, um einen dauerhaft effizienten und ökonomischen Betrieb der Anlagen gewährleisten zu können.

Durch die Digitalisierung von Fernwärmeheizungen mittels Smart-Heat-Meter stehen erstmalig die für eine fundierte Diagnose erforderlichen Daten in einer hohen zeitlichen Auflösung zur Verfügung.

## Aufgabenstellung

Das Ziel der Arbeit ist es, die im Zuge einer umfangreichen Messkampagne durch **Smart-Heat-Meter** erhobenen Verbrauchsdaten zu sichten, zu analysieren und mittels geeigneter Verfahren visuell darzustellen.

Durch die Anwendung **statistischer Methoden**, wie beispielsweise lineare Regressionen, Schwellenwertverfahren und Ausreißerdetektion sollen mangelhaft eingestellte bzw. fehlerhaft betriebene Fernwärmeheizungen identifiziert und deren **Optimierungspotential** aufgezeigt werden. Die Analyse der Smart-Heat-Meter-Daten soll hierbei in der Programmiersprache **Python** umgesetzt werden.

Die Fragestellung umfasst folgende Arbeitspunkte:

- Sichtung bestehender Smart-Heat-Meter-Daten mit anschließender Datenaufbereitung.
- Ausarbeitung einer auf statistischen Methoden basierenden Auswerterroutine zur Detektion fehlerhafter Fernwärmeheizungen mittels **Python**
- Ableiten techno-ökonomischer Optimierungspotentiale für ausgewählte Anlagen
- Visuelle Darstellung der Messerwerte und Analyse der Ergebnisse

## Kontakt

Frank Wendel, M.Sc.  
Heßbrühlstraße 49a  
70569 Stuttgart  
T: +49 711 685 87851  
E: frank.wendel@ier.uni-Stuttgart.de

<http://www.ier.uni-stuttgart.de/lehre/studentischearbeiten/>

## STUDIEN- / MASTERARBEIT:

**Ermittlung von Potentialen  
zur Effizienzsteigerung von  
digitalisierten  
Heizungsanlagen auf Basis  
zeitlich hochaufgelöster  
Smart-Heat-Meter-Messdaten**