

Ein LED-Lichtband als Beispiel für die Kommunikation von Maschine zu Menschen.



AUTOMATISIERTES FAHREN

Wer fährt?

Ein wichtiger, oft unterschätzter Faktor beim automatisierten Fahren in der Stadt ist die Kommunikation zwischen Fahrzeug, Passagier und anderen Verkehrsteilnehmern. Ein Verbundprojekt hat dafür Grundlagen erarbeitet.

Gerald Scheffels

Wer zum ersten Mal als Beifahrer auf einem Stadt-Parcours in einem teilautomatisierten Fahrzeug unterwegs ist, wird die Vorteile der Technik vermutlich nicht uneingeschränkt genießen können. Ein Radfahrer nähert sich schwankend von rechts: Weicht das Auto aus? Ein Fußgänger, Kopfhörer in den Ohren, betritt entschlossen die Straße: Bremsst das Fahrzeug? Kann man der hochkomplexen Technik vertrauen?

Die Erkenntnis aus dieser ersten Fahrt, gewonnen während der Abschlussveranstaltung des @City-Projektes „Automatisiertes Fahren in der Stadt“ auf dem Testzentrum in Aldenhoven bei Aachen: Entspanntes Mitfahren ist nur möglich, wenn das Fahrzeug permanent und dynamisch mit den Passagieren kommuniziert. Eben deshalb hatte eines der sieben @City-Teilprojekte – unter Leitung von Continental – die „Mensch-Fahrzeug-Kommunikation“ zum Gegenstand.

Dabei ging es nicht nur um die Kommunikation des Fahrzeugs mit den Fahrgästen – das heißt: nach innen –,

sondern auch nach außen. Die Experten sprechen hier von interner und externer Mensch-Maschine-Schnittstelle (iHMI und eHMI).

Stephan Cieler, verantwortlich für die Continental-Forschungen zu den HMIs im Rahmen von @City: „Andere Verkehrsteilnehmer müssen die Intentionen des automatisierten Fahrzeugs erschließen können. Und sie müssen auch erkennen, wer gerade am Steuer sitzt: der Passagier oder die Automation.“

Für diese Aufgabe hat Continental eine Mensch-Maschine-Schnittstelle entwickelt, die in beide Richtungen – nach innen und nach außen – kommuniziert. Nach außen geschieht das über ein LED-Lichtband. Stephan Cieler: „Das automatisierte Fahrzeug signalisiert so zum Beispiel, dass es etwas für einen Fußgänger halten wird. Gleichzeitig wird den Fahrgästen diese Information übermittelt, damit sie den Grund für das Abbremsen nachvollziehen können – und damit sie nicht in Versuchung geraten einzugreifen, weil sie nicht wissen, ob die Automation den Fußgänger erkannt und die Fahrstrategie angepasst hat.“



Bild: Continental



Bild: Continental

INFO

Projekt @City: Autonomes Fahren in der Stadt

Es gilt als Königsdisziplin des automatisierten Fahrens, den Stadtverkehr (Fotos) zu beherrschen. Die dort üblichen, hochkomplexen Verkehrssituationen lassen sich nur durch immense Softwarekompetenz sowie hochperformante Sensorik und eine hohe Verarbeitungskapazität bewältigen – und durch sowohl regelbasierte als auch intuitive Kommunikation zwischen Fahrzeug, Fahrgast und Umfeld.

Im Verbundprojekt @City haben fünfzehn Unternehmen und Forschungsinstitute von 2017 bis 2022 in sieben Teilprojekten Technik für das automatisierte Fahren in der Stadt entwickelt – unter anderem für die Mensch-Fahrzeug-Interaktion, für intelligente Kreuzungen und spezielle Fahrfunktionen für innerstädtische Knotenpunkte und Engstellen. Insgesamt stand der Initiative ein Gesamtbudget von rund 45 Millionen Euro zur Verfügung. Etwa 20 Millionen Euro wurden vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz bereitgestellt.

