

Mikrosimulation zur Untersuchung der Einsatzgrenzen der HBS 2015 Berechnungsverfahren für LSA am Beispiel eines koordinierten Straßenzuges und Entwicklung simulativer und analytischer Ergänzungen und Lösungsansätze

Master's Thesis von Johannes Schießl

Mentor(in/innen/en):
Dr.-Ing. Matthias Spangler (TUM)

Externe(r) Mentor(in/innen/en):
Dr.-Ing Gerhard Listl (gevas humberg & partner)

HBS 2015 Berechnungsverfahren für Lichtsignalanlagen

- Sättigungsverkehrsstärke: Ermittlung mit Zeitbedarfswert über empirische Korrekturfaktoren zur Berücksichtigung des Schwerverkehranteil, Längsneigung, Fahrstreifenbreite, Kurvenradius
- Kapazitätsbestimmung: unbehinderter Abfluss, bedingt verträglicher Abfluss von Linksabbiegern, bedingt verträglicher Abfluss von Rechtsabbiegern
- Verkehrsaufteilung: Aufteilung des Verkehrs in einer Zufahrt auf mehrere Fahrstreifen einer Richtung ohne oder mit Mischfahrstreifen
- Kapazität auf einem Mischfahrstreifen: Ermittlung aus Verkehrsstärkeanteilen und Kapazitäten der Teilströme
- Kapazität auf einem Fahrstreifen mit zusätzlichen kurzen Aufstellstreifen: findet Anwendung, wenn von kurzem Aufstellstreifen der 95% Rückstau nicht aufgenommen werden kann, begrenzt anwendbar auf spezielle Formen der Fahrstreifenanordnung, Freigaberelation des durchgehenden Fahrstreifen zum kurzen Aufstellstreifen muss berücksichtigt werden
- Auslastungsgrad: Verhältnis Verkehrsstärke zur Kapazität
- Mittlere Wartezeit: Bestehend aus Grundwartezeit und Rückstauwartezeit, bei Koordinierungen wird zusätzlich der Progressionsfaktor der Grundwartezeit und der Progressionsfaktor der Reststauwartezeit in die Berechnung ermittelt, anhand der ermittelten mittleren Wartezeiten erfolgt (bzw. Erreichen der Kapazitätsgrenze) erfolgt die Einstufung in Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs nach dem HBS 2015
- Berechnung der mittleren Rückstaulänge bei Maximalstau sowie der Perzentile der Rückstaulänge die mit bestimmter Wahrscheinlichkeit nicht überschritten werden soll (Sicherheit gegen Überstauung)

Mikroskopisches Simulationsmodell

- Erstellung von Belastungsplänen eines koordinierten Streckenzuges in Augsburg
- Erstellung des Simulationsmodells unter Berücksichtigung der „Hinweise zur mikroskopischen Verkehrsflussimulation“ (FGSV) und dem Benutzerhandbuch von PTV VISSIM 2020
- Erstellung von 3 Szenarien und Versorgung mit den jeweiligen Verkehrszahlen, ÖPNV Abfahrtszeiten und den Versorgungsdateien der LISA+ OMTC Lichtsignalsteuerung
- Datenerfassung u.a. von Grünzeitverteilungen, Reisezeitmessungen, Knotenauswertungen und Verlustzeitmessungen
- Ermittlung der erforderlichen Anzahl an Simulationsläufen und Prüfung der Qualität der Simulationsergebnisse

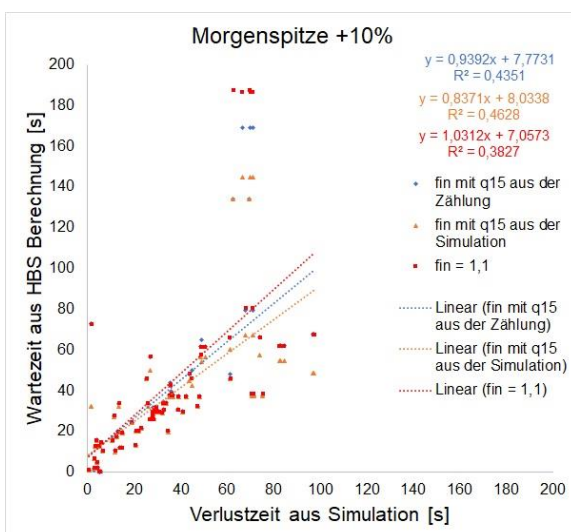


Vergleich der berechneten mittleren Wartezeiten mit den in der Simulation erfassten Verlustzeiten

- Im Beispiel das Szenarios der Morgenspitze mit Erhöhung der Zuflüsse der koordinierten Verkehrsströme um 10%
- Instationaritätsfaktor berechnet für q_{15} der Verkehrszählungen, für q_{15} aus den Simulationsergebnissen und für den Ersatzwert $f_{in} = 1,1$
- Ersatzwert führt zu teilweise hohen Abweichungen im Vergleich zur Berechnung mit q_{15} aus der Verkehrszählung
- Starker Einfluss des Korrekturfaktors für die Längsneigung f_s auf das Ergebnis der mittleren Wartezeit
- In der östlichen Zufahrt des Knoten A01 (K2G/K2L, kurzer Aufstellstreifen) zeigt sich Unterschied zwischen 4% und 2% Steigung in der Höhe der mittleren Wartezeit (siehe Tabelle)

Lösungsansätze für die simulative Ergänzung des HBS 2015 Berechnungsverfahrens

- Entwicklung von Verfahren zur netzbezogenen Ermittlung von Kapazitäten und/oder Zeitbedarfswerten in Verkehrsflussmodellen, die verkehrabhängige Lichtsignalsteuerungen und ÖPNV-Beeinflussungen in realitätsnaher Weise mit abbilden können



Morgenspitzenstunde +10%	Verlustzeit Simulation [s], 4% Steigung	HBS Mittlere Wartezeit [s], 4% Steigung, f_{in} aus VZ	HBS Mittlere Wartezeit [s], 4% Steigung, $f_{in} = 1,1$	HBS Mittlere Wartezeit [s], 2% Steigung, f_{in} aus VZ	HBS Mittlere Wartezeit [s], 2% Steigung, $f_{in} = 1,1$
A01 K2G	62,6	133,9	187,8	64,9	93,9
A01 K2L	69,6	133,9	187,8	64,9	93,9
QSV HBS 2015	D	F	F	D	E