

Master/ Bachelorarbeit

Datum: 11.02.2022

## **Implementierung und Prüfung einer Methodik zur Nutzung der Topologieoptimierung als Flexibilität in Mittel- und Niederspannungsnetzen**

---

Im Zuge der Energiewende werden in Deutschland Großkraftwerke wie Kern- und Kohlekraftwerke abgeschaltet und durch dezentrale Erzeugungsanlagen wie Photovoltaik- und Windkraftanlagen ersetzt. Dies führt zu einer Verlagerung der Einspeisung von den Übertragungs- zu den Verteilnetzen und somit zu bidirektionalen Leistungsflüssen. Um invertierende Leistungsflüsse und mögliche Anomalien in elektrischen Mittel- und Niederspannungsnetzen zu erkennen, werden Algorithmen zur Netzzustandserfassung vermehrt eingesetzt. Auf Basis des erfassten Netzzustands können anschließend Regelalgorithmen bei Spannungsverletzungen oder thermischen Leitungsüberlastungen eingreifen. Dabei werden im Netz verfügbare Flexibilitäten wie Elektromobilität, Photovoltaikanlagen, Windenergieanlagen und Wärmepumpen bezüglich ihres Betriebspunktes verändert, um den stabilen Betrieb des Netzes sicherzustellen.

Im Rahmen dieser Abschlussarbeit soll die Möglichkeit untersucht werden, die Möglichkeit von Schalteränderungen als Flexibilität in Mittel- und Niederspannungsnetzen zu integrieren, um damit das Netz zu entlasten. Dafür soll zunächst eine umfangreiche Recherche zum Einfluss von Topologieoptimierungen auf den Zustand verschiedener Netztopologien in Mittel- und Niederspannungsnetzen durchgeführt werden. In diesem Schritt kann unter anderem auf ein am ie<sup>3</sup> vorliegendes Tool zur Erstellung verschiedener Topologien auf Basis von Schalteränderungen in Matlab zurückgegriffen werden. Anschließend werden bestehende Verfahren zur Topologieoptimierung identifiziert und hinsichtlich ihrer Komplexität, Robustheit und Realisierung im Netzbetrieb bewertet. Daran anknüpfend soll ein Verfahren ausgewählt oder ein eigenes entwickelt werden, welches in der Lage ist, geeignete Topologieoptimierungen zu identifizieren und durchzuführen, so dass die Topologieoptimierung einem verwendeten Regelalgorithmus als Flexibilität zur Verfügung gestellt werden kann. Das ausgewählte Verfahren soll

Das Verfahren soll in einer geeigneten Entwicklungsumgebung implementiert werden. Dazu kann ein am Institut ie<sup>3</sup> entwickeltes Matlab Tool für initiale Prüfungen und anschließend bevorzugt Matlab oder bevorzugt C++ zur Implementierung des Verfahrens verwendet werden. Die Funktionalität des Verfahrens soll im Anschluss evaluiert werden.

Folgende Strukturierung der Arbeit wird vorgeschlagen:

- Einarbeitung und Literaturrecherche zum Themengebiet
- Einarbeitung in das Matlab Tool zur Topologieerstellung
- Auflistung und qualitative Bewertung von Verfahren zur Topologieoptimierung
- Entwicklung und Implementierung eines geeigneten Verfahrens
- Generierung von Szenarien zur Anwendung des Verfahrens
- Exemplarische Anwendung an den entwickelten Szenarien und Bewertung des Verfahrens

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

Diese Arbeit wird ab sofort als Masterarbeit an Studierende der Elektro-/Informationstechnik und des Wirtschaftsingenieurwesens vergeben. Teile der Arbeit können auch als Bachelorarbeit vergeben werden.

Tag der Ausgabe: tt.mm.jjjj

Tag der Abgabe: tt.mm.jjjj

Zuständig: M. Sc. Thomas Schwierz, [Thomas.Schwierz@tu-dortmund.de](mailto:Thomas.Schwierz@tu-dortmund.de)