

Forschungsinitiative UR:BAN – Innovative Fahrerassistenz- und Informationssysteme für die Stadt

Sicher und stressfrei durch den Stadtverkehr

Den Verkehr der Zukunft sicherer und effizienter zu gestalten – dies ist das Ziel der Forschungsinitiative UR:BAN „Urbaner Raum: Benutzergerechte Assistenzsysteme und Netzmanagement“. 31 Partner aus Automobil-, Elektronik- und Zulieferindustrie, Forschungsinstitute und Städte entwickelten in vierjähriger Forschung bis Anfang 2016 gemeinsam neue Fahrerassistenz- und Verkehrsmanagementsysteme für die Stadt. Die Forschungsinitiative war mit einem Budget von 80 Millionen Euro ausgestattet. Rund die Hälfte davon trug das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie bei.



In der Forschungsinitiative UR:BAN wurden neuartige Assistenzsysteme entwickelt, die den Fahrer im städtischen Straßenverkehr vorausschauend, situationsangepasst und individuell unterstützen oder falls notwendig direkt eingreifen. Zudem wurden neue Techniken entwickelt, mit denen sich Fahrerassistenzsysteme komfortabel bedienen lassen. Diese komplexen Forschungsaufgaben wurden in den drei Projekten **Kognitive Assistenz**, **Vernetztes Verkehrssystem** und **Mensch im Verkehr** bearbeitet:

Kognitive Assistenz – Entspannt und sicher fahren in der Stadt

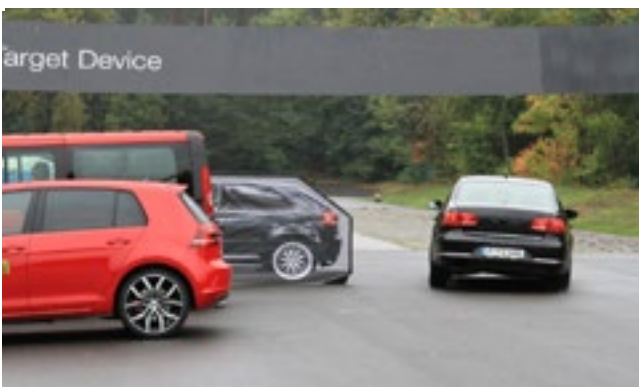
Im Projekt „**Kognitive Assistenz**“ wurde erforscht, wie Assistenzsysteme zukünftig den Fahrer situationsgerecht unterstützen, ihn rechtzeitig informieren, geeignete Manöver vorschlagen und im Notfall sogar eingreifen können. Das Auto der Zukunft wird so zum stets aufmerksamen, kompetenten Assistenten und zum Helfer in Gefahrensituationen. Dies fördert ein vorausschauendes und entspanntes Fahren im Stadtverkehr und erhöht die Sicherheit, insbesondere für die schwächeren Verkehrsteilnehmer. Die Wirksamkeit der neuen Assistenzsysteme wurde in umfangreichen Testreihen und Fahrversuchen nachgewiesen. Rechtliche Fragestellungen wurden bei der Entwicklung der neuen Technologien berücksichtigt.

Umgebungserfassung und Umfeldmodellierung



Leistungsfähige, Unfall-vermeidende Systeme im urbanen Bereich müssen ein verlässliches und umfassendes „Bild“ von ihrer Umgebung haben und darauf aufbauend auch schwierige Situationen mit vielen Akteuren und Randbedingungen „verstehen“. Das erfordert neben einer leistungsfähigen Rundumsicht eine effiziente Modellierung der Fahrzeugumgebung. Als Basis für UR:BAN-Anwendungen wurden die Grundlagen einer integralen Rundumsicht und präzisen Modellierung erarbeitet. Die dabei entwickelte, intelligente Sensorik stellt ein stabiles Fundament für zukünftige Fahrerassistenzsysteme bis hin zum automatisierten Fahren dar.

Kollisionsvermeidung durch Ausweichen und Bremsen



Mit einer neu entwickelten kombinierten Brems-Ausweich-Assistenzfunktion können erstmalig passende Fahrmanöver eingeleitet oder gar kombiniert werden. Die Intensität der Unterstützung wird flexibel an die jeweilige Situation angepasst. Der Fahrer wird vom System zur geeignetsten Reaktion – Ausweichen oder Bremsen – aufgefordert. Bleibt die Fahrerreaktion aus, so greift das Assistenzsystem aktiv in die Längs- und Querführung ein, um eine drohende Kollision zu vermeiden oder zumindest abzumildern.