Bei der Entwicklung solcher Systeme geht es nicht nur um technische Fragestellungen, sondern auch – wie bei der HMI-Entwicklung generell – darum, welche Art der Kommunikation bei den Nutzern am besten ankommt und intuitiv verstanden wird. Nur dann werden sich alle Verkehrsteilnehmer sicher fühlen und das automatisierte Fahren akzeptieren.

Deshalb wurden im @City-Projekt Tests und Befragungen mit insgesamt 3.900 Probanden durchgeführt. Stephan Cieler: „Letztlich geht es hier um Systemvertrauen in die neue Technik – und das ist entscheidend für die Akzeptanz des automatisierten Fahrens.“

LED-Bänder als Kommunikationsmedium

Als Forschungspartner hat das DLR (Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt) am @City-Projekt teilgenommen. Michael Oehl, Leiter der Forschungsgruppe Mensch-Maschine-Integration, beschreibt das vom DLR entwickelte Kommunikationskonzept: „Wir unterscheiden zwischen einer absichtsbasierten Strategie, die das geplante Fahrzeugverhalten – die ‚Intention‘ des Fahrzeugs – kommuniziert, und einer wahrnehmungsbasierten Kommunikationsstrategie, die vermittelt, welche anderen Verkehrsteilnehmer vom automatisierten Fahrzeug erkannt werden.“

Als Kommunikationsmedium bieten sich hier – so die Forschungsergebnisse des DLR – 360°-LED-Lichtbänder an. Mit zwei während des Projekts entwickelten Simulatoren zeigte Continental in Aldenhoven, wie diese Technik in der Praxis funktionieren kann. Für die eHMI, also die Kommunikation nach außen, können die LEDs in den Kühlergrill oder die Windschutzscheibe integriert werden. Bei den DLR-Fahrzeugen befinden sich die LEDs an der Windschutzscheibenwurzel.

Weiter ist man bei der Farbe der LEDs: Cyan soll das automatisierte Fahren symbolisieren – zurzeit noch quasi inoffiziell. Aber die Expertengremien arbeiten an Rege-

lungen für die HMIs. Stephan Cieler: „Im Innenraum sind auch andere Arten der Signalisierung denkbar, etwa über Ambient Light.“

Eine weitere Situation, die in der Praxis nicht so selten vorkommen dürfte, verlangt ebenfalls nach Kommunikation zwischen Fahrzeug und Fahrgast. Stephan Cieler: „Ein automatisiertes Fahrzeug wird – ganz regelkonform – keine durchgezogene Linie überfahren. Eben das wird aber notwendig sein, wenn sich zum Beispiel ein Hindernis dauerhaft auf der Fahrbahn befindet.“

In solchen Situationen kann es sinnvoll sein, wenn das Fahrzeug den Fahrgast am Steuer zur Übernahme des Fahrens auffordert.“

Noch komplexer wird das Thema „HMI beim automatisierten Fahren in der Stadt“ durch die Tatsache, dass das Fahrzeug nicht nur explizit durch LED-Lichtbänder oder andere Signale kommuniziert, sondern auch implizit durch sein Fahrverhalten. Michael Oehl: „Wir sprechen hier von implizierter oder dynamischer Kommunikation: kurz von dHMI.“ Als Beispiel nennt er ein Fahrzeug, das seine Geschwindigkeit verringert, wenn es einen Fußgänger auf dem Fahrweg erkannt hat. „In diesen Fällen muss das dHMI mit seinem internen und externen HMI übereinstimmen. Sonst entsteht Unsicherheit sowohl beim Fußgänger als auch bei den Nutzern an Bord.“

Das Thema ist also komplex, weshalb die Entwicklungsarbeiten weitergehen. Stephan Cieler und Michael Oehl stellten auf der Abschlussveranstaltung von @City „Siebzehn Grundsätze für das externe HMI“ vor, die in Kürze publiziert werden. Auch das DLR setzt die Forschungsarbeiten an der Mensch-Fahrzeug-Schnittstelle fort – und gehört zu den wenigen Forschungseinrichtungen, die sich in einem ganzheitlichen Ansatz sowohl mit der internen als auch der externen Kommunikation befassen. ■

„Letztlich geht es um Vertrauen in die neue Technik.“

Stephan Cieler, Continental