

**Ansprechpartner:**



Albertus Malan, M.Sc.  
IRS, Raum 206  
Tel.: 0721/608-42708  
[albertus.malan@kit.edu](mailto:albertus.malan@kit.edu)

**Beginn:** ab sofort

**Dauer:** 6 Monate

experimentell  anwendungsorientiert  theorieorientiert

**Ihre Interessen:**

Regelung komplexer Systeme  
 Erneuerbare Energiesysteme



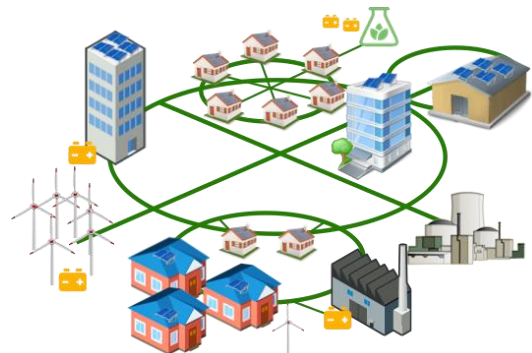
## Masterarbeit

# Kooperation in AC Microgrids mittels Multi-Agent Systemtheorie

**Motivation:**

Angesichts des kommenden Kohleausstiegs Deutschlands, ob in 2038 oder davor, gewinnen Technologien und Konzepte wie erneuerbare Energien, flexible Lasten und erweiterte Energiespeicher stetig an Bedeutung. Allerdings bereiten die steigende Anzahl und die örtliche Verteilung dieser Lösungen große Probleme für das bestehende zentral geregelte Stromnetz. Ausgehend von einem stabil geregelten Stromnetz [1], stellt sich zunächst die Frage wie die verschiedenen Energiequellen, Lasten und Speicher zusammenarbeiten können um **übergeordnete Ziele** (z.B. eine effiziente Aufteilung der Lasten) zu erreichen.

Die Natur bietet mehrere Beispiele solcher Zusammenarbeit in Form von Schwärmen von Insekten, Fischen, Vögeln, usw., die gemeinsame Ziele mittels lokaler Regelungen und begrenzter Kommunikation erreichen. Die Theorie solcher **Multi-Agent Systeme (MAS)** wurde bislang häufig in der Robotik eingesetzt, bietet allerdings spannende Möglichkeiten für das Stromnetz.



**Aufgabenstellung:**

Ziel der Arbeit ist es, eine MAS-basierte Regelung für die Zusammenarbeit von erneuerbaren Energiequellen, flexiblen Lasten und Speichern im Drehstromnetz zu entwerfen. Der Regelungsentwurf soll mithilfe eines bestehenden Ansatzes der Regelung im Gleichstromnetz erfolgen. Dafür sollen geeignete Kooperationsziele für das Drehstromnetz nach Erforschung des Stands der Technik festgelegt werden. Anschließend sollen die Zusammenarbeit der Komponenten und das Erreichen der übergeordneten Ziele mittels einer Simulationsstudie in Matlab/Simulink Simscape plausibilisiert werden.

[1] Strehle, Malan et al.: *Passivity-Based Plug-and-Play Voltage and Frequency Control in Islanded Inverter-Based AC Microgrids* (2019)