

## Masterarbeit

### **Echtzeitfähige dynamische Aggregation und Modelreduktion von Übertragungsnetzmodellen durch den Einsatz geeigneter Cluster- und Reduktionstechniken**

Modellierung von elektrischen Energiesystemen erlaubt die Reduktion der Komplexität realer Systeme und bietet somit spezifische Systemanalysen- und Simulationen an. Dabei werden die elektrischen Komponenten geeignet modelliert, sodass Abweichungen des Modells vom realen Netz möglichst klein gehalten werden. Um große elektrische Energiesysteme wie das Europäische Verbundsystem „ENTSO-E“ zu modellieren, sind große Mengen an Daten notwendig, was zwangsläufig mit längeren Simulationszeiten verbunden ist. Daher ist es von Wichtigkeit, Ansätze zur Aggregation großer Energienetze bei möglichst ähnlichen Aussagen über das dynamische Netzverhalten zu finden. Eine kohärenz-basierte Aggregation stellt einen wichtigen Baustein für eine kontrollierte Inselnetzbildung zum Vermeiden von großflächigen Blackouts dar. Die Aggregation ist ebenfalls die Grundlage für eine Modellreduktion des Netzes, welche für Online-Evaluierungen und somit für Echtzeitanwendungen tauglich sein kann.

Eine Möglichkeit zur Aggregation bietet das **Clustering** an, wodurch das Übertragungsnetz in ähnlichen Gruppen aggregiert wird, welche danach durch wenige Repräsentanten ersetzt werden sollen.

In dieser Arbeit soll mit Hilfe von Clusteralgorithmen und Reduktionstechniken (z.B. SVD, BT, MT<sup>1</sup>) eine Möglichkeit geschaffen werden, mit der Energienetze aggregiert und durch wenige sinnvolle Netzknoten (Repräsentanten) dargestellt werden können. Dabei soll die Abweichung zwischen dem ursprünglichen Modell und dem Aggregierten Netz (Ersatzmodell) möglichst klein gehalten werden. Die Genauigkeit des Ersatzmodells kann anschließend mittels statistischer Bewertungskriterien, wie z.B. das **Akaike Rangschätzverfahren** überprüft werden. Vorteile eines „gut approximierten“ Ersatzmodells wären die Reduktion der im realen Betrieb benötigten Messstationen sowie die Reduktion von Simulationszeiten sowie die Tauglichkeit für Echtzeitanalysen.

Folgende Vorgehensweise wird empfohlen:

- Literaturrecherche zur Aggregation und Reduktion von Übertragungsnetzen (4W)
- Einarbeitung in der Programmierung und der Anwendungen verschiedener Clusteralgorithmen (Matlab) (3W)
- Neue Ansätze zur Aggregation zu einem Ersatzmodell festlegen (7W)
- Einarbeitung in die Analysesoftware DigSILENT/ MATPOWER mit Focus auf vorhandener Übertragungsnetzmodelle (3W)
- Simulationen und Auswertung (6W)
- Schreiben (6W)

Die Masterarbeit ist an Studierende des Masterstudiengangs Elektro- und Informationstechnik (oder vergleichbares) mit energietechnischen Kenntnissen gerichtet.

Kontakt: M. Sc. Mohammed Abdallatif  
E-Mail: mohammed.abdallatif@tu-dortmund.de  
Tel: 0231 755 2862  
Arbeitsgebiet Datentechnik, P1-04-216

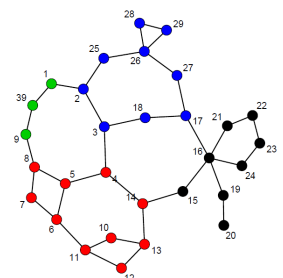


ABBILDUNG 1: CLUSTERBEISPIEL VON NEW ENGLAND TEST SYSTEM (ÜBERTRAGUNGSNETZ)

<sup>1</sup> SVD: Singular Value Decomposition; BT: Balanced Truncation; MT: Modal Truncation