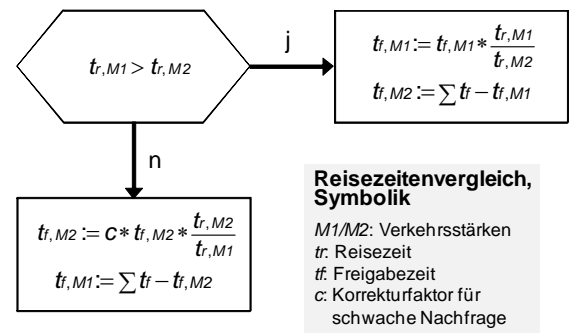


# Optimierung des Verkehrsablaufs an Lichtsignalanlagen auf Grundlage von Floating-Car-Datensätzen und Daten aus der Fahrzeug-Infrastruktur-Kommunikation

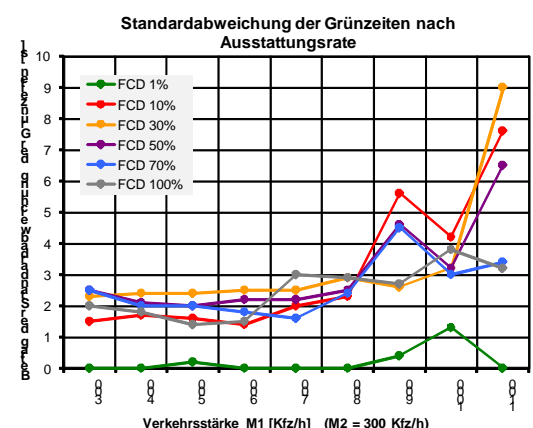
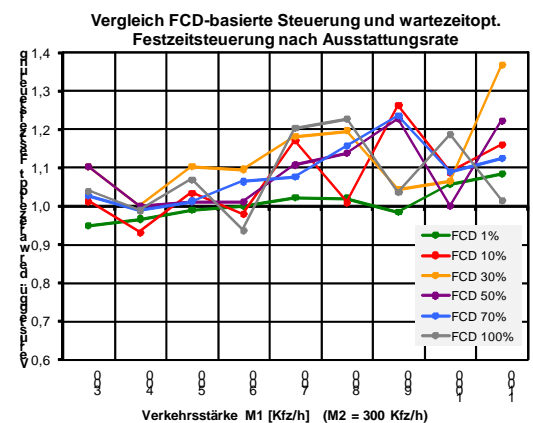
Die vorliegende Studienarbeit widmet sich der Frage, ob eine Lichtsignalanlage (LSA) grundsätzlich auch Floating-Car-Data (FCD) oder Daten aus der Fahrzeug-Infrastruktur-Kommunikation (V2I) als Steuerungsgrundlage nutzen kann, ob sich daraus verkehrlich vorteilhafte Effekte einstellen und welche Randbedingungen es hierfür zu beachten gilt. Um zu dieser Thematik eine qualifizierte Aussage treffen zu können, wurde eine neuartige FCD-/V2I-basierte LSA-Steuerung im Modell implementiert und einer mikroskopischen Verkehrssimulation unterzogen.

Für eine spätere qualitative Beurteilung der neu zu entwerfenden FCD-/V2I-basierten LSA-Steuerung musste zunächst eine geeignete Vergleichsbasis geschaffen werden. Dafür wurden eine wartezeitoptimale Festzeitsteuerung und zwei verkehrsadaptive Ansätze simuliert und u.a. am Kriterium der Verlustzeiten analysiert. Im Ergebnis konnte sich dabei die Festzeitsteuerung als robuste Referenz durchsetzen, da sich diese im gesamten Nachfragespektrum als leistungsfähig erwiesen hat und die komplexen Parameterabhängigkeiten der adaptiven Verfahren nicht abschließend geklärt werden konnten.



Erster Schritt beim Entwurf der neuartigen LSA-Steuerung war dann die Wahl der mittleren Reisezeit als zu optimierende Zielgröße. Diese wird für die einzelnen Knotenarme berechnet und verglichen. Die Grundidee dabei ist simpel: Der Strom mit der größten Reisezeit braucht auch die längste Freigabezeit. Um den Verkehrsablauf nach diesem Ansatz möglichst optimal zu gestalten, wurde ein Faktor zur Korrektur zu langer Grünzeiten bei schwacher Nachfrage eingeführt und eine Rückfallebene erstellt, die den Fall einer ungünstigen Datenlage abfängt.

Ergebnis des neuen Verfahrens ist, dass sich die Verlustzeiten der FCD-/V2I-basierten Steuerung zwar in der gleichen Größenordnung wie die der Referenz bewegen, tendenziell aber größer sind. Die absolut maximale Differenz liegt im untersuchten Fall allerdings bei überschaubaren 5 s. Eine höhere Ausstattungsrate führt in diesem Zusammenhang nicht automatisch zu geringeren Verlusten. Betrachtungen der Standardabweichung der Grünzeiten erlauben noch einen Rückschluss auf die erforderliche Ausstattungsrate, ab der die Steuerung nach dem angedachten Prinzip des Reisezeitenvergleichs arbeitet. Bereits ab 10% liegen hier ausreichend viele Vergleichswerte vor, so dass flexibel auf Nachfrageschwankungen reagiert werden kann. Die genaue Bestimmung eines Grenzwertes im Intervall darunter gestaltet sich indes kompliziert, weil bei kleinen Absolutzahlen von ausgerüsteten Fahrzeugen im Gesamtstrom die Verteilung der Ankunftsreihenfolge für die korrekte Steuerungsfunktionsweise enorm an Bedeutung gewinnt.



Zu beachten ist, dass die entwickelte Steuerung nur einen möglichen Lösungsansatz darstellt, weshalb Verallgemeinerungen zu dieser Thematik schwierig sind. Weitergehende Untersuchungen unter veränderten Rahmenbedingungen scheinen mit Hinblick auf mögliches Verbesserungspotenzial also durchaus lohnenswert.



Student: Robert Oertel

Betreuer: Dipl.-Ing. M. Körner (TU Dresden)  
Dr. rer. nat. P. Wagner (DLR e.V., TS)