



V2X-Technologie und -Schnittstellen

Entstehung, Vorteile und Anwendung in der Praxis

Die Vehicle-to-Everything-Technologie (V2X) hat sich zu einem zentralen Thema im Bereich des öffentlichen Verkehrs entwickelt. In diesem Artikel untersuchen wir die Entstehung, die Vorteile und die praktische Anwendung dieser Technologie. Zudem gehen wir auf Fördermöglichkeiten für Verkehrsunternehmen ein.

Funktionsweise und Vorteile von V2X

V2X ermöglicht eine kooperative Interaktion zwischen Fahrzeugen sowie mit der ortsfesten Infrastruktur, dies verdeutlicht die synonym verwendete Bezeichnung «Cooperative Intelligent Transport Systems». Es werden standardisierte Meldungen ausgetauscht, um Fahrzeuge über Verkehrsstörungen oder Gefahrensituationen zu informieren. Die Sensoren eines Fahrzeugs können auf Hindernisse, Staus oder Glätte reagieren und entsprechende Informationen an andere Fahrzeuge in der Nähe weitergeben, damit diese rechtzeitig ausweichen oder bremsen können.

Was ist V2X?

V2X ist ein globaler Standard mit Ursprung in Nordamerika. Sowohl amerikanische als auch europäische Normen definieren zusammen eine Luftschnittstelle, über die Meldungen zwischen Fahrzeugen oder zwischen Fahrzeugen und stationärer Infrastruktur ausgetauscht werden. Als Kommunikationstechnologie wird entweder eine Wi-Fi-Variante (ITS-G5) oder der öffentliche Mobilfunk (C-V2X) eingesetzt.

Einsatzmöglichkeiten und Potenziale im ÖPNV

ebblo beschäftigt sich intensiv mit den Vorteilen und Möglichkeiten von V2X im Bereich des öffentlichen Nahverkehrs. Die Integration von C-ITS in Bahnen und Busse ermöglicht einen Echtzeit-Austausch von Informationen zur Verkehrslage, zu Ampelschaltungen, Baustellen oder auch Unfällen. Damit lässt sich eine effizientere Nutzung des urbanen Verkehrsraums erreichen. V2X erhöht die Sicherheit und verbessert den Verkehrsfluss. Basierend auf V2X ermöglicht unsere wegweisende Lösung für Lichtsignalbeeinflussung und Fahrerassistenz darüber hinaus eine energieoptimierte Anfahrt zur Ampel und ein zeitoptimiertes Verlassen der Haltestelle. ebblo unterstützt die Verkehrsunternehmen dabei, die Umweltbelastung zu reduzieren, die Fahrgastzufriedenheit zu erhöhen und Geld zu sparen.

Aktuelle Situation: Einführung von V2X

In Deutschland wurden bereits zahlreiche Projekte umgesetzt, welche die Vielfalt der Anwendungsfälle von V2X demonstrieren. Diese reichen von der Nutzung von Fahrzeugdaten bis hin zur Warnung vor sich nähernden Rettungsfahrzeugen. Besonders interessant ist ein auf V2X-Informationen aufbauender Ampelphasenassistent. ebblo plant kurz- und mittelfristig die Umsetzung erster Projekte mit interessierten Verkehrsunternehmen, um die Vorteile von V2X in der Praxis zu erproben.



Wir empfehlen den Verkehrsunternehmen, sich an der Diskussion rund um V2X zu beteiligen, ein Konzept für die Finanzierung zu entwickeln und frühzeitig Gespräche mit den Tiefbauämtern ihres Betriebsgebietes zu führen. Die Restrukturierung der analogen Funkfrequenzen, die bisher für die Lichtsignalbeeinflussung genutzt werden, könnte ein Anreiz für die Digitalisierung sein: Anstatt analoge Ausrüstung neu zu kaufen, könnte ein Umstieg auf V2X erfolgen.

Anwendungsfälle

Im öffentlichen Nahverkehr sind zunächst einmal die Dienste rund um Ampelanlagen von Interesse: Der Dienst «Traffic Signal Priority» (TSP) ermöglicht die Priorisierung des öffentlichen Verkehrs, während der Dienst «Green Light Optimal Speed Advisory» (GLOSA) Informationen zur optimalen Geschwindigkeit liefert, um eine grüne Ampel zu erreichen.

Lichtsignalbeeinflussung

Die bisherige Lösung für die Lichtsignalbeeinflussung basiert auf der VDV420-Spezifikation, unterstützt jedoch keine bidirektionale Kommunikation zwischen Fahrzeugen und Ampelanlagen. V2X hingegen ermöglicht eine solche bidirektionale Kommunikation, wodurch Fahrzeuge Informationen über Ampelphasen erhalten und ihre Geschwindigkeit entsprechend anpassen können.

Wie bisher wird es möglich sein, vom Kreuzungsrechner eine Priorisierung anzufordern. Neu kann der Kreuzungsrechner dem Fahrzeug antworten und gleichzeitig mitteilen, auf welcher Fahrspur der Bus die Kreuzung befahren soll.

