

POTENZIALE DER NUTZUNG VON DATEN VERNETZTER UND AUTOMATISIERTER FAHRZEUGE (CAVS) IM URBANEN VERKEHR

Bachelor's Thesis von Nicolas Guserle

Mentor:innen:

M.Sc. Mario Ilic

Dr.-Ing. Tanja Niels

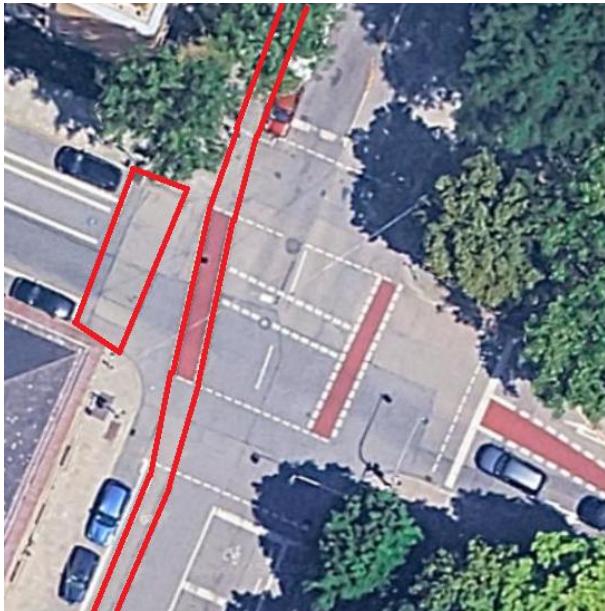


Abbildung 1: Relevante Bereiche in einer Kreuzung (Satellitenbild)

Zunächst werden mit Hilfe einer Literaturrecherche die möglichen Anwendungsbereiche von FCD und xFCD erörtert. Darauf aufbauend folgt eine Analyse der relevantesten Metriken, die eine Realisierung der Potenziale ermöglichen können. Im Anschluss wird, basierend auf bereits existierenden, eine neue Metrik entworfen: Das Level of Criticality (LoC). Es wird daraus ausgelegt, sicherheitskritische Situationen im urbanen Straßenverkehr zu erkennen. Dabei werden für Fahrzeuge schlecht einsehbare Bereiche, z.B. auf einer Kreuzung, und das Risiko einer potenziellen Kollision mit einem VRU verknüpft. Das LoC verwendet Daten aus fahrzeuginternen Sensoren, wie Kameras, einer Radar- oder LiDAR-Erkennung, und verbindet sie mit dem räumlichen Faktor der Relevanz einzelner Bereiche. Es berechnet sich wie folgt:

$$LoC = 1 - \left(1 - \frac{r_{observe,ij}}{r_{observe,max}}\right)^\alpha \times R_{ij}^\beta$$

$\alpha=0.8$ $\beta=0.4$

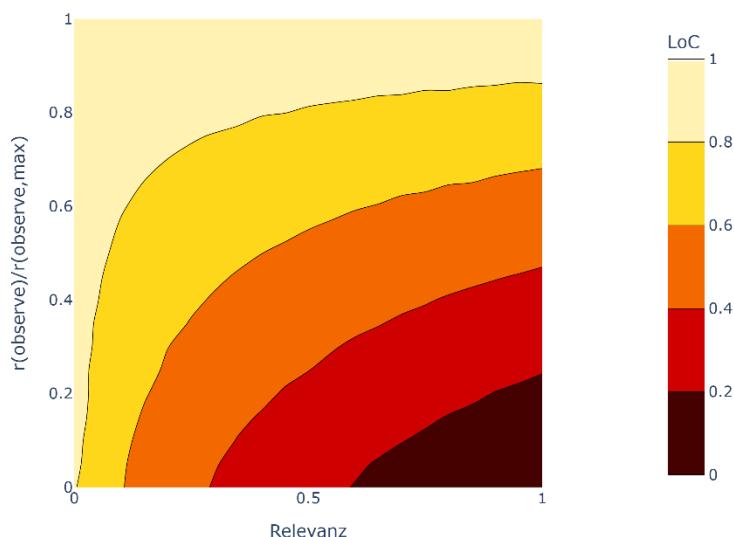


Abbildung 2: Level of Criticality für $\alpha=0,8$ und $\beta=0,4$

Das voranschreitende Wachstum der Weltbevölkerung, besonders in Städten, der steigende Anteil Vulnerable Road User (VRU) und das Ziel die Treibhausgasemissionen zu reduzieren stellt den urbanen Verkehrssektor vor große Herausforderungen. Eine Möglichkeit, diesen zu begegnen, liegt in der Nutzung von Daten vernetzter und automatisierter Fahrzeuge (CAVs). Diese generieren sogenannte Floating Car Data (FCD) und extended Floating Car Data (xFCD), die für verschiedene Anwendungen genutzt werden können.

Diese Arbeit fokussiert sich auf drei Forschungsfragen. 1. Welche Potenziale haben FCD und xFCD in den Themengebieten Verkehrseffizienz, Verkehrssicherheit und der Reduktion von Umweltbelastungen. 2. Welche Metriken helfen dabei diese Potentiale zu quantifizieren. und 3. Wie können vorhandene Lücken in der Bewertung von xFCD geschlossen werden, mit besonderem Fokus auf der Sicherheit von VRUs.

Stufe	Bezeichnung	Wertebereich
LoC A	unkritisch	$LoC > 0,8$
LoC B	wenig kritisch	$0,8 \geq LoC > 0,6$
LoC C	mäßig kritisch	$0,6 \geq LoC > 0,4$
LoC D	kritisch	$0,4 \geq LoC > 0,2$
LoC E	sehr kritisch	$0,2 \geq LoC$

Tabelle 1: Stufen und Wertebereiche des LoC

R_{ij} entspricht der Relevanz einzelner Zellen, basierend auf der möglichen Gefährdung für VRUs. In Abbildung 1 sind beispielhaft Bereiche mit höchster Relevanz dargestellt. r quantifiziert, wie häufig eine Zelle in einer Simulation von CAVs wahrgenommen wird. Eine Gewichtung beider Faktoren erfolgt mit α und β . Als optimale Konfiguration dieser wurden die Werte 0,8 und 0,4 gewählt (Abbildung 2). Tabelle 1 zeigt die Einteilung des LoC in verschiedene Stufen, abhängig von den Werten.

Die Ergebnisse zeigen, dass CAVs über FCD und xFCD einen wertvollen Beitrag liefern, um den urbanen Verkehr effizienter, sicherer und umweltfreundlicher zu machen. Das LoC erweitert bestehende Forschungsansätze und bietet eine zusätzliche Möglichkeit die Sicherheit von Fußgängern und Fahrradfahrern zu gewährleisten.