

Bachelor-/Masterarbeit

Thema:

Frequenzstabilität im zukünftigen Energiesystem – Diskussion relevanter Störfälle

Hintergrund und Inhalt der Arbeit:

Deutschland möchte bis 2050 klimaneutral werden. Um dieses Ziel zu erreichen, müssen Technologien der erneuerbaren Energieerzeugung (EE) die konventionelle Energieerzeugung ablösen. Bei der konventionellen Energieerzeugung kommen im heutigen Energiesystem in den wesentlichen Synchronmaschinen zum Einsatz. Diese stellen inhärent durch ihre rotierende Masse Trägheit bereit, welche im Störfall Netzfrequenz-Abweichungen entgegenwirkt und einen Teil des Leistungsungleichgewichts bis zur Aktivierung der Primärregelleistung ausgleicht. EE-Anlagen hingegen bringen oft keine Trägheit mit sich. Mit zunehmendem Anteil von EE-Anlagen, welche ohne rotierende Masse ans Stromnetz angeschlossen sind, stellt sich die Frage, wie sich notwendige Bedarfe zur Sicherstellung der Frequenzstabilität im Netz quantifizieren lässt. Hierzu gibt es erste Ansätze z. B. im Rahmen des Netzentwicklungsplans der Übertragungsnetzbetreiber, jedoch bleiben viele Fragen offen.

Ziel der Arbeit ist die Bewertung, welche Störfälle für die Dimensionierung einer möglichen neuen Systemdienstleistung „Frequenzstabilität“ auslegungsrelevant sind, sodass der Systembetrieb weiterhin mit hoher Versorgungssicherheit und kosteneffizient durchgeführt werden kann.

Im Rahmen der Arbeit sollte analysiert und diskutiert werden, welche Auswirkungen

- (a) die Anzahl zu betrachteter System-Split-Fälle,
- (b) Saisonalitäten wie Tag und Nacht oder Sommer und Winter,
- (c) der Netzbetriebszustand mit Hoch- oder Schwachlast,
- (d) das gesellschaftlichen Versorgungssicherheitsniveau,

und weitere Faktoren für die Bedarfe bei der Systemdienstleistung Frequenzstabilität haben.

Das Thema ist von aktueller Wichtigkeit. Mögliche Literaturquellen für eine initiale Beschäftigung mit dem Thema bietet der Systemstabilitätsbericht des Netzentwicklungsplans¹, die Roadmap Systemstabilität², das entsprechende Themenpapier³ oder der EntsoE-Bericht⁴.

Anforderungen:

- Inhaltlich: Technisches Fachwissen zum elektrischen Energiesystem und zur Regelleistung
- Methodisch: Eigenständige Recherche und Aufarbeitung wirtschaftlicher und technischer Kennzahlen, quantitative Analysen, maschinelle Datenverarbeitung in Excel (gerne auch Python, Matlab, o.ä.).

Beginn der Bearbeitung:

Die Arbeit ist ab sofort an interessierte Studentinnen und Studenten zu vergeben.

Ansprechpartner:

Weitere Informationen sind auf Anfrage bei Fabian Fäßer-Stock und Hendrik Kramer erhältlich. fabian.faessler-stock@uni-due.de und hendrik.kramer@uni-due.de Bei Interesse senden Sie bitte Ihre Bewerbungsunterlagen (Lebenslauf, Leistungsnachweise) an die oben genannten E-Mail-Adressen.

¹ ÜNBs (2023) Bewertung der Systemstabilität, Netzentwicklungsplan Strom 2037 mit Ausblick 2045, Version 2023, zweiter Entwurf

² BMWK (2023) Roadmap Systemstabilität

³ BMWK (2023) Themenpapier der Roadmap Systemstabilität, AG1 - Frequenz

⁴ EntsoE (2021) Frequency Stability in long-term scenarios and relevant requirements.