technische universität
dortmund

Fakultät für Elektrotechnik
und Informationstechnik

Institut für Energiesysteme,
Energieeffizienz und
Energiewirtschaft

Masterarbeit Datum: 12.02.2026

Systemstabilitätsuntersuchung unter regulatorischer Anpassung der Frequenzhaltung in zukünftigen Szenarien mit verringerter Trägheit im Netzbetrieb

Die Energiewende bewirkt umfassende Veränderungen im elektrischen Energiesystem. Davon betroffen sind unter anderem Erzeugungsanlagen, die einen Einfluss auf die Systemträgheit und Frequenzhaltung haben. Zur Regulierung dieser Systemdienstleistungen existieren europäische und nationale Vorgaben, welche an den technischen Bedarf angepasst werden und eine Vergütung auf den Systemdienstleistungsmärkten ermöglichen. Zugleich ändern sich auch die Störereignisse, welche durch die Regularien beherrschbar gemacht werden sollen, um einen stabilen Netzbetrieb sicherzustellen. Eine Forschungsfrage besteht darin, ob die Regularien und die technischen Veränderungen der Trägheit im Systembetrieb im gleichen Maße angepasst werden können, um auch in Zukunft technisch sicher und wirtschaftlich effizient Störereignisse zu beherrschen.

Ziel der Arbeit ist die Entwicklung eines Modells, welches ein synchrones Netzgebiet, mit den relevanten Erzeugertechnologien und Reglern in dynamischen Simulationen untersuchbar macht. Wichtig ist hierbei die Anwendbarkeit des Modells für Folgeuntersuchungen, ein modularer Aufbau und eine begründbare Einstellung der Modellparameter und zugrunde liegenden Annahmen. Zusätzlich müssen zukünftige Störereignisse und Regularien implementierbar sein, um den Forschungssachverhalt zu modellieren. Eine Simulation mit dem entwickelten Modell ist durchzuführen. Diese kann untersuchen ob Frequenzhaltungsmaßnahmen in Zukunft anders reguliert werden müssen oder ob sich verschiedene Frequenzhaltungsmaßnahmen gegeneinander ersetzen lassen. Eine am ie^3 vorhandene Simulationssoftware für diese Arbeit ist beispielsweise DIgSILENT PowerFactory.

Folgende Strukturierung der Arbeit wird vorgeschlagen:

- Literaturrecherche und Einarbeitung: Systemstudien zukünftiger Frequenzstabilität in der EU & Trägheitsmodelle, Zukünftige Fehlerszenarien, Simulationssoftware
- Entwicklung eines Systemmodells mit modularem & parametrierbarem Aufbau
- Simulation definierter Szenarien
- Diskussion im Hinblick auf die Forschungsfrage

Im Anschluss ist in einem Vortrag über die Ergebnisse zu berichten.

Betreuung:

- Simon Uhlenbrock (simon.uhlenbrock@tu-dortmund.de)
- Mandy Wältermann (mandy.waeltermann@tu-dortmund.de)