

Literaturrecherche zum Stand der Technik in der X2X-Kommunikation und Entwicklung von Versuchsdesigns zur Einbindung von VRUs in den Kommunikationsfluss

Bachelor's Thesis von Thomas Heiß

Mentoren:

M.Sc. Mario Ilic

Dr. sc. ETH Allister Loder

Kategorie	DSRC	C-V2X
Reichweite	Max. 300 m	unbegrenzt
Latenz	0,4 ms	4G: ca. 50 ms; 5G ca. 3 ms
Datenübertragungsr ate	3 - 27 MBit/s	abhängig von Netzqualität 4G: max. 200 MBit/s; 5G max. 2 GBit/s
Energiebedarf	hoch	hoch
Zuverlässigkeit	hoch	Gefahr von Funklöchern und schlechter Verbindung
Kompatibilität mit Smartphones	Nein	Ja
Kosten	hoch	niedrig (Geräte schon vorhanden)

Vergleich von DSRC und C-V2X

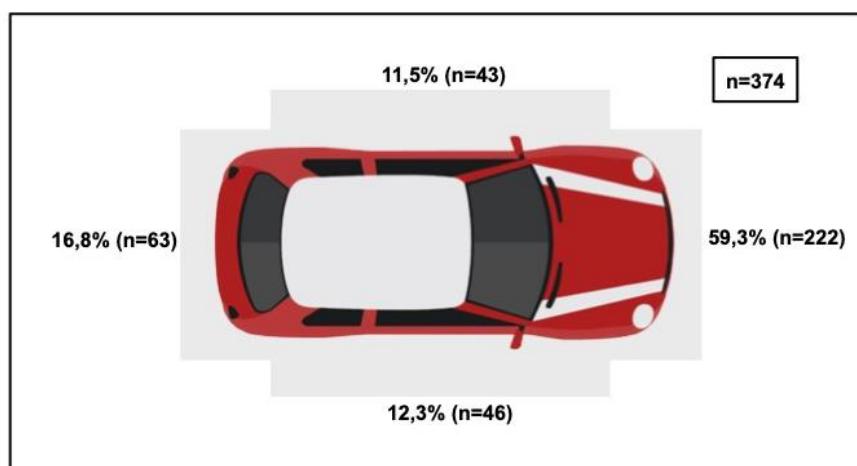
Die elektronische Kommunikation zwischen verschiedenen Verkehrsteilnehmern bietet großes Potential, um die Verkehrssicherheit signifikant zu erhöhen. Laut Hochrechnungen ist in 93,5 % der Fälle menschliches Fehlverhalten die Hauptursache für einen Unfall. Bisher werden Radfahrer und Fußgänger in diesem Kommunikationsfluss kaum beachtet, sondern müssen sich auf die Sensoren der Fahrzeuge verlassen, die derzeit noch Probleme haben, Radfahrer und Fußgänger korrekt zu erkennen. Gleichzeitig sind diese den motorisierten Verkehrsteilnehmern oftmals schutzlos ausgeliefert. Im Jahr 2021 stellten die getöteten Radfahrer und Fußgänger im Vergleich zu allen getöteten Verkehrsteilnehmern einen Anteil von 28,5 % dar.

Moderne Smartphones besitzen viele Sensoren, die man nutzen kann, um den Verkehr sicherer zu gestalten. Die hohe Anzahl an Smartphone-Nutzern bietet die Möglichkeit, dass eine neue Art der Kommunikation sehr schnell von einem großen Prozentsatz an Verkehrsteilnehmern genutzt werden kann. Damit kann sich das gesamte Potential schnell entfalten, ohne, dass zusätzlich ein weiteres und oft teures Gerät angeschafft werden muss.

Es wurden in dieser Bachelorarbeit deshalb typische Unfallsituationen von Fußgängern, Radfahrern sowie Menschen mit körperlichen Behinderungen analysiert und Konzepte erarbeitet, um diese durch elektronische Kommunikation zu entschärfen und so das Verkehrsgeschehen für diese Personengruppen sicherer zu gestalten.

Kategorie	UWB	Bluetooth
Reichweite	10 – 150 m	Bis zu 100 m
Datenübertragungsr ate	Bis zu 480 Mbit/s	1 – 4 Mbit/s
Genauigkeit der Lokalisierung	wenige cm	1 – 3 m Kein Einsatz zur Positionsbestimmung im Verkehr möglich
Energiebedarf	gering	gering
Zuverlässigkeit	gut	schlecht
Kompatibilität mit Smartphones	teilweise	ja

Vergleich von UWB und Bluetooth



Darstellung der Aufprallorte von Fußgängern am Fahrzeug

Dazu wurden konkrete Versuchsdesigns formuliert, die vom Lehrstuhl für Verkehrstechnik auf einer Testkreuzung auf ihre Machbarkeit hin untersucht werden können.

M. Gründl, "Fehler und Fehlverhalten als Ursache von Verkehrsunfällen und Konsequenzen für das Unfallvermeidungspotenzial und die Gestaltung von Fahrerassistenzsystemen," Universität Regensburg, Dissertation, 2005.

Destatis. "Getötete bei Verkehrsunfällen nach Art der Verkehrsbeteiligung." Statistisches Bundesamt.

<https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Verkehrsunfaelle/Tabellen/getoetete-fahrzeugart.html>

M. Kühn, A. Lang, and J. Bende, "Pkw Heck- und Seitenkollisionen mit Fußgängern und Radfahrern," Unfallforschung Kompakt. Hg. v. Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e. V. Berlin, 2017.