

Kurzbeschreibung IEEE 802.11p ist der de facto Standard für die Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Kommunikation. Für die erfolgreiche Markteinführung ist die Zuverlässigkeit dieser drahtlosen Kommunikation eine wichtige Voraussetzung. Die Fahrzeug-Kommunikation bietet ein großes Potenzial für den Einsatz von Verkehrseffizienz-, Verkehrssicherheits- und Infotainment-Anwendungen. Diese Masterarbeit gibt eine Übersicht über einige grundlegende Charakteristiken und beschreibt die europäische Variante von Fahrzeug-Ad-hoc-Netzwerken (ITS-G5). Untersucht wird die Leistungsfähigkeit des IEEE 802.11p-Standards des MK3 V2X-Radios der Firma Cohda Wireless in urbaner Umgebung und auf Schnellstraßen. Dafür wurde die Kommunikationsreichweite in verschiedenen typischen Kommunikationssituationen analysiert mit zwei nach dem V2X-Standard konfigurierten Radios. Damit Rückschlüsse auch in erweiterten Szenarien mit vielen Fahrzeugen möglich sind, emuliert ein im Rahmen dieser Masterarbeit entwickelter Algorithmus die V2X-Funkverbindung in simulierter Umgebung. Dieser Algorithmus berechnet die aktuelle Kommunikationssituation und greift auf die zugehörige Empfängersignalstärke aus den korrespondierenden realen Messdaten zurück. Das ist eine alternative Herangehensweise zu aktuellen Large-Scale-V2V-Simulationen, die mit geometriebasierten V2V-Funkkanalmodellen arbeiten. Des Weiteren wurden drei typische V2X-Szenarien simuliert, um die grundlegenden Kommunikationsprinzipien mit Nachrichtenweiterleitung zu demonstrieren. Mit diesen Studien konnte die Masterarbeit zeigen, dass die IEEE 802.11p-Funkkommunikation noch Schwächen in der Kommunikationsreichweite an städtischen Kreuzungen bei Sicherheitsanwendungen aufweist. Die gesamte Leistungsfähigkeit in urbaner Umgebung ist relativ gering, aufgrund vieler Gebäude, topologischer Einflüsse und anderer Fahrzeuge, die die direkte Kommunikation mit Sichtverbindung stören. Daher wird eine hohe Durchdringung von V2X-Systemen benötigt, um eine zuverlässige Kommunikation gerade für Sicherheitsanwendungen zu erzielen. Auf Schnellstraßen zeigte sich eine kritische Funkreichweite für die Falschfahrerwarnung im Falle hoher Verkehrsdichte und geringer Dichte an V2X-Systemen. Diese Auswirkungen müssen durch Verbesserungen in der Empfängercharakteristik und durch Einsatz von MIMO-Techniken und Relaisstationen kompensiert werden. Daneben können auch neue hybride Kommunikationstechniken mit IEEE 802.11p und LTE-Mobilfunk die Zuverlässigkeit von V2X-Kommunikation erhöhen. Der neue Ansatz einer V2V-Kanalmodellierung in dieser Arbeit kann in seiner frühen Entwicklungsphase nur eine Annäherung an eine realistische V2V-Kommunikation erzielen und benötigt noch einige Erweiterungen. Dennoch versprechen die gewonnenen Ergebnisse ein hohes Anwendungspotenzial, und das bietet Raum für weiterführende Arbeiten.

Schlagwörter - IEEE 802.11p, ITS-G5, Fahrzeug-Kommunikation, Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Kommunikation, Funkübertragungsmodell, Kanalmodell, V2V-Simulation, Kommunikationsreichweite, Road Hazard Warning, Car2X-Kommunikation