

Untersuchung zur Minimierung der Verlustzeiten im ÖPNV / MIV und Radverkehr mittels dynamischer grüner Wellen am Beispiel der Avenue de la Liberté in Luxemburg

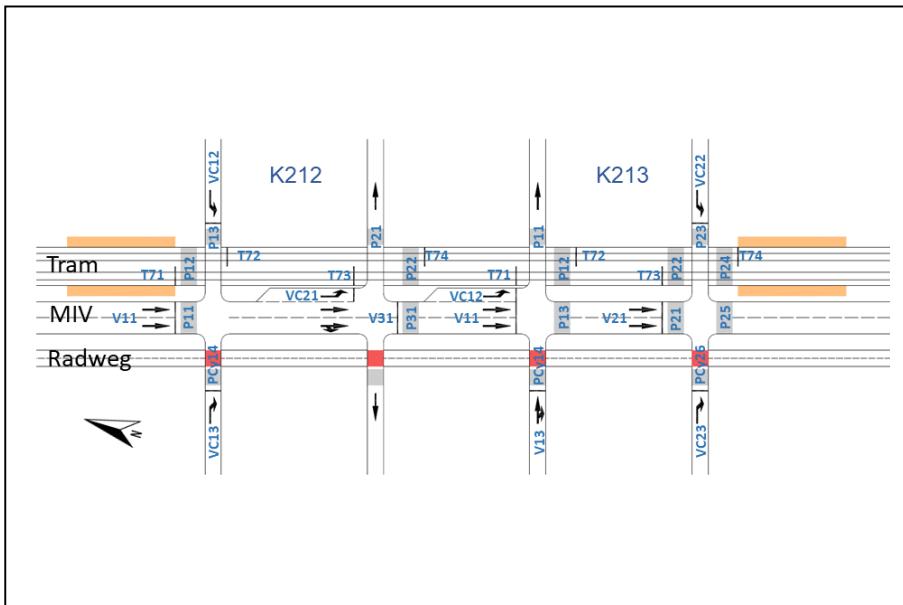
Master's Thesis von Tom Schanen

Mentoren:

Dr.-Ing. Antonios Tsakarestos
Eftychios Papapanagiotou, MSc (TUM)

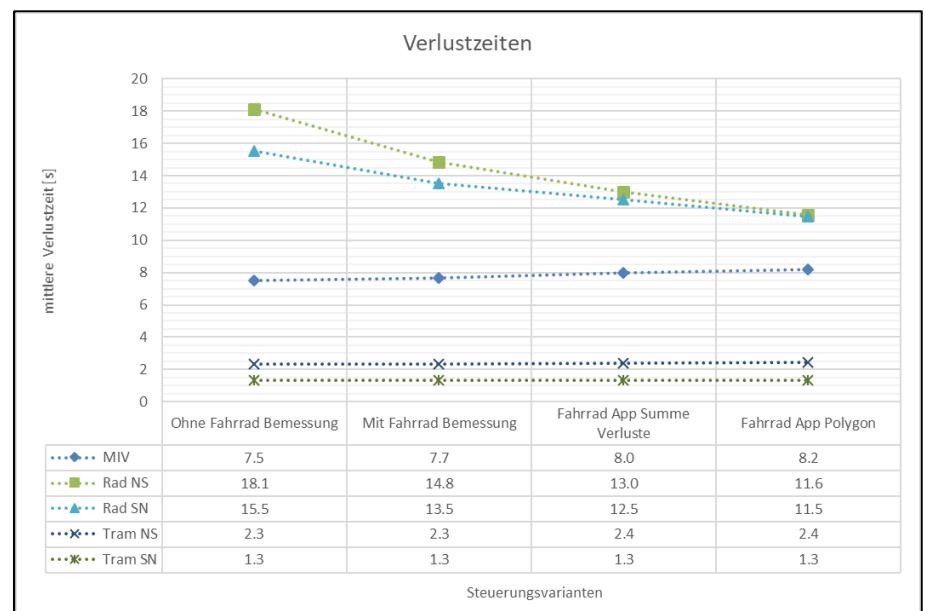
Externer Mentor:

Dipl.-Ing. Sven Oeltze (TRAMP Luxembourg SARL)



