

Freie Fahrt mit 5G

Stadt Hamburg testet Einsatz digitaler Lösungen für intelligentes Verkehrsmanagement



Picture generated with AI

„20 Prozent weniger Kraftstoffverbrauch – 5G-LOGINNOV zeigt eindeutig: Der Einsatz von Platoons, GLOSA und V2I-Kommunikation mit 5G macht Hamburg und seinen Hafen nachhaltiger.“

Ralf Willenbrock, Projektleiter, T-Systems

Der Verkehr in Großstädten belastet nicht nur die Umwelt, sondern reduziert auch die Effizienz logistischer Abläufe. Verkehrsteilnehmer, Anwohner und Unternehmen leiden gleichermaßen unter Staus und schlechter Luftqualität. Im Jahr 2016 beschloss der Senat in Hamburg mit der ITS-Strategie 2030 eine strategische Initiative, die die Verkehrssituation nachhaltig verbessern sollte. ITS steht für „Intelligent Transport Systems“ (intelligente Verkehrssysteme).

Hamburg will ein Schaufenster für die Mobilität von Morgen werden. Die Verkehrsinstitutionen der Stadt – die Behörde für Verkehr und Mobilitätswende, der Landesbetrieb Straßen, Brücken und Gewässer (LSBG), die Hamburg Port Authority (HPA) und Hamburg Verkehrsanlagen – wollen demonstrieren, wie Digitalisierung Verkehr effizienter, sicherer, umweltfreundlicher und komfortabler machen kann.

Mit Unterstützung der EU (Horizon 2020, Connected Europe Facility) und des Bundesministeriums für Digitales und Verkehr (BMDV) baute Hamburg die über zwölf Kilometer lange Teststrecke für automatisiertes und vernetztes Fahren (TAVF) in der City auf. Seit 2018 wurden dazu über 50 Lichtsignalanlagen und eine Brücke mit intelligenter Ampeltechnik ausgerüstet. Diese intelligente Technik kann mit entsprechend vorbereiteten Fahrzeugen kommunizieren, direkt über den 802.11p Standard (ITS-G5) und über 5G-Mobilfunk.

Die Teststrecke bietet Projektpartnern die Möglichkeit, innovative Mobilitätsdienste im realen Straßenverkehr einer Großstadt zu erproben und Lösungen für zukünftige Mobilität zu entwickeln. Dazu gehören u.a. der Einsatz autonomer Shuttles, aber auch die Einbindung von Radfahrern.

In Hamburg spielt aber noch eine weitere Komponente eine wichtige Rolle für die Mobilität: der so genannte „Hinterlandverkehr“ vom und zum Hafen – allzumal da die verschiedenen Be- und Entladungsstellen über das ganze Stadtgebiet verteilt sind. Insgesamt verzeichnet Hamburg täglich 40.000 LKW-Fahrten im Hafengebiet südlich der Elbe mit dem Schwerpunkt auf Containerverkehr; nördlich der Elbe rollen weitere Lkws im Rahmen der City-Logistik, beispielsweise für die großen Kreuzfahrtterminals.

Gemeinsam mit dem LBSW und der HPA sowie den Partnern Continental, Swarco und tec4U entschloss sich T-Systems, verschiedene digitale Lösungen auf Basis des öffentlichen 5G-Netzes für den Hinterlandverkehr zu erproben und deren Nachhaltigkeitseffekte zu quantifizieren – die Lösungen sollte mehr leisten als die Schaffung einer Basis für die Datensammlung: Sie sollten den Carbon Footprint des Schwerlastverkehrs direkt reduzieren. Dazu startete das Team das Projekt „5G-LOGINNOV“ im Rahmen der ITS-Initiative der Hansestadt.



Auf einen Blick

- Reduktion von schädlichen Emissionen beim Lkw-Verkehr rund um den Hamburger Hafen
- Quantifizierte Betrachtung der Umweltauswirkungen nach ISO 23795:2022 mit dem Low Carbon Mobility Management (LCMM) als Entscheidungsgrundlage für weitere Schritte
- Teststrecke automatisiertes und vernetztes Fahren (TAVF): Aufbau von intelligenten Ampelanlagen (mit hybrider V2I-Funktionalität)
- Nutzung der öffentlichen 5G-Infrastruktur
- T-Systems Einsatzbeispiel: Digitale Lösungen für Platooning, Green Light Optimum Speed Advisory (GLOSA), Low Carbon Mobility Management
- Daten aus 400.000 Testfahrten im Realverkehr Hamburgs
- Auswertung mithilfe Machine Learning/Künstlicher Intelligenz
- Beweis: Digitalisierung schafft intelligente Mobilität und hilft bei der Erreichung von Klimazielen
- Optimierter Verkehrsfluss des Schwerlastverkehrs: Stillstand reduziert um 59 Prozent
- Reduktion des Kraftstoffverbrauchs um 20 Prozent, des Carbon Footprints um 17 Prozent
- Übertragbare Logistik-Innovation – bestätigt in Schwesterprojekten in Slowenien/Koper und Griechenland/Athen-Piräus
- Beitrag zu den Nachhaltigkeitszielen der Hansestadt

Die Referenz im Detail



Herausforderungen des Kunden

„Intelligente Mobilität bedeutet nicht weniger Verkehr, sondern besseren Verkehr“, erläutert Ralf Willenbrock, der Projektleiter von 5G-LOGINNOV bei T-Systems. „Dazu brauchen wir Lösungen, die den Verkehrsfluss optimieren“. Mit den intelligenten Ampelanlagen und der vorhandenen 5G-Infrastruktur existieren die dafür notwendigen Voraussetzungen. „Neben den Beiträgen für die Nachhaltigkeitsstrategie der Stadt wollten wir auch aufzeigen, welche Relevanz 5G als Technologie für die Realisierung der Use Cases hat“.

