

---

# Kurzfassung

Die Steigerung der Reichweite gehört zu den wichtigsten Herausforderungen der Elektromobilität. In vielen Studien sind die vorausschauenden Daten als ein wichtiges Element für die prädiktiven Fahr- und Energiemanagementstrategien in elektrischen Fahrzeugen bezeichnet. Für die Berechnung und Verarbeitung der prädiktiven Daten erreicht die On-Board-Rechenleistung ihre Grenzen. Cloud Computing stellt wie schon in den anderen technischen Bereichen Vorteile in diesem Bereich dar. Diese Arbeit beschäftigt sich mit der Analyse der vorausschauenden Daten, die eine Cloud-Architektur zum Zwecke des prädiktiven Energiemanagements in batterieelektrischen Fahrzeugen bereitstellt.

Für den Aufbau einer Cloud-Architektur, welche in dieser Arbeit die routenbasierten vorausschauenden Wetter- und Geschwindigkeitsdaten zur Verfügung stellt, werden unterschiedliche Komponenten wie Wetter- und Verkehrsmodell entwickelt. Es wird außerdem auf die externen Datenquellen zurückgegriffen. Für die Entwicklung des Wettermodells werden die Ansätze und Konzepte in den anderen Bereichen untersucht und die historischen Wetterdaten analysiert. Für die Abbildung der aktuellen und zukünftigen Verkehrsgeschwindigkeitsbegrenzungen werden im Verkehrsmodell die aktuellen und statistischen Daten verwendet. Zusätzlich wird im letzten Schritt in dieser Arbeit eine Fahrsimulation unter den gewonnenen prädiktiven Daten für die Berücksichtigung weiterer Effekte wie die Längsdynamik des Fahrzeugs und Fahrerverhalten entwickelt.

Für die Analyse der Daten werden die Ergebnisse der Datenmodelle und Cloud-Architektur für drei unterschiedliche Routen, die drei verschiedene Fahrzyklen repräsentieren, untersucht. Dabei wird zunächst das Wettermodell mit Hilfe von Messstationsdaten validiert. Für das Verkehrsmodell werden die Genauigkeit der Geschwindigkeitsprofile (statistische Daten) mithilfe der Echtzeit-Verkehrsgeschwindigkeitsdaten untersucht. Am Ende der Arbeit werden außerdem den Einfluss von Verkehrsgeschwindigkeitsdaten auf die prädiktiven Output-Daten analysiert und die Ergebnisse der entwickelten Cloud-Architektur vorgestellt.

# Abstract

Increasing the range is one of the most important challenges in electromobility. In many studies, predictive data is recognized as an important factor in energy-efficient driving and predictive energy management strategies in electric vehicles. For processing predictive data, the on-board computing power reaches its limits. As in other technical areas, cloud computing offers advantages in this field. This thesis deals with the analysis of the predictive data offered by a cloud architecture for the purpose of predictive energy management in battery electric vehicles.

For the development of a cloud architecture, which in this thesis generates the route-based predictive weather and speed data, different components such as weather and traffic models are developed. The external data sources are also used as input for these components. For the development of the weather model, approaches and concepts in the other areas are studied and the historical weather data are also analyzed. The current and statistical data are used in the traffic model to predict the future traffic speed limits. In addition, in the last step of this thesis, a travel simulation is developed using the predictive data, which are obtained from other components, to consider other effects such as the longitudinal dynamics of the vehicle and the correction of driver behavior.

To analyze the data, the results of the data models and cloud architecture are studied for three different routes, which represent three different types of driving cycles. First, the weather model is validated using measurement station data. For the traffic model, the accuracy of the statistical speed data (speed pattern) is studied through live traffic speed data. At the end of the thesis, the impact of traffic speed data on the predictive output data from travel simulation is also analyzed and the results of the developed cloud architecture are presented.