Zeitoptimiertes Abfahren an Haltestellen vor einer Kreuzung

Heute stehen die Fahrgäste oft vor verschlossenen Fahrzeugtüren, weil das Fahrpersonal die Türfreigabe bereits zurückgenommen und an der Ampel die Priorisierung angefordert hat. Dank V2X wird diese Situation weniger häufig auftreten. Das Fahrpersonal verfügt rechtzeitig über die Information zum Beginn der nächsten Grünphase und kann die Türfreigabe im richtigen Moment deaktivieren, um «just in time» loszufahren. Das führt zu einer verbesserten Fahrgasterfahrung, denn die Türen können länger geöffnet bleiben, um Fahrgäste zusteigen zu lassen.

Energieoptimierte Annäherung an Kreuzungen

Ein Fahrzeug spart Energie, wenn es einen Stillstand vermeiden und möglichst viel Schwung über die Kreuzung hinweg mitnehmen kann. Dank V2X erlangt das Fahrpersonal rechtzeitig Kenntnis über die nächste Grünphase. Es kann den Fuß vom Gaspedal nehmen oder sogar etwas bremsen, um die Kreuzung passend zur Grünphase zu erreichen und so den Energiebedarf für das Beschleunigen nach der Kreuzung zu minimieren.

Weitere Anwendungsfälle

Die Reichweite von C-ITS dürfte je nach Umgebung und Bedingungen bis zu mehreren hundert Metern betragen. V2X ermöglicht einen kontinuierlichen Informationsaustausch zwischen Fahrzeugen und Infrastrukturelementen mit einer Frequenz von bis zu 10 Hz. Darauf basierend sind weitere interessante Anwendungsfälle denkbar.

Ein Beispiel dafür ist das «Um-die-Ecke-Blicken», das die Verkehrssicherheit verbessert, indem ungeschützte Verkehrsteilnehmer im toten Winkel erkannt werden. Ein weiteres Beispiel ist das Erkennen von dynamischen Geschwindigkeitsbeschränkungen.

Fördermöglichkeiten

Mobilitätsdienstleistern im DACH-Raum stehen verschiedene Förderinstrumente zur Verfügung, um die Einführung von V2X-Technologien zu unterstützen. Durch die gezielte Nutzung dieser Förderinstrumente können Mobilitätsdienstleister die Einführung von V2X-Technologien vorantreiben und von den vielfältigen Vorteilen dieser Technologie profitieren.

1. Europäische Union (EU)

Die EU bietet verschiedene Förderprogramme für den Verkehrssektor an, die auch die Implementierung von V2X-Technologien umfassen können. Beispielsweise werden im Rahmen des Programms «Horizon Europe» Mittel für Forschungs- und Innovationsprojekte bereitgestellt.

Horizon Europe - European Commission (europa.eu)

2. Bund bzw. Bundesministerium für Verkehr (D)

Auf Bundesebene gibt es Förderprogramme und finanzielle Unterstützungsmöglichkeiten für den Einsatz von V2X-Technologien im öffentlichen Verkehr. Dies können beispielsweise Zuschüsse für Pilotprojekte oder Investitionen in die Infrastruktur sein.

BMDV - mFUND im Überblick (bund.de)

3. Länder und Kommunen

Auch auf regionaler und kommunaler Ebene stehen Fördermittel für die Umsetzung von V2X-Projekten zur Verfügung. Dies können regionale Entwicklungsprogramme, Innovationsfonds oder spezifische Förderprogramme für den Verkehrssektor sein.

4. Spezifische Programme und Initiativen

Mit der Förderung von V2X-Technologien befassen sich beispielsweise branchenspezifische Förderprogramme, die Mobilitätsdienstleister bei der Integration von V2X unterstützen.

ebblo plant erste Projekte

ebblo sieht großes Potenzial in der Nutzung von V2X im öffentlichen Nahverkehr und strebt daher die Umsetzung erster Projekte an. Dabei werden wir die V2X-Fahrzeuginrichtungen (OBUs) von Drittanbietern über eine MQTT-basierte Schnittstelle an unseren Bordrechner anbinden.

Die Spezifikation zu dieser Schnittstelle liegt bereits vor. Sie orientiert sich an den für den ÖPNV relevanten Anwendungsfällen. Die V2X-Obu schlägt die Brücke zwischen der V2X-Welt und der ÖPNV-Welt. Die hohe Komplexität der V2X-Luftschnittstelle wird so vor der ÖPNV-Welt verborgen.

Wir sind bereits mit zwei potenziellen Partnerunternehmen im Gespräch, um die Realisierung dieser Lösung zu planen. Gemeinsam streben wir an, die Vorteile von V2X in die Praxis umzusetzen und die Technologie nahtlos in unser Portfolio zu integrieren. Unsere langjährige Erfahrung im Bereich des öffentlichen Verkehrs sowie unser Engagement für innovative Lösungen versetzen uns in die ideale Position, um den Einsatz von V2X im öffentlichen Nahverkehr voranzutreiben.

Wir sind davon überzeugt, dass die Integration von V2X einen bedeutenden Beitrag zur Effizienz, Sicherheit und Nachhaltigkeit des öffentlichen Verkehrs leisten wird und freuen uns darauf, diese Zukunftsvision gemeinsam mit unseren Kunden und Partnern zu verwirklichen.



Änderungen vorbehalten | Stand Februar 2026 | #874047



info@ebblo.com

Schweiz +41 58 911 11 11

Deutschland +49 30 34 06 02 70

UK +44 808 281 1039

Polen +48 71 715 83 00

ebblo.com