

Masterarbeit für Name des Studenten

Datum: 16.02.2017

## **Aggregierte Simulation von Flexibilitätsoptionen am Beispiel von Elektrofahrzeugen**

---

Bedingt durch den steigenden Anteil dargebotsabhängiger Energieträger im europäischen Stromsystem besteht ein zunehmender Bedarf an betrieblicher Flexibilität von Stromerzeugung und -verbrauch. Unter der Maßgabe der Dekarbonisierung weiterer Sektoren finden zudem Stromanwendungen in Sektoren wie Mobilität und der Bereitstellung von Heizwärme zunehmend Einzug. Diese Stromanwendungen verfügen häufig über eine inhärente, betriebliche Flexibilität, die ihrerseits für verschiedene Anwendungsfälle im Stromsystem genutzt werden kann. Durch die zukünftig erwarteten, hohen Stückzahlen dieser neuen Stromverbraucher ist daher mit einem Einfluss auf das gesamte Stromsystem zu rechnen.

Zur Bestimmung der für einen gegebenen Anwendungsfall tatsächlich verfügbaren Flexibilität werden u. a. mathematische Optimierungsansätze verwendet. Diese Ansätze können mit einem hohen Detailgrad das optimale Betriebsverhalten einzelner Flexibilitätsoptionen simulieren. Im Gegenzug erfordern diese Verfahren einen hohen Rechenaufwand und sind daher nur bedingt zur Simulation des Verhaltens einer Vielzahl von Flexibilitätsoptionen geeignet. Das theoretische Flexibilitätspotential einer Stromanwendung liegt zudem in den Freiheitsgraden des zugrundeliegenden Optimierungsproblems verborgen und kann (mit den üblichen Optimierungsansätzen) nicht direkt beobachtet werden. Insofern können diese Ansätze lediglich den optimalen Flexibilitätseinsatz für einen konkreten Anwendungsfall beschreiben, nicht jedoch das Flexibilitätspotential an sich.

Im Rahmen dieser Arbeit soll, ausgehend von einem bereits vorhandenen Optimierungsmodell, mit dem sich das optimierte Betriebsverhalten einzelner Flexibilitätsoptionen berechnen lässt, ein Modell entwickelt werden, dass die Beschreibung des aggregierten Flexibilitätspotentials ermöglicht. Hierzu soll zuerst ein Modell des aggregierten Flexibilitätspotentials entworfen und mittels des bestehenden Ansatzes parametrisiert werden. Dazu sind Test-Fälle zu definieren, mit denen der betriebliche Freiheitsgrad von Elektrofahrzeugen ermittelt werden kann. Anschließend soll der Modellfehler und die benötigte Rechenzeit anhand eines aktuellen Problems aus der Transportnetzplanung evaluiert werden.

Folgende Strukturierung der Arbeit wird vorgeschlagen:

- Recherche zu existierenden Ansätzen aggregierter Flexibilitätmodellierung
- Einarbeitung in die bereits bestehenden Ansätze zur Betriebsoptimierung von Flexibilitätsoptionen
- Entwurf eines aggregierten Flexibilitätmodells und Parametrisierung mit den Ergebnissen bestehender Ansätze
- Analyse von Rechenzeit und Modellfehler sowie Demonstration anhand eines gegebenen Falls aus der Transportnetzplanung

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

Tag der Ausgabe: Datum

Tag der Abgabe: + 24 Wochen

Zuständig: Dipl.-Wirt.-Ing. Stefan Kippelt  
M.Sc. Björn Matthes