

Abschlussarbeit

Datum: 24.08.2020

Forschungsgebiet: Verteilnetzplanung und -betrieb

Entwicklung einer Methodik zur spannungsebenen-übergreifenden Lösung von Netzengpässen in der Nieder- und Mittelspannungsebene durch den Einsatz von Flexibilitäten

Im Rahmen der Energiewende werden einerseits vermehrt Erneuerbare Energieanlagen in der Nieder- und Mittelspannungsebene ausgebaut und andererseits in den höheren Spannungsebenen Großkraftwerke sukzessive vom Netz genommen. Diese Tatsache führt zu neuen Belastungssituationen in allen Netzbereichen, da die Einspeisung der Erneuerbaren Anlagen gegenüber den konventionellen Kraftwerkstypen einen volatilen Verlauf aufweist. Hierdurch können Engpässe begünstigt werden, welche durch den optimierten Einsatz von Flexibilität und demnach Anpassung der einzelnen Fahrpläne vermieden werden können.

In diesem Zusammenhang ist in dieser Arbeit eine Methodik zur spannungsebenen-übergreifenden Lösung auftretender Netzengpässe zu entwickeln. Hierzu sollen die vorhandenen Fahrpläne der einzelnen Anlagen im Bereich ihres vorgegebenen Flexibilitätspotenzials für einen zu definierenden Planungszeitraum dahingehend angepasst werden, dass keine Netzengpässe auftreten. Weiterhin kann das Vorgehen sowohl als iterative Lösung der Engpässe einzelner Cluster (Netzabschnitte), oder simultan unter Betrachtung des gesamten Netzes umgesetzt werden. Eine Implementierung verschiedener Nebenbedingungen zur Ermittlung des Optimums sind möglich. In Abbildung 1 sind sowohl die zur Verfügung stehenden als auch das zu erarbeitende Simulationswerkzeug und die vereinfachten Beziehungen zueinander abgebildet.

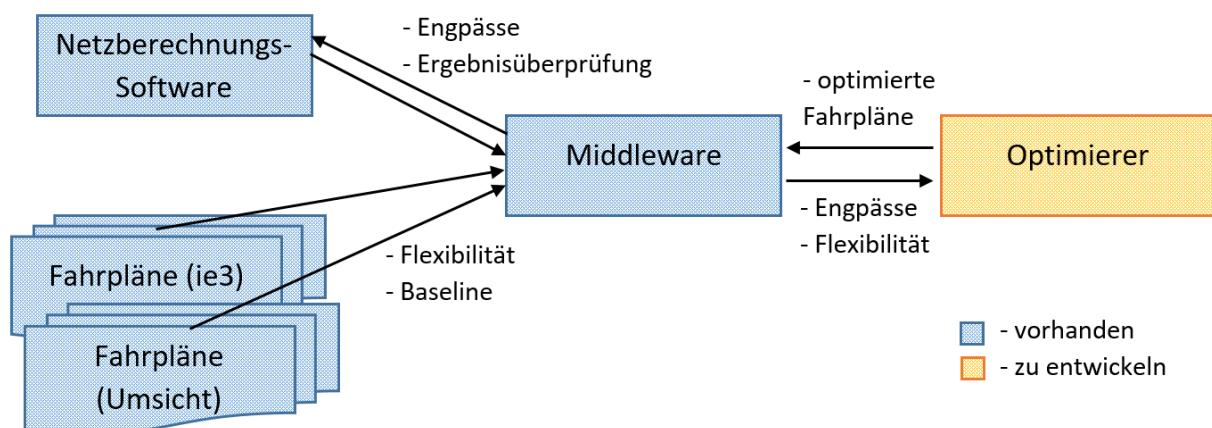


Abbildung 1: Vereinfachter Simulationsaufbau der Abschlussarbeit

Aus Vorarbeiten kann auf eine Netzrechnungs-Software mit einer entsprechenden Schnittstelle zugegriffen werden, sodass der Optimierungsalgorithmus in verschiedenen Programmiersprachen implementiert werden kann. In der Software ist bereits die Netztopologie mit dem zugehörigen Algorithmus, welcher die Lastfluss-Berechnungen durchführt und Grenzwertverletzungen ermittelt, implementiert. Weiterhin ist für die Bearbeitung die Datenbasis vorhanden, welche für den Optimierer und die Netzrechnungs-Software notwendig ist. Zu den bereitgestellten Daten gehören die möglichen Fahrpläne (als Fahrplan-Schar) der beteiligten Anlagen welche das Flexibi-

litätspotenzial in den jeweiligen Zeitschritten abbildet. Demnach liegt die Aufgabe des Studierenden in der Konzeptionierung und Implementierung des Optimierungsalgorithmus und der Auswertung der Ergebnisse.

Folgende Strukturierung der Arbeit wird vorgeschlagen:

- Einarbeitung und Literaturrecherche zum Themenschwerpunkt und Auswahl einer geeigneten Programmiersprache
- Einarbeitung in die bereits vorhandenen Modelle (Multi-agentenbasierte Modelle von ie3 bzw. Fraunhofer UMSICHT) mit Schwerpunkt auf den jeweils auslesbaren bzw. übergebaren Daten
- Analyse möglicher Zielfunktion und Nebenbedingungen für das Optimierungsproblem
- Entwicklung einer Methodik zur automatisierten Lösung der Netzengpässe
- Evaluation des Algorithmus

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

Die Arbeit ist ab sofort an Studierende der Elektro-/Informationstechnik und des Wirtschaftsingenieurwesens als Bachelorarbeit oder Masterarbeit zu vergeben.

Die Arbeit wird in Kooperation von ie3 und Fraunhofer UMSICHT vergeben und findet im Rahmen der gemeinsamen Arbeiten im Leistungszentrum "DynaFlex" (<https://dynaflex.de/>) statt. Die Betreuung erfolgt gemeinsam. Für die Dauer der Abschlussarbeit erhalten Sie eine vergütete Anstellung bei Fraunhofer UMSICHT.

Ansprechpartner: Fabian Erlemeyer, M.Sc., TU Dortmund,
Gebäude CT-G2, Raum 4.16
fabian.erlemeyer@tu-dortmund.de, +49 231 /755-3523

Lukas Maaß, M.Sc., TU Dortmund,
Gebäude CT-G2, Raum 4.32
lukas.maass@tu-dortmund.de, +49 231 / 755-2694

Dr.-Ing. Annedore Kanngießner, Fraunhofer UMSICHT,
Abteilung Energiesysteme.
annedore.kanngiesser@umsicht.fraunhofer.de, +49 208 / 8598-1373