

Ansprechpartner:



Franziska Wegner
 ITI (50.34), Raum 316
franziska.wegner@kit.edu
 Tel.: 0721/608-44322



Martin Pfeifer
 IRS (11.20), Raum 107
martin.pfeifer@kit.edu
 Tel.: 0721/608-43236

Beginn: nach Absprache **Dauer:** 6 Monate

Ausrichtung: Theorieorientiert

Schwerpunkte: Graphentheorie,
 Energietechnik und
 Systemtheorie

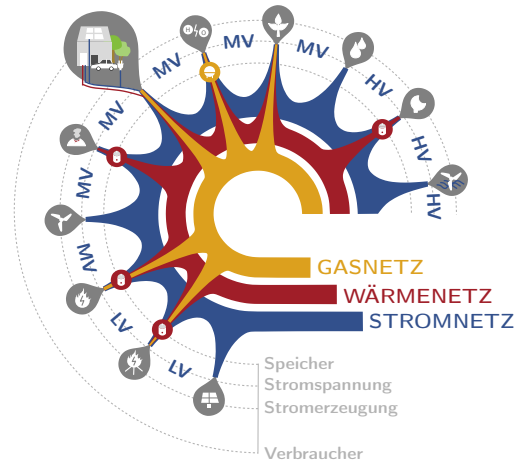


Masterarbeit

Beobachtbarkeit von Multidomänen-Energieverteilnetzen

Motivation

Die Energieversorgungssysteme befinden sich in einer Phase fundamentaler Veränderungen, in deren Folge die bestehende zentrale Energieversorgung in getrennten physikalischen Domänen in eine dezentrale domänenübergreifende Versorgungsstruktur übergeht. Wichtige Bestandteile dieser Entwicklung sind die Erneuerbaren Energien (EE), die Kraft-Wärme-Kopplung (KWK), Energiespeicher sowie die Power-to-X Technologien. Die entsprechenden Anlagen operieren meist auf Verteilnetzebene und verursachen dort zeitlich schwankende Leistungsflüsse, welche aufgrund einer unzureichenden Sensorausstattung für die Netzbetreiber nicht detektierbar sind. In der Folge kommt es zu unzulässigen Grenzwertverletzungen, z.B. für die Spannung im elektrischen Netz oder den Druck im Gasnetz. Deshalb stellt sich die Frage, wo Sensoren platziert werden müssen, um ein Multidomänen-Energieverteilnetz beobachtbar zu machen.



Bildquelle: <http://www.c-u-r.de>

Aufgabenstellung

In der Arbeit soll in einem theoretischen Untersuchungsrahmen geklärt werden, an welchen Stellen eines Multidomänen-Energieverteilnetzes Messwerte erfasst werden müssen, sodass alle Zustände des Netzes beobachtbar sind. Zunächst erfolgt eine Einarbeitung in die Graphentheorie und die grundlegenden physikalischen Prinzipien der verschiedenen Energiedomänen sowie deren Kopplungen. Im Folgenden werden erste statische Beispielsysteme graphentheoretisch modelliert und auf Beobachtbarkeit analysiert. Auf Basis der Erkenntnisse soll ein Beobachtbarkeitskriterium abgeleitet werden, welches auf allgemeine Netzstrukturen anwendbar ist. In einem zweiten Schritt werden nun zusätzlich dynamische Zustände betrachtet und das statische Beobachtbarkeitskriterium um die systemtheoretische Beobachtbarkeit erweitert. Die Arbeit wird durch die Präsentation der Ergebnisse im Vortrag und das Verfassen der Thesis abgeschlossen.