Sichere Quer- und Längsführung in der Stadt

Das neu entwickelte Assistenzsystem zur sicheren Quer- und Längsführung im innerstädtischen Straßenverkehr umfasst vier neue Funktionen:

Der *Engstellenassistent* unterstützt den Fahrer beim Durchfahren enger Passagen, beim Vorbeifahren an Fahrzeugkolonnen in Nachbarfahrspuren, an stehenden oder parkenden Fahrzeugen. Der *Gegenverkehrsassistent* bewertet, ob entgegenkommende Fahrzeuge beim Passieren einer Engstelle zum Problem werden könnten.

Der *Spurwechselassistent* mit Rundumsicht entlastet den Fahrer auf innerstädtischen Straßen mit mehreren Fahrstreifen. Der *Geschwindigkeitsassistent* gibt dem Fahrer umgebungsabhängige Geschwindigkeitsempfehlungen über haptische Eingriffe am Gaspedal oder an der Lenkung.

Dieses Assistenzsystem trägt signifikant zur Vermeidung von schweren Unfällen bei. Es fördert einen gleichmäßigen Verkehrsfluss, steigert die Effizienz und reduziert die Umweltbelastung im dichten städtischen Verkehr.

Schutz von schwächeren Verkehrsteilnehmern



Obwohl die Gesamtzahl der im Straßenverkehr verunglückten Personen kontinuierlich sinkt, sind Fußgänger und Fahrradfahrer im Straßenverkehr noch immer hohen Gefährdungen ausgesetzt. In UR:BAN wurden deshalb neuartige Assistenzsysteme für PKW und Nutzfahrzeuge entwickelt, die komplexe Verkehrssituationen sowie Verhaltensmuster von Personen im Straßenverkehr analysieren.

Die neuen Systeme können drohende Unfälle mit schwächeren Verkehrsteilnehmern früh erkennen und situationsgerechte Schutzmaßnahmen zur Unfallvermeidung oder

Reduktion der Unfallschwere einleiten. Diese Maßnahmen umfassen die optische und akustische Warnung des Fahrers gefolgt von der Einleitung einer automatischen Notbremsung in Kombination mit einem fahrerinitiierten Ausweichmanöver. Die entwickelten Systeme wurden auf Basis aktueller Unfallstatistiken konzipiert, um eine maximale Systemeffektivität zu gewährleisten.

Vernetztes Verkehrssystem – Strategien für den Stadtverkehr



Um das hohe Fahrzeugaufkommen in Ballungsräumen optimal zu steuern, werden zukünftig die Verkehrsleitzentralen der Städte mit ihren Verkehrsinfrastruktureinrichtungen sowie die Assistenzsysteme im Fahrzeug nahtlos zusammenarbeiten. Mit den im Projekt „**Vernetztes Verkehrssystem**“ entwickelten neuen Technologien lassen sich die Kapazitäten der städtischen Straßennetze besser nutzen – die Fahrer können vorausschauend durch den Stadtverkehr geführt werden.

Das vernetzte Verkehrssystem wurde in Düsseldorf, Braunschweig und Kassel in realer Verkehrsumgebung gemeinsam mit den zuständigen städtischen Behörden getestet. Das dabei entwickelte Know-how kann anderen Kommunen als Leitfaden zur Verfügung gestellt werden. Dieser bietet den politischen und technischen Entscheidern Unterstützung bei der Einführung vernetzter Verkehrssysteme in ihren Städten.

Die perfekte Route



Es gibt in der Stadt energieeffiziente Routen für Verbrennungsmotoren und Elektrofahrzeuge, die insbesondere bei Verkehrsstörungen von der reisezeitoptimalen Route abweichen können. Somit wird „Energieeffizienz“ zu einem weiteren Kriterium für das individuelle Routing und die kollektive Verkehrsleitung. In UR:BAN wurde eine Methode entwickelt und getestet, welche antriebsartabhängige energieeffiziente Routenempfehlungen ermöglicht.

Grün oder Rot?

Um Ampelschaltungen und intelligente Fahrzeuge miteinander zu vernetzen, wurden spezielle Softwarekomponenten zur Prognose von Schaltzeiten und Haltepunkten entwickelt. Damit lassen sich die relevanten Daten bereitstellen und im Fahrzeug von einem „Verzögerungs-“, und einem „Grüne-Welle Assistenten“ umsetzen. Bei der Zufahrt auf eine Kreuzung erhalten Fahrer jetzt Informationen, ob die Grünphase noch erreicht werden kann oder ob die Ampel in Kürze auf Rot umschaltet und es ausreicht, langsam an die Kreuzung heranzurollen.

Smarte Kreuzung

Das intelligente Fahrerassistenzsystem „Kreuzungslotse“ soll künftig durch Vernetzung mit intelligenten Kreuzungen den Fahrer auf seinem gesamten Weg über eine Kreuzung führen – vorausschauend, effizient und sicher! Dies wird möglich durch zusätzliches lokales Wissen über die vorausliegenden Verkehrsknoten. Gleichzeitig wird durch zusätzliche Fahrzeuginformationen eine Verbesserung der Ampelschaltungen ermöglicht. Die verkehrliche Kapazität kann damit angehoben und der Kraftstoffverbrauch reduziert werden.

