

Studienarbeit

Auswirkungen des Rückstauverhaltens auf die Wirkungsweise neuer Fahrerassistenzsysteme im Bereich der Kreuzungsassistenten

Stephan Beutelschieß

WS 2016/2017

Prüfer: Prof. Dr.-Ing. J. Krimmling

Betreuer: Dipl.-Ing. M. Krumnow



Motivation

In dieser Studienarbeit wurden die Auswirkungen des Rückstauverhaltens anderer Fahrzeuge auf mit einem GLOSA Assistenten (Green light optimal Speed advisory) ausgestattete Fahrzeuge untersucht. Ziel ist es, durch die Einbeziehung dieser Rückstauinformation in den Optimierungsprozess, eine weitere Verbesserung der Wirksamkeit von GLOSA Systemen zu erreichen.

Die Untersuchung erfolgte mit Hilfe der mikroskopischen Verkehrssimulationsplattform SUMO.

Konzept eines Annäherungsassistenten

Ziel eines GLOSA Systems ist es, Haltevorgänge vor LSAs zu verhindern, indem die Annäherungsgeschwindigkeit eines Fahrzeugs so optimiert wird, dass die Ankunft an der LSA während einer Freigabephase erfolgt. Die Kommunikation zwischen Fahrzeug und Infrastruktur erfolgt im besten Fall via Mobilfunk. Als Steuerung der LSA kommt eine Festzeitsteuerung zum Einsatz.

In Abbildung 1 ist der Ablauf einer Geschwindigkeitsoptimierung schematisch dargestellt. Dazu werden die aktuelle Geschwindigkeit und Position des ankommenden Fahrzeugs analysiert und mit den Schaltzuständen der LSA zum Ankunftszeitpunkt verglichen. Sollte das Fahrzeug zu einer Sperrzeit an der LSA ankommen, wird die Fahrgeschwindigkeit wenn möglich so optimiert, dass ein Freigabefenster erreicht wird.

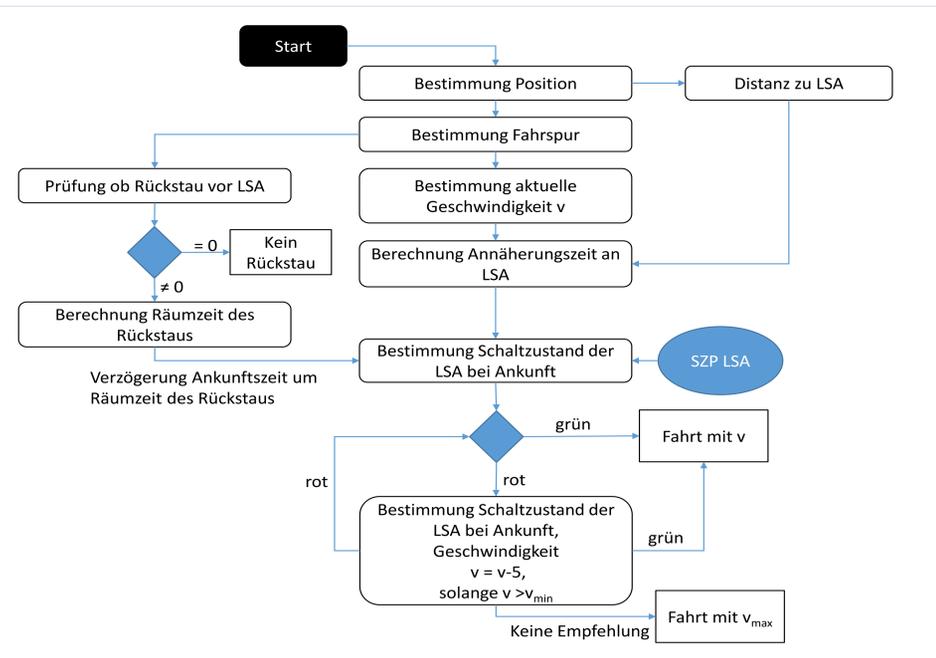


Abbildung 1: Ablauf GLOSA mit Rückstauinformation

Spezielles Augenmerk wurde in dieser Arbeit darauf gelegt, welchen Einfluss der mögliche Rückstau vor einer LSA auf die sich nähernden Fahrzeuge hat. Diese Fahrzeuge verzögern den Ankunftszeitpunkt an der LSA und haben somit Einfluss auf den vorhergesagten Schaltzustand.

Umsetzung in SUMO

Für die Umsetzung wurde ein Streckenabschnitt in SUMO erstellt und die Annäherung verschiedener Fahrzeugtypen an die LSA simuliert. Dabei wurden die Freigabeanteile der LSA und das Verkehrsaufkommen variiert. Außerdem wurde das Szenario sowohl mit, als auch ohne Rückstauinformation untersucht, um den Einfluss der Einbeziehung von Rückstauinformationen auf die Wirksamkeit eines GLOSA Systems zu überprüfen.

Ergebnisse

In Abbildung 2 ist zu erkennen, dass sich bereits mit einer geringen Ausstattungsrate von 2% durch die Einbeziehung von Rückstauinformationen Verbesserungen gegenüber herkömmlicher GLOSA Systeme erreichen lassen. Dies ist insbesondere bei einer mittleren Verkehrsstärke der Fall. Dabei ist ein kollektiver Effekt zu erkennen, durch den auch nicht ausgestattete Fahrzeuge von dem System profitieren. Bei Vollausrüstung lassen sich nahezu alle Halte vor der LSA vermeiden. Bei steigender Verkehrsmenge und steigendem Ausstattungsgrad wurden auch Effekte nachgewiesen, die durch eine Verlagerung des Rückstaus zu einer Verschlechterung der Verkehrslage führten. Hier könnte ein Ansatzpunkt für weitere Untersuchungen sein.

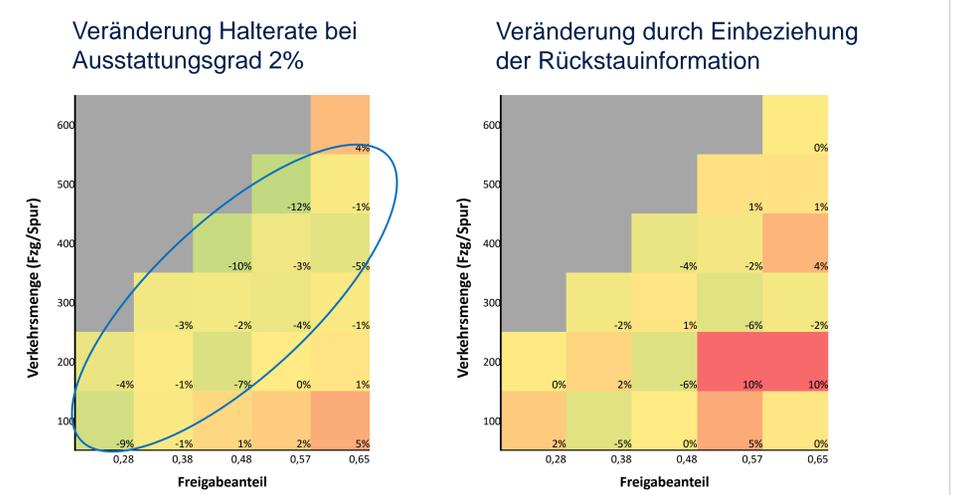


Abbildung 2: Veränderung der Halterate bei Ausstattungsgrad von 2%