In Luxemburg soll das gesamte ÖPNV Netz neugestaltet werden und dabei soll eine neue Tramlinie die Verbindungsfunktion des Busnetzes übernehmen. Gleichzeitig soll ein zusammenhängendes Netz an Radwegen den Anteil an Radfahrten am gesamten Verkehr vergrößern. Dazu wird die Avenue de la Liberté komplett neugestaltet, um die Tram auf einem gesondertem Bahnkörper führen zu können und um die Anlegung eines Zweirichtungsradweges zu ermöglichen. Dabei werden die Fahrspuren des MIV von drei auf zwei reduziert. Um die Verkehrsbelastung des MIV zu bewältigen, sollen die hintereinanderliegenden Knoten mit einer dynamischen Grünen Welle gesteuert werden, mit gleichzeitiger Tram Priorisierung, sodass eine annähernd verlustfreie Fahrt zwischen den Haltestellen ermöglicht wird. Dabei wurde in dieser Arbeit versucht verschiedene Steuerungsmöglichkeiten zur Priorisierung von Radfahrern umzusetzen.

Um die Radfahrer in der Koordinierung zu berücksichtigen, werden drei verschiedene Steuerungsvarianten mithilfe einer Verkehrsflusssimulation getestet und mit einer Variante ohne Fahrradberücksichtigung verglichen. Die erste Variante benutzt mithilfe von lokal eingebauten Detektoren, eine Zeitlückenbemessung der Radfahrer am Ende der koordinierten Phasen. Die zweite Variante benutzt eine Handy App, damit sich Radfahrer an den Steuergeräten anmelden können. Durch diese Information berechnen die Steuergeräte den optimaler Abbruchzeitpunkt der Phasen anhand der Summe der Verlustzeiten aller angemeldeten Radfahrer. Die dritte Variante benutzt ebenfalls eine App, fragt aber nur ab, ob sich Radfahrer in vordefinierten Bereichen befinden und entscheidet daraufhin, ob eine Verlängerung der Phase sinnvoll ist.



Verlustzeiten der untergeordneten Fahrströme

Fahrströme / Signalgruppen	Steuerungsvarianten							
	Ohne Rad Bemessung	Mit Rad Bemessung	App Summe Verluste	App Polygon	Ohne Rad Bemessung	Mit Rad Bemessung	App Summe Verluste	App Polygon
K212 VC12	34.05	B	36.06	C	38.87	C	40.72	C
K212 VC13	20.04	B	20.64	B	21.48	B	22.74	B
K212 VC21	6.66	A	6.64	A	6.67	A	6.82	A
K213 VC12	16.90	A	16.42	A	16.58	A	16.76	A
K213 V13	39.19	C	43.35	C	47.87	C	49.50	C
K213 VC22	37.29	C	42.47	C	47.99	C	49.69	C
K213 VC23	21.09	B	21.21	B	20.76	B	20.88	B

Bei der Auswertung der Simulationen wurde festgestellt, dass es möglich ist mithilfe von Phasenverlängerungen die Verkehrsqualität der Radfahrer signifikant zu verbessern, ohne dass sich die Qualität des restlichen Verkehrs auf der koordinierten Strecke erheblich verschlechtert. Wie im obigen Diagramm zusehen, hat die Fahrrad App Polygon die besten Ergebnisse, weil diese alle Radfahrer sehr gut erfassen kann und die Methode zur Detektion unabhängig von der Geschwindigkeit des Radfahrers ist. Die App Summe der Verluste brachte etwas schlechtere Ergebnisse, weil die Geschwindigkeit der Radfahrer nicht erfasst werden konnte, sodass die Logik mit den mittleren Geschwindigkeiten der Radfahrer rechnen musste. Wenn in der linken Tabelle die Nebenströme der koordinierten Hauptachse betrachtet werden, ist zu erkennen, dass die Verlustzeiten der Nebenströme etwas größer werden, je besser die Qualität für den Radverkehr wird, deren Verkehrsqualität bleibt aber weiterhin akzeptabel. Es ist also durchaus möglich auf Radwegen eine Verbesserung der Verkehrsqualität, mithilfe einer Fahrrad Priorisierungen zu erreichen.