



SmiLE

OPTIMIERTE LADEPLANUNG VON ELEKTRISCHEN
FAHRZEUGFLOTTEN IN UNTERNEHMEN IN VERBINDUNG
MIT DEM PROJEKT SMILE.



Abstract

Projekttitle/ Project title:

Optimierte Ladeplanung von elektrischen Fahrzeugflotten in Unternehmen

Einleitung/ Introduction:

Die Anzahl der elektrischen Fahrzeuge steigt in den letzten Jahren rapide an. Dies gilt nicht nur für Privatfahrzeuge, sondern auch für Fahrzeuge im gewerblichen Umfeld. Dies stellt die Unternehmen vor neue Herausforderungen im Fuhrparkmanagement. Das Aufladen von elektrischen Fahrzeugen ist deutlich komplexer als das von herkömmlichen Verbrennerfahrzeugen. Im Gegensatz zum einfachen Benzintanken müssen beim Betrieb von E-Fahrzeugen viele Parameter beachtet werden. Zum Beispiel müssen die unterschiedlichen Konnektoren, die Batteriekapazität, die verfügbare Ladeinfrastruktur, sowie die mögliche Ladeleistung und Ladedauer betrachtet werden. So kann das Aufladen eines E-Fahrzeuges bei niedriger Ladeleistung durchaus mehrere Stunden benötigen. Die Ladeleistung kann aber nicht beliebig hoch gewählt werden, da ansonsten die Leistungskapazität des Stromnetzanschlusspunktes überschritten wird. Eine Minderung der Stromqualität, eine Verteuerung des Strompreises oder sogar ein Stromausfall wären mögliche Konsequenzen. Dies bedeutet, dass die Ladeplanung mit dem Lastmanagement, welches den Energie- bzw. Leistungshaushalt im Unternehmen überwacht, orchestriert werden muss. Diese und weitere Faktoren müssen bei der Ladeplanung aufeinander abgestimmt werden um sicherzustellen, dass alle geplanten Dienstfahrten von den jeweiligen Fahrzeugen problemlos aufgenommen werden können. Zudem soll nicht nur das Aufladen der Unternehmensflotte ermöglicht werden, sondern auch das Laden von Mitarbeiter- und Besucherfahrzeugen auf dem Unternehmensparkplatz.

Ziel/ Aim:

Ziel der Forschung ist die Erstellung einer Ladeplanungssoftware, welche automatisiert einen Ladeplan generiert. Dieser soll zum einen den reibungslosen Fahrbetrieb sicherstellt und zum anderen, den Ladeplan je nach Präferenz des Unternehmers optimieren ohne die Stromnetzkapazität zu überschreiten. Die Optimierungsmöglichkeiten sind die Senkung der Ladekosten, die Erhöhung der genutzten erneuerbaren Energien oder die Schonung der Fahrzeugbatterie.

Methode/ Method:

Die Optimierung dieser Ladeproblematik ist allerdings nicht trivial. Es handelt sich hierbei um ein NP-schweres Maschinenbelegungs- bzw. Scheduling Problem. NP-schwer ist eine Komplexitätsklasse der Informatik, welche besagt, dass die Rechenzeit zur Lösung des Problems exponentiell zu der Größe der Problem Instanz steigt. Im Umkehrschluss bedeutet dies, dass wenn die Problem Instanz groß genug ist, kann eine optimale Lösung nicht mehr effizient (auch von keinem Supercomputer) gefunden werden. Um eine Lösung des Problems in akzeptabler Zeit zu ermöglichen, müssen sogenannte Heuristiken entwickelt werden. Heuristiken können die Rechenzeit stark verkürzen, finden aber nicht zwangsweise eine optimale Lösung, sondern gegebenenfalls nur noch eine Annäherung dieser.

Ergebnis/ Result:

Zur Lösung dieser Problemstellung ist als erstes das Ladeplanungsproblem mit allen Parametern und Einschränkungen genauestens zu definieren. Darauf aufbauend muss ein mathematisches Modell der Ladeplanungsproblematik erstellt werden. Für das Lösen des Problems müssen geeignete Heuristiken, wie evolutionäre Verfahren, gefunden werden, welche die optimale Lösung mit einer gewissen Qualität in akzeptabler Zeit annähern. Des Weiteren, sollen KI-basierte Vorhersagemethoden für unsichere Parameter, wie das

Lastmanagement, die Eigenstromerzeugung von erneuerbaren Energien, oder das Aufkommen von Mitarbeiter- und Besucherfahrzeugen, realisiert werden.

All diese Komponenten sollen in einer Softwarelösung vereint werden, welche einen optimierten Ladeplan generiert und dabei einen verzögerungsfreien Fahrtantritt der einzelnen Fahrzeuge ermöglicht.

Projektbeteiligte/ Project participants:

Forschung wird durchgeführt im Projekt SmiLE: Smart and integrated charging of electric vehicles at company parking lots

Projektbeteiligte (THD):

Projektleiter: Prof. Dr. Andreas Berl

Projektmitarbeiter: Markus Eider, Nicki Bodenschatz

Projektpartner/ Project partners:

-Mer Germany GmbH, Technologicampus 1, 94244 Teisnach

-Mer Solutions GmbH, Taunusstraße 23, 80807 München

-Technische Hochschule Deggendorf, Dieter-Görlitz-Platz 1, 94469 Deggendorf

Gefördert durch/ Funded by:

Die Forschung wird durch die Bayerische Forschungstiftung (Projekt AZ-1405-19: SmiLE) gefördert.

Logos/ Logos:

Projektlogo:



Logo Mer GmbH:



Logo THD:



Logo Bayerische Forschungstiftung:

