

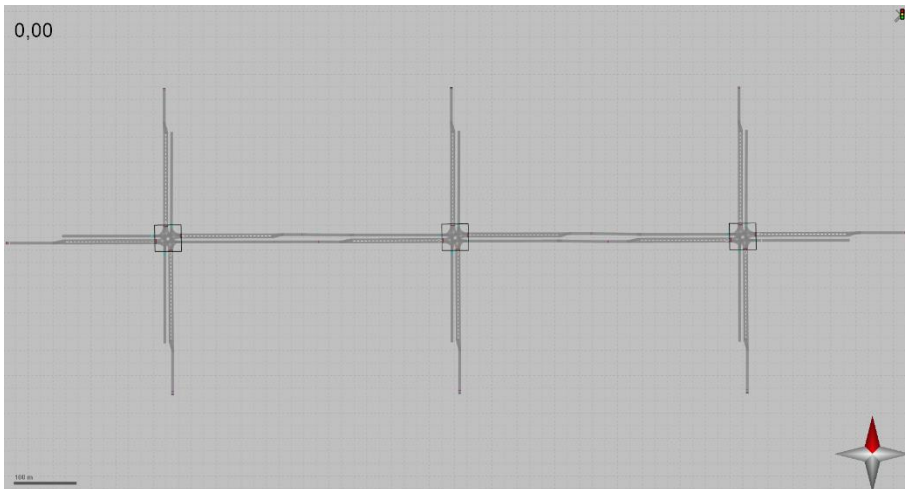
Parameteranalyse für Elektrofahrzeuge durch mikroskopische Simulationsmodelle und Bewertung ihrer Wirkungen

Master's Thesis von Sibel Aydogdu

Mentorinnen:

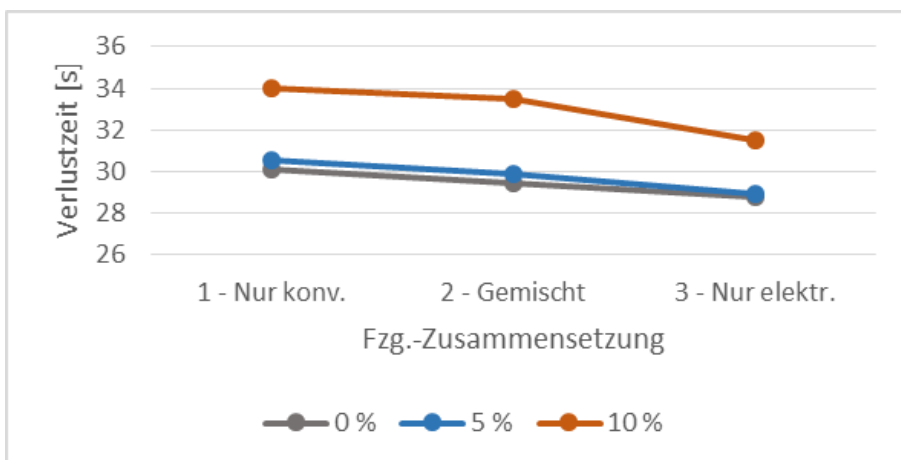
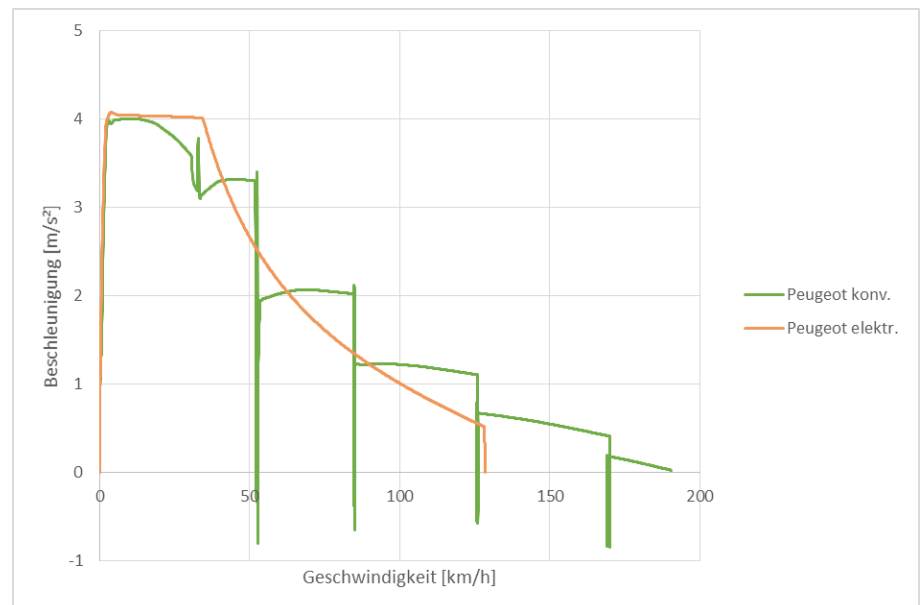
M. Sc. Nihan Celikkaya

