

**Ansprechpartner:**



Felix Strehle, M.Sc.  
IRS, Raum 206  
Tel.: 0721/608-42708  
[felix.strehle@kit.edu](mailto:felix.strehle@kit.edu)

**Beginn:** ab sofort

**Dauer:** 6 Monate

experimentell  anwendungsorientiert  theorieorientiert

**Ihre Interessen:**

Generalisierte Modellbildung, Systemtheorie (Lyapunov Stabilität),

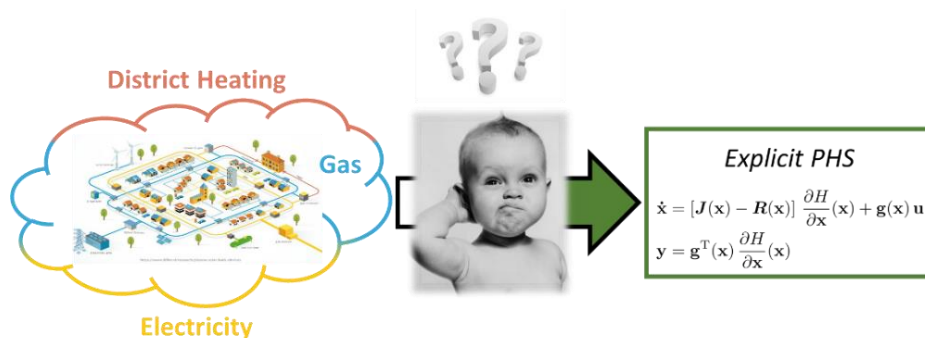


## Bachelor- / Masterarbeit

# Modellierung und Plug-and-Play Regelung von Gas- und Wärmenetzen

**Motivation:**

Eine nachhaltige Energieversorgung erfordert Energiesysteme neu zu denken. Im Zuge einer ganzheitlichen Dekarbonisierung müssen nicht nur Stromnetze, sondern auch Gas- und Wärmenetze berücksichtigt werden. Dies schafft darüber hinaus neue Möglichkeiten der optimalen Betriebsführung und Speicherung. Um der steigenden Anzahl an dynamisch interagierenden Teilsystemen habhaft zu werden, wird jedoch zunächst als Grundlage eine unterste Regelungsebene (Primärebene) benötigt, die plug-and-play fähig ist. Diese ermöglicht es Anlagen sich hinzu- bzw. abzuschalten ohne dabei die Regelungen anderer Anlagen zu adaptieren oder Stabilität zu gefährden. Am IRS wurden dazu erste Forschungsergebnisse in Stromnetzen erzielt [1, 2]. Hierbei wurde bereits generalisierte Modelle (vgl. "Modellbildung & Identifikation"), sog. Port-Hamiltonsche Systeme (PHS), verwendet, sodass die bisherigen Erkenntnisse als Kochrezept für das Vorgehen in Gas- und Wärmenetzen dienen können.



**Aufgabenstellung:**

Ziel der Arbeit ist die generalisierte Modellbildung von Gas- und Wärmenetzen und ein anschließender erster Entwurf von plug-and-play Regelungen. Startpunkt ist eine Literaturrecherche, in der Entwicklungstrends für Gas- und Wärmenetze aufgezeigt werden sollen und relevante Teilsysteme identifiziert werden sollen. Anschließend sollen für diese Teilsysteme generalisierte Modelle aufgestellt und als PHSe formuliert werden. Besonders interessant ist dabei die Parallelen zwischen den einzelnen Domänen aufzuzeigen. Anschließend können zwei Schwerpunkte gelegt werden: 1) Modellierung und Simulation von realen Beispielsystemen innerhalb des RegEnZell Projektes; 2) Formulierung der Regelungsfragestellung in Gas- / Wärmenetzen („Was soll geregelt werden?“) und ein erster Regelungsentwurf.

[1] Strehle et al. (2019): [A Port-Hamiltonian Approach to Plug-and-Play Voltage and Frequency Control in Islanded Inverter-Based AC Microgrids](#)

[2] Strehle et al. (2020): [A Scalable Port-Hamiltonian Approach to Plug-and-Play Voltage Stabilization in DC Microgrids](#)