

## Bachelor-/Masterarbeit

### Thema:

Untersuchungen zum Bang-bang-Prinzip als Basis einer Heuristik im Kontext der Elektromobilität

### Hintergrund und Inhalt der Arbeit:

Energiewirtschaftliche Fragestellungen lassen sich mit Hilfe von Optimierungsmodellen lösen. Eine hohe Realitätstreue des Modells geht jedoch oftmals mit sehr langen Rechenzeiten einher. Sofern geeignete Heuristiken existieren, können diese zwar meist nur Lösungen in der Nähe des Optimums auffinden, ermitteln diese dafür wesentlich schneller.

In dieser Abschlussarbeit soll ein bestehendes Grundmodell zum gleichzeitigen gesteuerten Laden mehrerer elektrischer Fahrzeuge (EV) verwendet werden, um das sogenannte „Bang-bang-Prinzip“ grundlegend in diesem Kontext zu untersuchen. Insbesondere soll es in eine Heuristik überführt werden, anhand derer die EV unter möglichst geringen Gesamtkosten geladen werden. Sofern die formalen Voraussetzungen erfüllt sind, besagt dieses Prinzip, dass ein EV zu einem bestimmten Zeitschritt in Abhängigkeit des Werts einer Entscheidungsschranke „optimal“ entweder mit maximaler Leistung oder eben gar nicht geladen wird. Der jeweils pro Zeitschritt gültige Spotpreis für elektrische Energie stellt eine solche Entscheidungsschranke dar.

Konkret gilt es das Bang-bang-Prinzip auf Basis des bestehenden Modells umzusetzen, um Ladeszenarien mit identischen EV (BA&MA) als auch EV-Gruppen mit heterogenen Ladeparametern (nur MA) analysieren zu können. Da pro Zeitschritt die zu ladenden EV ggf. um die begrenzte Gesamtleistung des elektrischen Verteilernetzes konkurrieren, sind zwei (BA) bzw. vier (MA) Zuordnungsregeln (z. B. FIFO) jeweils als Programmvariante zu implementieren und die Auswahl der Regeln in der Ausarbeitung zu begründen. Die mit den Heuristiken erzielten Gesamtkosten sind mit den Ergebnissen der exakten Minimierungsrechnung zu vergleichen.

In der Masterarbeit soll zusätzlich durch eine Analyse der exakten Ladeleistungen bewertet werden, ob Muster oder Regelmäßigkeiten vorliegen, welche den Schluss auf eine alternative Zuordnungsregel erlauben. Sofern dies der Fall ist, gilt es diese gleichfalls im Programm zu implementieren und zu analysieren.

### **Anforderungen:**

- Interesse an Fragestellungen des Operations Research im energiewirtschaftlichen Kontext.
- Mindestens Grundkenntnisse in *Python*.
- Kenntnisse über Optimierungsrechnung und/oder Heuristiken vorteilhaft.
- Freude am Programmieren vorteilhaft.

### **Beginn der Bearbeitung:**

Ab sofort möglich.

### **Ansprechpartner:**

Weitere Informationen sind auf Anfrage bei Dr.-Ing. Arnd Hofmann erhältlich.

Tel.: +49 201-183-6467, [arnd.hofmann@uni-due.de](mailto:arnd.hofmann@uni-due.de)

Bei Interesse senden Sie bitte Ihre Bewerbungsunterlagen (Lebenslauf, Leistungsnachweise, Motivationsschreiben) an die oben genannte Email-Adresse.