

## Studentische Hilfskraft / Abschlussarbeit

# Modellierung, Simulation und dynamische Stabilitätsanalyse von elektrischen Netze mit hohem Anteil an erneuerbaren Energien

Das Fachgebiet Energiemanagement und Betrieb elektrischer Netze (e<sup>2</sup>n) untersucht u.a. zusammen mit dem Fraunhofer IEE, wie verschiedene Netzinfrastrukturen gekoppelt und gemeinsam genutzt werden können, um eine stabile Energieversorgungssysteme mit hohem Anteil an erneuerbaren Energien zu ermöglichen.

---

### Hintergrund:

Das Energiesystem wandelt sich zurzeit stark. Durch Anstrengungen im Klimaschutz schreitet der Anschluss erneuerbarer Energien an das elektrische Netz voran. Ein Großteil der erneuerbaren Energien wird mittels Wechselrichtern ins Netz eingespeist. Wenn sich die Netzregelungen weiter (wie heute) auf Großkraftwerke mit Synchrongeneratoren stützt, müssten auch bei sehr hohem Anteil von wechsellrichterbasierten Ressourcen (IBR) bis zum 100% Durchdringungsgrad noch konventionelle Kraftwerke am Netz sein (sog. „Must-Run-Units“, z.B. als rotierende Phasenschieber betrieben). Zu den Regelungsverfahren für Wechselrichter, gibt es viele Freiheitsgrade in der Entwicklung. Sie können hauptsächlich als stromeinprägende oder netzbildende Regelungsverfahren kategorisiert werden. Die potenziellen unerwünschten Wechselwirkungen zwischen Wechselrichtern und anderen Netzanlagen stellen große Herausforderung für die Stabilität des zukünftigen Stromnetzes dar.

### Tätigkeitsbeschreibung:

Wir suchen **eine studentische Hilfskraft** zur Unterstützung bei der Modellierung, Simulation und Dynamikanalyse von Regelungsverfahren für stromeinprägende Wechselrichter, netzbildende Wechselrichter und Synchronmaschinen. Im Rahmen dieser Arbeit soll ein vorhandenes Modell eines elektrischen Netzes innerhalb einer Simulationsumgebung weiter entwickelt werden. Zudem sollen die Wechselwirkungen der Regelungsverfahren für Wechselrichter mit dem Stromnetz und insbesondere den Regelungen der sich am Netz befindenden Synchronmaschinen analysiert werden. Dabei sollen die dynamischen Stabilitätsrisiken, die sich durch weiteren Zubau wechsellrichtergekoppelter Erzeugung ergeben, bewertet werden. Der Detailgrad der Untersuchung richtet sich nach dem Kenntnisstand. Der Arbeitsumfang beträgt **40-60h pro Monat** mit der Möglichkeit einer anschließenden oder gleichzeitigen Abschluss- oder Projektarbeit.

### Voraussetzungen:

- Studium der Elektrotechnik oder eines ähnlichen Faches an der Universität Kassel
- gute Kenntnisse in der Programmierung mit MATLAB und Modellierung energietechnischer Fragestellungen in MATLAB/Simulink
- gute Kenntnisse des elektrischen Netzes (z.B. dynamische Netzberechnung, Netzsimulation, Netzbetriebsführung)
- selbstständige und zielorientierte Arbeitsweise
- Deutsch- und Englischkenntnisse für Literaturrecherche

Die Arbeit kann in deutscher oder englischer Sprache erfolgen. Bei Interesse wird im Folgenden ein Gespräch angesetzt, um sich gegenseitig kennenzulernen, Erfahrungen auszutauschen und etwaige Erwartungen zu klären.

**Kontakt:** Dr. -Ing. Yonggang Zhang, [yonggang.zhang@uni-kassel.de](mailto:yonggang.zhang@uni-kassel.de)