

Mikrosimulation zur Untersuchung der Einflüsse automatisierter Fahrzeuge auf einem koordinierten Streckenzug

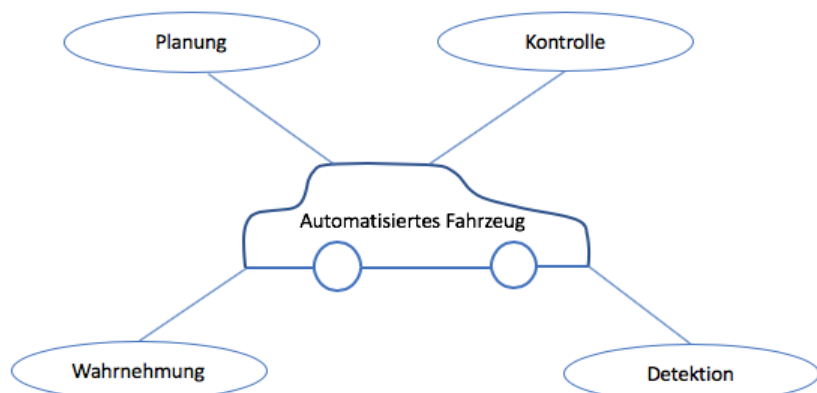
Master's Thesis von Adrian Petkov

Mentoren:

M. Sc. Fabian Fehn
M. Sc. Philipp Stüger

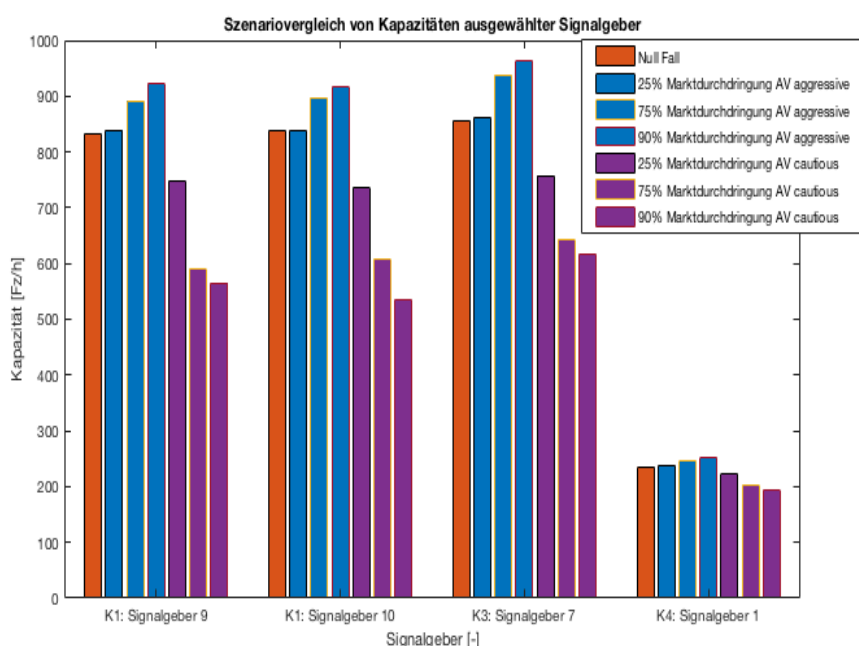
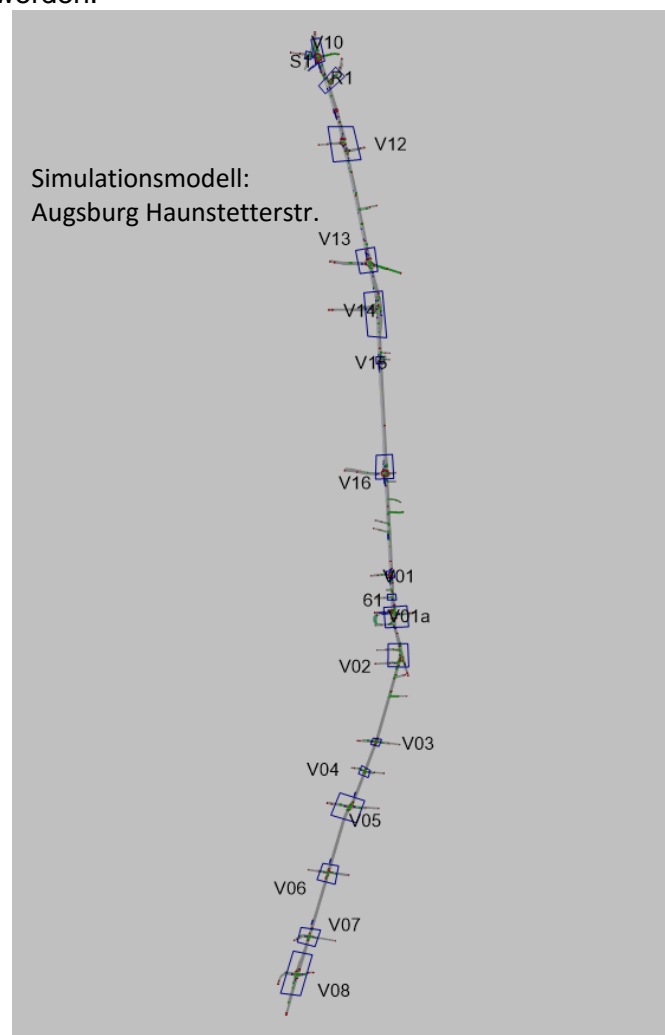
Externer Mentor:

Dr.-Ing. Gerhard Listl (gevas humberg & partner)



Zur Untersuchung dieser Fragen fand eine Literaturrecherche und eine Simulation in PTV Vissim 11 statt. In der Literaturrecherche wurden die Punkte automatisiertes Fahren und kooperative Systeme getrennt betrachtet. Es konnten allgemeine Aspekte, Auswirkungen, Modelle und durchgeführte Simulationsstudien zur Erforschung automatisierter Fahrzeuge zusammengetragen werden. Für kooperative Systeme wurden grundlegende Punkte, LSA Anwendungen, allgemeine Aspekte einer GLOSA, V2X Simulationen sowie spezifische GLOSA Simulationen aufgezeigt. In PTV Vissim 11 wurde ein 6 km langer, koordinierter Streckenzug implementiert. Dieser ist im südöstlichen Teil von Augsburg gelegen und umfasst 16 Knotenpunkte (V08-V10). Zur Modellierung standen geographische Informationen, ÖPNV Informationen, Verkehrsstärken sowie implementierte LSA Steuerungen zur Verfügung. Es mussten zusätzlich fehlende Verkehrsstärken erhoben werden. Zur Validierung wurden durchschnittliche Reisezeiten erfasst. Das Simulationsmodell konnte anschließend für 9 von 14 Streckenabschnitten validiert werden. Darauf aufbauend wurden Szenarien mit unterschiedlichen Marktdurchdringungen (25%, 75%, 90%) und Aggressivitätsausprägungen (aggressive, cautious) automatisierter Fahrzeuge erstellt. Es wurden die Reisezeiten, Verlustzeiten, durchschnittlichen Rückstaulängen und Kapazitäten ausgewertet. Hierbei wurden die Kapazitäten an Signalgebern des Knotenpunkts V08 berechnet.

Die Frage nach einer effizienteren, sichereren und nachhaltigeren und Mobilität führt zur Betrachtung automatisierter Fahrzeuge. Durch Vernetzung dieser Fahrzeuge durch Kommunikation werden zudem kooperative Anwendungen ermöglicht. Hinsichtlich automatisierter Fahrzeuge gilt es vor der Einführung zu beantworten, wie sich diese auf den Verkehr auswirken werden. Im städtischen Umfeld ist vor allem die Kommunikation mit Lichtsignalanlagen relevant. Hierbei stellt eine Green Light Optimized Speed Advisory (GLOSA) eine mögliche Anwendung dar. Die Auswirkungen dieser Anwendung sollten ebenfalls ermittelt werden.



Aus der Literaturrecherche wird ersichtlich, dass automatisierte Fahrzeuge zu Kapazitätsgewinnen führen. Es wären auch negative Effekte, beispielsweise in verkehrskritischen Situationen denkbar. Außerdem geht aus der Literatur hervor, dass bei einer GLOSA die Reduktion von CO₂ Emissionen, Reisezeiten und Wartezeiten zu erwarten sei. Die Auswertung der Simulationsergebnisse zeigt, dass auf dem Streckenzug keine Veränderung von Reise- und Verlustzeiten für „aggressive“ Fahrzeuge auftritt. Dagegen steigen diese für „cautious“ Fahrzeuge. Die durchschnittlichen Rückstaulängen sinken und die Kapazitäten steigen mit zunehmender Marktdurchdringung von „aggressive“ Fahrzeugen. Dagegen steigen die durchschnittlichen Rückstaulängen und die Kapazitäten sinken bei zunehmender Marktdurchdringung von AV cautious. Bei einer Marktdurchdringung von 25% werden noch keine signifikanten Effekte festgestellt.