

Master thesis

The Effects of Automated Vehicle Technology on the Capacity of Weaving Sections

Gabriel Tilg,
IVT
ETH Zürich
gtilg@student.ethz.ch

January 2017

Abstract

Weaving sections are defined as highway segments where a merge and a diverge are in close proximity. These weaving sections are observed to be bottlenecks and thus also responsible for congestion on highway grids. One reason for this could be the traffic phenomenon known as the 'capacity drop'. However, with the emergence of automated vehicle technology new possibilities to increase traffic flow arise.

This thesis develops a model which is able to replicate traffic dynamics in weaving sections including the capacity drop. It is successfully calibrated and validated with empirical data. This enables the analysis of two aspects of automated vehicles. First, the difference of reaction times associated with conventional and automated vehicles and its effect on the capacity as well as on the average delay of both vehicle classes is examined. Secondly, the potential of controlling the positions where automated vehicles desire to change lanes is analyzed. Lastly, both aspects are combined and several scenarios are investigated in order to define possible interaction effects. Conclusions are drawn and future research is outlined.

Keywords

Weaving sections, lane changing, automated vehicles, multilane hybrid theory

Preferred citation style

Tilg, G. (2017) *The Effects of Automated Vehicle Technology on the Capacity of Weaving Sections*, *Master thesis*, ETH Zurich, Zurich.

Masterarbeit

The Effects of Automated Vehicle Technology on the Capacity of Weaving Sections

Gabriel Tilg,
IVT
ETH Zürich
gtilg@student.ethz.ch

Januar 2017

Zusammenfassung

Verflechtungszonen sind als Bereiche auf Hochleistungsstrassen definiert, in welchen Einfahrt und Ausfahrt nahe zueinander liegen. Da es in diesen Autobahnabschnitten häufig zu Verkehrsengepässen kommt, tragen sie massgeblich zum Stauaufkommen auf dem Hochleistungsstrassennetz bei. Ein Grund dafür ist das als 'Kapazitätsabfall' (eng. *capacity drop*) bezeichnete Verkehrsphänomen. Mit dem Aufkommen modernster Technologien wie dem automatisierten Fahren werden neue Potentiale zur intelligenten Verkehrssteuerung erschlossen.

In dieser Masterarbeit wird ein Verkehrsmodell entwickelt, welches die Dynamiken des Verkehrs inklusive des Kapazitätsabfalls beschreibt. Die erfolgreiche Kalibrierung und Validierung erfolgt anhand empirischer Daten. Dies ermöglicht die Analyse zweier Aspekte automatisierten Fahrens. Der erste untersuchte Faktor bezieht sich auf die Differenz der Reaktionszeiten, welche mit konventionellen und automatisierten Fahrzeugen assoziiert sind. Zweitens wird das Potential analysiert, das in der Kontrolle der Positionen, ab welcher automatisierte Fahrzeuge versuchen die Spur zu wechseln, liegt. Schlussendlich wird die Auswirkung der Kombination beider Aspekte auf den Verkehrsfluss betrachtet. Ein Fazit wird gezogen und mögliche zukünftige Forschungsfelder skizziert.

Schlüsselwörter

Verflechtungszonen, Spurwechselmanöver, automatisierte Fahrzeuge, Multilane Hybrid Theory

Bevorzugter Zitierstil

Tilg, G. (2017) The Effects of Automated Vehicle Technology on the Capacity of Weaving Sections, *Masterarbeit Institut für Verkehrsplanung und Transportsysteme*, ETH Zürich, Zürich.