Mensch im Verkehr – Verkehrsteilnehmer individuell unterstützen



Zur Erforschung des Verhaltens der Verkehrsteilnehmer in der Stadt wurden im Projekt „**Mensch im Verkehr**“ neue Methoden und Systeme entwickelt, die die Absichten des Fahrers beispielsweise aufgrund seiner Kopfbewegung rechtzeitig erkennen und ihm helfen, die Herausforderungen des Stadtverkehrs erfolgreich zu meistern. Dank der neuen Technologien können Fahrzeuge außerdem auch die Absichten anderer Verkehrsteilnehmer erkennen und entsprechend reagieren.

Intentionserkennung und Verhaltensprädiktion

Neu entwickelte und in Versuchsfahrzeugen und Fahrsimulatoren getestete Algorithmen ermöglichen es, die Absichten des Fahrers zu erkennen und sein Verhalten vorherzusagen. So können die Informations- und Warnstrategien der Assistenzsysteme an die Absichten des Fahrers angepasst werden. Dabei werden insbesondere das durch Kameras erfasste Blickverhalten des Fahrers und seine Kopfposition genutzt, da diese gute Indikatoren für die Manöverplanung darstellen. Sie werden durch Informationen aus den Fahrzeugsignalen und der Umgebungserfassung ergänzt, um ein zuverlässiges Abbild der Gesamtsituation zu erhalten.

Stadtgerechte Mensch-Maschine-Interaktion

Um herauszufinden, wie und mit welchen Technologien die Interaktion zwischen Fahrer und Fahrzeug in der Stadt optimal zu gestalten ist, wurde eine innovative Mensch-Maschine-Schnittstelle entwickelt. Diese gibt in Abhängigkeit von Assistenz- und Verkehrsmanagementsystemen Informationen, Warnungen und Empfehlungen gezielt, koordiniert und bedarfsgerecht an den Fahrer weiter.

Die Wirkungen der neuen Fahrerassistenz- und Informationssysteme wurden in Fahr- und Verkehrssimulationen überprüft. Auf der Basis der in UR:BAN entwickelten Methoden wurden die neuartigen Assistenz- und Informationssysteme hinsichtlich ihrer Kontrollierbarkeit untersucht und abgesichert.

Präsentation der Ergebnisse

Zum Ende der vierjährigen Forschungsaktivitäten wurden im Oktober 2015 in Düsseldorf die Ergebnisse im Rahmen einer offiziellen Abschlussveranstaltung präsentiert. Rund 300 Gäste aus Industrie, Ministerien, Hochschulen, Städten und Ländern konnten die Vielfalt der neuartigen Assistenzfunktionen in umfangreichen Fahrdemonstrationen „erfahren“. Abgerundet wurde das Event durch Vorträge und eine umfangreiche Ausstellung.

Zahlreiche UR:BAN-Funktionen werden in den kommenden Jahren unmittelbar als Produkte in Fahrzeugen und Verkehrsmanagementsystemen zum Einsatz kommen. Die Ergebnisse stehen auch als Basis für weiterführende Forschungsarbeiten zur Verfügung. In jedem Fall sind die UR:BAN-Ergebnisse wichtige Bausteine auf dem Weg zum automatisierten Fahren in absehbarer Zukunft.

Der für Herbst 2016 erwartete Abschlussbericht wird auf der Homepage der Initiative unter www.urban-online.org abrufbar sein.

Kontakt: Andreas Liessem
Referat: Digitalisierung, Industrie 4.0

An UR:BAN beteiligt waren: Adam Opel AG, AUDI AG, BMW Group, Robert Bosch GmbH, Bundesanstalt für Straßenwesen, Continental Automotive GmbH, Continental Safety Engineering International GmbH, Continental Teves AG & Co. oHG, Daimler AG, Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V., Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO, GEVAS Software GmbH, Heusch/Boesefeldt GmbH, Hochschule für Technik und Wirtschaft des Saarlandes, ifak Magdeburg e.V., MAN Truck & Bus AG, PTV Group, Institut für Kraftfahrzeuge der RWTH Aachen, Landeshauptstadt Düsseldorf, Stadt Kassel, die Technischen Universitäten Braunschweig, Chemnitz und München, TomTom Development Germany GmbH, TRANSVER GmbH, Universität der Bundeswehr München, die Universitäten Duisburg-Essen, Kassel und Würzburg und die Volkswagen AG. Als Unterauftragnehmer arbeiteten zudem zahlreiche Universitäts- und Forschungsinstitute sowie kleinere und mittelständische Unternehmen in den Projekten mit.