

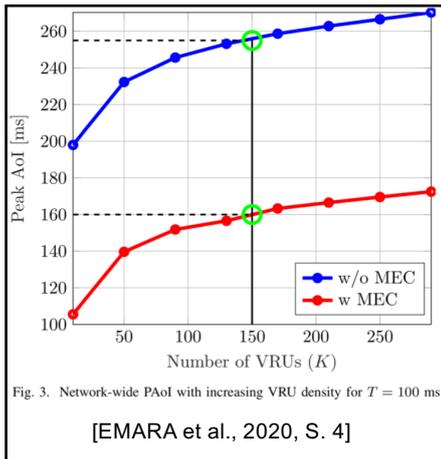
Literaturrecherche zu Potenzialen und Risiken der Vernetzung von Fußgängern und Radfahrern

Bachelor's Thesis von Paula Baur

Mentoring:

M.Sc. Tanja Niels

M.Sc. Patrick Malcom



Radfahrer und Fußgänger werden bei der Kommunikation zwischen Fahrzeugen und Infrastruktur (V2X – Vehicle to Everything oder I2X – Infrastructure to Everything) oftmals nicht berücksichtigt, obwohl diese gerade in urbanen Räumen wesentliche Bestandteile der Verkehrssituationen darstellen.

Grundsätzlich gibt es zwei Ansätze für die Vernetzung von Fußgängern und Radfahrern; die Verwendung des ETSI ITS G5 Standards, der für V2X / I2X Kommunikation auf einem extra dafür bestimmten Bandbreite (5,9 GHz) eingesetzt wird, oder die Verwendung des Telefonfunknetzes, das mit der Einführung von LTE und 5G hohe Leistungsfähigkeit und geringe Latenzzeiten verspricht. Auch kann durch die Verwendung von MEC (Multi-access Edge Computing) geringere Latenzzeiten (hier: mit Age of Information – AoI gemessen) als mit Cloud-Computing erreicht werden.

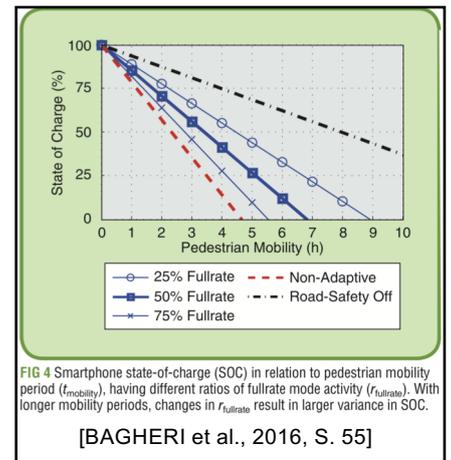
Wird die Sendefrequenz von Smartphones in ungefährlichen Situationen reduziert, kann Batterieleistung eingespart und ein Fußgängerwarnsystem praktikabel umgesetzt werden.

Signalreflexionen und Mehrwegempfang sind Probleme der genauen GPS Bestimmung und müssen noch gelöst werden. Allerdings kann mithilfe von Koppelnavigation Fehlberechnungen aufgrund von ausfallenden Nachrichtenpaketen minimiert werden und so kurzfristig sicherheitsrelevante Berechnungen durchgeführt werden.

B2X Kommunikation kann für die Einrichtung einer dynamischen Grünen Welle für Radfahrer eingesetzt werden. Der Verkehrsrechnerzentrale werden Geschwindigkeit und Position des Radfahrers in der Nähe einer Lichtsignalanlage übermittelt und die Ampelphase so angepasst, dass der Radfahrer möglichst ohne zu halten die Kreuzung überqueren kann.

Mithilfe eines Hybridsystems von Radar- und Vernetzungstechnik, können sowohl NLOS (Non Line of Sight) Probleme von Radartechnik, als auch Probleme im Einbezug von nicht ausgestatteten Verkehrsteilnehmern in das V2X Netzwerk minimiert werden.

Zuletzt wurde ein Studienkonzept einer Simulatorstudie zur Untersuchung von verschiedenen Nachrichtenformaten für ein Kollisionswarnsystem für Radfahrer erarbeitet. Es soll untersucht werden, auf welche Art und Weise (visuelle, auditive, oder haptische Signale) Informationen über mögliche Kollisionen und Überholvorgänge dem Radfahrer bestmöglich vermittelt werden können, sodass dieser schnell und angemessen auf die unterschiedlichen Situationen reagieren kann.



BAGHERI, M.; SIEKKINEN, M.; NURMINEN, J. K. [2016]: Cloud-based pedestrian road-safety with situation-adaptive energy-efficient communication. In: *IEEE Intelligent transportation systems magazine*, 8(3), Seiten: 45-62, DOI: <https://doi.org/10.1109/MITS.2016.2573338>, abgerufen von.

EMARA, M.; FILIPPOU, M. C.; SABELLA, D. [2020]: MEC-Enhanced Information Freshness for Safety-Critical C-V2X Communications. 2020 IEEE International Conference on Communications Workshops (ICC Workshops), Seiten: 1-5, DOI: <https://doi.org/10.1109/ICCWorkshops49005.2020.9145387>.

GRIGOROPOULOS, G.; TWADDLE, H.; SPANGLER, M.; HAGENBRING, M.; DÜSTERWALD, M. [2018]: Evaluierung der dynamischen Grünen Welle für Radfahrer-Sitraffic SiBike-in Marburg. In: *Straßenverkehrstechnik*(4), Seiten: 268-274.