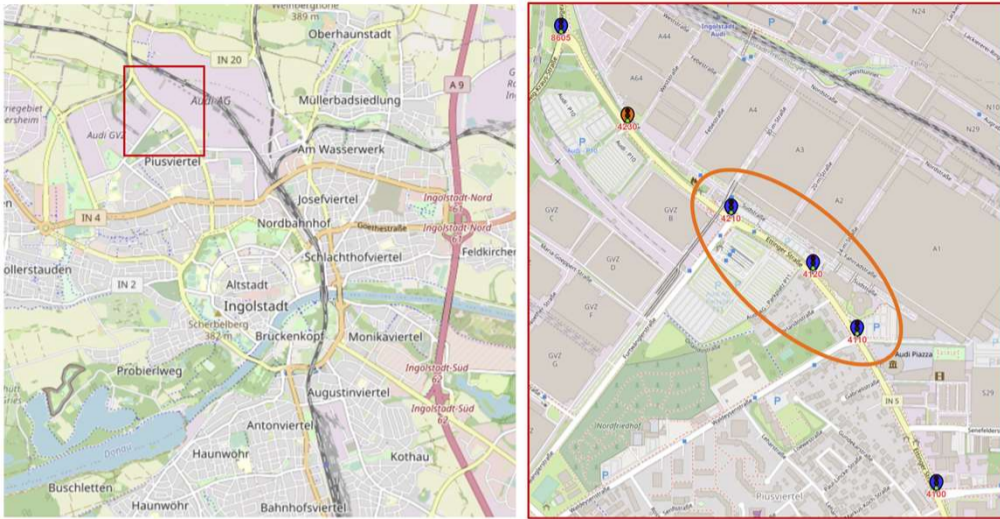


Untersuchung verkehrsabhängiger Lichtsignalanlagen unter Vollast

Bachelor's Thesis von Tobias Ortgiese

Mentor(in/innen/en):
Natalie Steinmetz M.Sc.
Dr.-Ing. Matthias Spangler

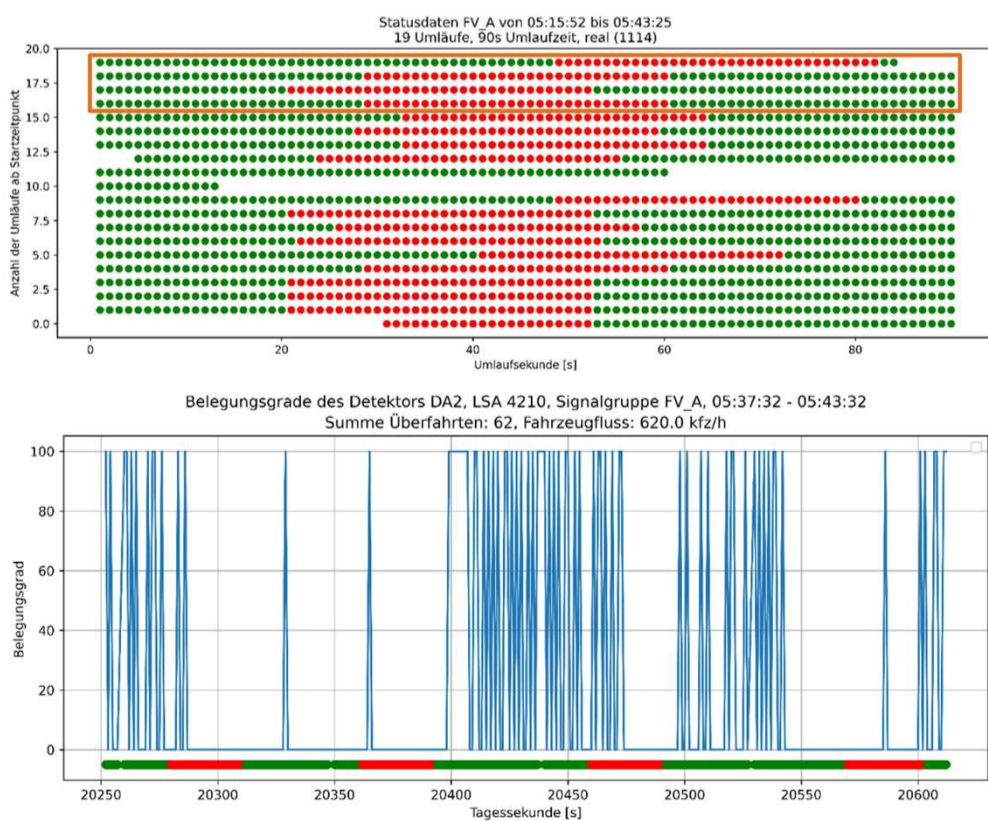
Externe(r) Mentor(in/innen/en):
Dr.-Ing. Toni Weisheit, Traffic Technology Services
Europe GmbH



Untersuchungsgebiet am Audi Werk Ingolstadt, Detailanalyse an Knoten 4210, 4120 und 4110