Das 5G-LOGINNOV Team etablierte zwei Teilprojekte, eines im Zuständigkeitsbereich der Stadt (für die LSBG), eines im Zuständigkeitsbereich der HPA, um die Nutzung von 5G-Technologien im Hafenumfeld zu eruieren. Die logistischen Prozesse auf der Straße und im Hinterland sollten langfristig klimafreundlicher werden. Das erste Projekt „Floating Truck and Emission Data“ nutzte eine von T-Systems entwickelte Erfassung des Kraftstoffverbrauchs über Low Carbon Mobility Management (LCMM). Das zweite Projekt „GLOSA (Green Light Optimum Speed Advisory) and Automated Truck Platooning“ untersuchte die Möglichkeiten und Effekte eines Platoonings. Platooning steht für Kolonnenfahrten, bei denen verschiedene Einzelfahrzeuge zu einem virtuellen Fahrzeug verbunden werden. Für dieses Szenario spielt Echtzeit mit minimalen Latenzen eine entscheidende Rolle.



Lösung von T-Systems

5G-LOGINNOV rüstete nur die Fahrzeuge mit Smart Devices, den notwendigen Apps und den Funktionen für V2I/I2V über 5G aus. Für den 5G-Einsatz nutzte das Projekt das öffentliche 5G-Netz der Hansestadt.

Die Fahrzeuge einer Kolonne wurden mit 5G-GLOSA ausgerüstet. Diese Applikation stimmt die Fahrgeschwindigkeit und Fahrverhalten des Platoons auf die Grünphasen der Ampeln ab. Neben den Tests auf dem TAVF konnten an ausgewählten Kreuzungen der Kattwykbrücke die Lkws darüber hinaus mithilfe spezieller On-Board-Units Signale an die intelligente Lichtsignalanlage senden, um die Grünphasen zu verlängern. Ein zweiter Beitrag für einen fließenden Schwerlastverkehr.

Für die Datenerfassung wurden die Testfahrzeuge mit der T-Systems App LCMM ausgerüstet. Diese App misst entsprechend dem ISO 23795:2022 Standard den Energieverbrauch und berechnet daraus die CO₂-Emissionen. Darüber hinaus ermöglicht LCMM eine detaillierte Analyse bezgl. des Fahrverhaltens, z.B. Stillstand, Beschleunigungs- oder Bremsverhalten. LCMM erlaubt auch den Vergleich mit klassischen Fahrten, die GLOSA nicht einsetzen. Nach insgesamt 400.000 Fahrten liegen nun (Ende 2023) belastbare Ergebnisse vor, die den Nutzen von 5G und GLOSA für den Hinterlandverkehr illustrieren. Für die Analyse der Ergebnisse griff T-Systems auch auf Machine Learning/Künstliche Intelligenz zurück.

Die Referenz im Detail



Business Impact

Die Ergebnisse von 5G-LOGINNOV sprechen für sich: Die Stehzeiten der GLOSA-Fahrzeuge reduzieren sich um durchschnittlich 59 Prozent (!). Die Durchschnittsgeschwindigkeit der Lkw erhöht sich von 13,9 auf 19,3 km/h. Das entspricht einer Steigerung um 38 Prozent. Unter dem Strich sinkt der Treibstoffverbrauch um 20 Prozent. Das bedeutet eine Reduktion des Ausstoßes von CO₂ um 17 Prozent. Die reduzierten Stillstandsphasen mit weniger Anfahr- und Bremsvorgängen reduzieren zusätzlich die Feinstaub-Belastung durch den Reifenabrieb.

Das Projektteam beantwortete auch die Frage, ob derartige Szenarien auch mit herkömmlicher Mobilfunktechnologie (4G) realisiert werden können. Die klare Antwort: nein. Nur mit den niedrigen Latenzzeiten von 5G (<50 ms) und den Möglichkeiten für Precise Positioning können automatisiert fahrende Platoons – aber auch autonom fahrende E-Shuttles – in Betrieb gehen. Diese Ergebnisse wurden bei Schwesterprojekten im Hafen von Koper (Slowenien) und Athen-Piräus (Griechenland) in ähnlichen Szenarien bestätigt.

Vom besser fließenden Schwerlastverkehr profitieren alle Seiten: Die Kraftstoffkosten der Speditionen sinken, die Luftqualität verbessert sich, der Carbon Footprint im Hafenumfeld reduziert sich – und damit leisten Stadt und Hafen einen wichtigen Beitrag für die globalen Umweltschutzziele. Zudem gewinnen die Entscheider durch die Ergebnisse nun eine klare, datenbasierte Grundlage für die weitere Weichenstellungen. Hamburg ist damit auf einem guten Weg in Richtung nachhaltige Smart City und die angepeilte CO₂-Neutralität des Hafenbetriebs für das Jahr 2030. Im Jahr 2023 führte die Stadt den Smart-City-Index des Bitkom für Mobilität an – mit großem Abstand.

Kontakt

www.t-systems.com/kontakt
0800 33 09030

Herausgeber

T-Systems International GmbH
Marketing
Hahnstraße 43d
60528 Frankfurt am Main
Deutschland