M. Sc. Nassim Motamedidehkordi



Weltweit ist ein starker Trend zur Elektromobilität zu beobachten. Der Fahrzeugaufbau und die Funktionsweise von elektrisch betriebenen Fahrzeugen unterscheiden sich von denen konventioneller. Das hat Auswirkungen auf das Beschleunigungsverhalten. Damit einhergehende Effekte auf den Verkehr sind kaum erforscht, müssen aber in zukünftige Verkehrsplanungen miteinbezogen werden. Daher war Ziel dieser Arbeit die Bewertung einer steigenden Anzahl von Elektrofahrzeugen im Stadtverkehr mittels mikroskopischer Simulation. Als Grundlage wurde eine Literaturrecherche zu Unterschieden zwischen Elektrofahrzeugen und konventionellen Fahrzeugen durchgeführt. Weiterhin wurden Simulationsmodelle im Verkehrswesen sowie darin enthaltene Parameter bezüglich der Eignung zur Modellierung von Elektrofahrzeugen untersucht. Zentraler Bestandteil der Arbeit sind Simulationsexperimente zur Fahrzeug- und Verkehrsflussdynamik, sowie deren Auswertung.

Da keine realen Daten zum Beschleunigungsverhalten von Elektrofahrzeugen verfügbar waren, wurden Elektroautos modelliert und virtuelle Fahrzeugtest mit Hilfe der Software CarMaker durchgeführt. Datengrundlage waren hierbei u.a. öffentlich zugängliche Herstellerangaben. Hierbei wurde festgestellt, dass elektrische Fahrzeuge ein höheres Beschleunigungsvermögen aus dem Stillstand besitzen als konventionelle Fahrzeuge. Darüber hinaus gilt dies auch bei niedrigen Geschwindigkeiten. Ab einer gewissen Geschwindigkeit (im hohen Drehzahlbereich) ist das Beschleunigungsvermögen des konventionellen Fahrzeuges höher. Ein weiterer bedeutsamer Unterschied liegt darin, dass das konventionelle Fahrzeug deutlich höhere Maximalgeschwindigkeiten erreicht als das elektrische Fahrzeug. Dies gewonnen Erkenntnisse wurden für die Erstellung eines neuen Parametersatzes für die Nachbildung von Elektrofahrzeugen in PTV Vissim genutzt.



Veränderung der Verlustzeiten bei unterschiedlichen Fahrzeug-Zusammensetzungen und unterschiedlichen Fahrbahneigungen im Fall einer koordinierten Lichtsignalsteuerung auf der Strecke und hoher Belastung.

In PTV Vissim wurde eine beispielhafte Simulation im städtischen Umfeld entwickelt. Es wurden verschiedene Szenarien untersucht, die sich in folgenden Parametern unterscheiden: LSA-Steuerung, Fahrbahneigung, Fahrzeugzuflüsse und -zusammensetzung. Zur Bewertung wurden die Verkehrskenngrößen Verlustzeit, Reisezeit, Standzeit und Anzahl der Halte gewählt. Es wurde festgestellt, dass mit einer steigenden Anzahl von Elektrofahrzeugen Verlust- und damit auch Reisezeiten verringert werden. Weiterhin bieten Elektroautos gegenüber konventionellen Pkws Vorteile bei Bergfahrten, da ihr Steigvermögen größer ist. Die beste Wirkung konnten Elektrofahrzeuge bei der Auswertung geneigter Strecken zeigen. Zudem hat die Stärke der Verkehrsnachfrage einen Einfluss auf das Maß der Auswirkungen. Bei hohen Belastungen sind größere Verbesserungen zu beobachten. Folglich vermindern sich Verlust- bzw. Reisezeiten am stärksten, wenn es sich um Strecken mit starker Neigung und hoher Belastung handelt.