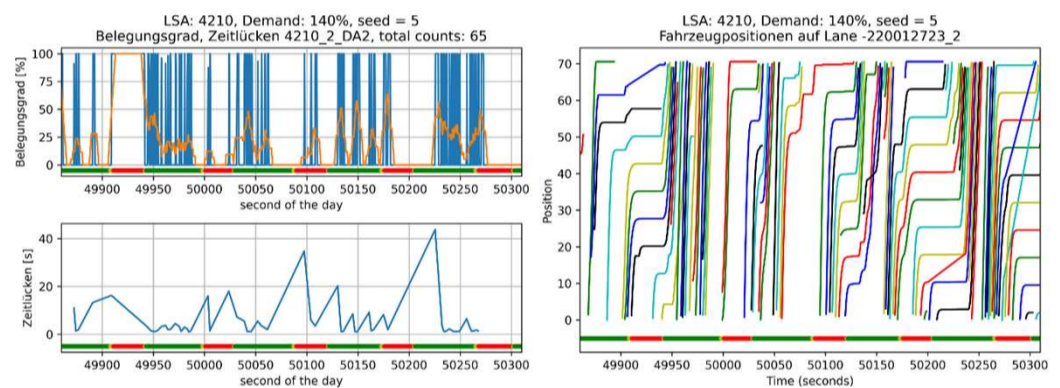
Die dieser Bachelorarbeit zugrunde liegende These konnte durch die Datenauswertungen nicht vollständig bestätigt werden. Auch bei hohen Belastungen konnte eine signifikante Streuung der Dauer und der Zeitpunkte der Freigabezeiten, und somit auch der Sperrzeiten an den betrachteten Knotenpunkten festgestellt werden. Verglichen hierzu zeigte das Schaltverhalten bei geringen Verkehrsbelastungen ein konstanteres Verhalten. Die Untersuchungen der Realdaten und der Simulationsdaten ergeben ähnliche Schlussfolgerungen. Dabei wird das Schaltverhalten maßgeblich von drei Faktoren beeinflusst:

- Pulkbildung der Fahrzeuge
- ÖV-Priorisierung
- Grenzwerte der Freigabezeiten



Phasenablauf und Überfahrtsdaten zur Hauptverkehrszeit, Hauptrichtung der LSA 4210 (Realdaten)

Der Verkehrsfluss an innerstädtischen Verkehrsknoten wird überwiegend durch verkehrsabhängig gesteuerte Lichtsignalanlagen abgewickelt. Deren Steuerungslogik prüft dabei meist sekundlich verschiedene logische (bspw. Freigabeanforderungen und Zeitlücken) und zeitliche (bspw. minimale und maximale Freigabezeiten) Bedingungen. Aufgrund der Funktionsweise der Steuerungsverfahren lässt sich die Hypothese ableiten, dass sich das Schaltverhalten bei einem unter verkehrlicher Vollast stehenden Knotenpunktes einer Festzeitsteuerung angleichen. Diese Vermutung wird im Rahmen dieser Arbeit untersucht. Dabei werden sowohl reale LSA-Prozessdaten als auch Simulationsdaten analysiert, wobei Einflüsse verschiedener Signalprogramm-elemente (wie bspw. Phasenanforderung oder Freigabezeit-anpassung), sowie Pulkbildungen (Einzelknoten vs. Strecken-verlauf) berücksichtigt werden.



Auswertung der Detektordaten und Fahrzeugtrajektorien in Hauptrichtung des Knotens 4210 zur Hauptverkehrszeit (Die unterschiedlichen Ausprägungen der Fahrzeugpuls sind hier deutlich zu sehen)

Der beobachtete Effekt fällt bei geringeren Umlaufzeiten (70s im Untersuchungsgebiet) deutlicher aus, als bei längeren Umlaufzeiten (90s im Untersuchungsgebiet). Signalprogramme mit geringeren Umlaufzeiten bieten weniger Flexibilität, um auf sich ändernde Verkehrsstärken zu reagieren. Die Spanne zwischen der minimalen und der maximalen Freigabezeit ist dort deutlich geringer, als bei Signalprogrammen mit längeren Umlaufzeiten. Weiterhin lassen sich die Effekte nicht nur bei den simulativen Daten, sondern auch bei den Realdaten nachweisen. Innerhalb der Arbeit wurde der betrachtete Knotenpunkt im Netzkontext, und somit unter Einfluss der benachbarten Lichtsignalanlagen, betrachtet. Ein zusätzliches Simulationsszenario betrachtete den gleichen Knoten isoliert, ohne den Einfluss der angrenzenden Lichtsignalanlagen. Hier zeigt sich ein annähernd konstantes Schaltverhalten. Aus dieser Gegenüberstellung kann geschlossen werden, dass auch bei sehr hohen Verkehrsbelastungen die Pulkbildung infolge der Sperrzeiten einen signifikanten Einfluss auf die stromabwärts liegenden Lichtsignalanlagen hat. Die Pulkbildung führt allerdings nicht zu geringeren Standardabweichungen bei den stromabwärts liegenden Anlagen.