

INTERVIEW

Den europäischen Weg des autonomen Fahrens vorantreiben

Straßenverkehrstechnik sprach mit Uwe Urban, Vorsitzender des Fachausschusses Technik und Innovationen beim Bundesverband Verkehrssicherheitstechnik e. V. (BVST), über den aktuellen Entwicklungsstand des autonomen Fahrens und die erforderlichen künftigen Schritte für dessen erfolgreiche Umsetzung.

Herr Urban, nach einer Dekade intensiver Forschung und Entwicklung wird zunehmend klar, dass das autonome Fahren kein einfaches „Feature-Upgrade“ darstellt. Können Sie uns erläutern, warum dies so ist?

Uwe Urban: Das autonome Fahren erfordert eine grundlegende Neuausrichtung unserer gesamten Fahrzeug- und Verkehrsinfrastruktur. Anders als bisherige Softwaredefinierte Weiterentwicklungen, die weitestgehend problemlos in bestehende Fahrzeugkonzepte integriert wurden, verlangt autonomes Fahren umfassende Veränderungen auf mehreren Ebenen. Die physikalisch-technischen Hürden sind erheblich, und sie machen deutlich, dass wir weit mehr als nur inkrementelle Verbesserungen benötigen. Ein vollständig selbstfahrendes Auto muss in der Lage sein, eine Vielzahl von komplexen Verkehrssituationen selbstständig und fehlerfrei zu bewältigen.

Auch wenn zurzeit eine gewisse Ernüchterung rund um das autonome Fahren zu verzeichnen ist, sind dennoch kontinuierliche Weiterentwicklungen zu beobachten. Wie stufen Sie diese ein?

Uwe Urban: Die fahrzeugseitige Weiterentwicklung fokussiert sich derzeit auf drei Hauptbereiche:

1. Verbesserung der Sensorik und KI-gestützter Software: Diese sollen die Umgebung interpretieren und Fahrmanöver planen. Die Sensorik muss in der Lage sein, präzise und zuverlässige Daten über die Fahrzeugumgebung zu liefern, während die KI-gestützte Software diese Daten in Echtzeit verarbeiten und darauf basierend

sichere Fahrentscheidungen treffen muss.

2. Anbindung an Rechenzentren über 5G-Konnektivität: Hierdurch sollen detaillierte Streckeninformationen und Remote-Operation-Fallback-Systeme bereitgestellt werden. Diese Verbindung soll selbstfahrenden Autos ermöglichen, kontinuierlich aktuelle Informationen über Verkehrsbedingungen und andere relevante Faktoren zu erhalten, die für eine sichere autonome Fahrzeugführung notwendig sind.

3. Vernetzung selbstfahrender Autos: Ziel ist die Schaffung einer kooperativen Mobilität, bei der Verkehrsteilnehmer kontinuierlich Informationen austauschen, um temporäre sensorische Redundanzen und situative Sichtfelderweiterungen zu realisieren. Diese Vernetzung soll es Fahrzeugen ermöglichen, sich gegenseitig über Positionen und Absichten auszutauschen, um kritische Situationen frühzeitig zu erkennen und proaktiv zu vermeiden.

Diese Maßnahmen klingen vielversprechend. Sind sie ausreichend, um autonome Fahrzeuge massentauglich zu machen?

Uwe Urban: Leider zeigt sich, dass selbst die kombinierte Wirkung dieser Maßnahmen kaum ausreichen dürfte. Jede Einzelmaßnahme weist spezifische Schwachstellen auf. Bspw. stellt die optische Erkennung von Verkehrsschildern und Ampeln eine vermutlich unlösbare Herausforderung dar und das Mobilfunknetz wird absehbar kaum die notwendige Zuverlässigkeit für eine reibungslose Kommunikation bieten können. Auch Ad-Hoc-Drahtlosverbindungen zur Fahrzeugkom-



Uwe Urban

Vorsitzender Fachausschuss
Technik und Innovationen
uwe.urban@bvst-berlin.de

Bundesverband
Verkehrssicherheitstechnik e. V.
D-10405 Berlin
www.bvst-berlin.de

munikation werden im Realbetrieb an Grenzen stoßen, insbesondere in komplexen innerstädtischen Verkehrssituationen.

Was sind die Hauptprobleme bei der optischen Erkennung im Straßenverkehr?

Uwe Urban: Ein großes Problem ist die fehlerfreie Erkennung von Ampelphasen und Verkehrsschildern, die zwingend erforderlich ist, da diese vorfahrtsregelnden Zeichen allein in Deutschland jeden Tag millionenfach passiert werden. Optische Sensorsysteme müssen daher nahezu perfekt arbeiten, um Fehlinterpretationen verlässlich zu unterbinden. Aktuell liefern Fahrzeugsensoren aufgrund von Wetterbedingungen, Verschmutzungen oder anderen Störungen regelmäßig fehlerhafte Ergebnisse. Eine erweiterte Verkehrsinfrastruktur, die mittels geeigneter Sendeeinheiten Ampelzustände und sicherheitskritische Beschilдерungen maschinenlesbar ausstrahlt, ist daher unabdingbar. Nur so kann in Kombination mit einer fahrzeugseitigen Erkennung

ein redundantes Hochverfügbarkeitssystem entstehen.

Wie steht es um die 5G-Konnektivität und ihre Rolle beim autonomen Fahren?

Uwe Urban: Drahtlose-Konnektivität ist entscheidend, jedoch ist das privatwirtschaftlich genutzte 5G-Netz nicht zuverlässig genug. Trotz Priorisierungsmechanismen kann es zu Engpässen und Latenzschwankungen kommen, die den sicheren Betrieb autonomer Fahrzeuge gefährden. Daher benötigen wir zusätzliche Sende- und Empfangseinheiten, die eine exklusive Kommunikation ermöglichen. Diese Einheiten müssen speziell für die hohen Anforderungen des autonomen Fahrens entwickelt werden, um eine kontinuierliche und zuverlässige Datenübertragung sicherzustellen. Zudem sind sicherheitsrelevante Informationen unidirektional in Form eines Broadcast auszustrahlen, um verlässliche Latenzen realisieren zu können. Autonome Fahrfunktionen, die eine regelmäßige bidirektionale Kommunikation mit Backend-Anwendungen über das 5G-Netzwerk

erfordern, werden in der Praxis regelmäßig Einschränkungen unterliegen und temporär nicht verfügbar sein. Es ist zu befürchten, dass dies der Akzeptanz autonomer Verkehrsträger in der breiten Öffentlichkeit abträglich sein könnte.

Und welche Herausforderungen sehen Sie bei der Vernetzung der Fahrzeuge?

Uwe Urban: Die Vernetzung über Ad-Hoc-Drahtlosverbindungen ist notwendig, aber auch hier gibt es Limitierungen. Die Bandbreite ist begrenzt, und der Kommunikationsaufwand steigt quadratisch mit der Anzahl der beteiligten Verkehrsteilnehmer. Essenzielle Informationen müssen daher durch lokale Infrastruktureinrichtungen mit gleichbleibender Latenz bereitgestellt werden. In urbanen Umgebungen mit hoher Verkehrsdichte kann dies eine erhebliche Herausforderung darstellen.

Inwiefern unterscheiden sich die Ansätze in Europa und anderen Weltregionen?

Uwe Urban: In asiatischen Ländern wird sensorische Infrastruktur für das autonome Fahren zunehmend fest eingeplant, besonders in neu entstehenden Ballungsgebieten. Hier ist von Vorteil, dass neue Stadtteile von Grund auf so gestaltet werden können, dass sie autonome Mobilität begünstigen. Die hier entstehenden Lösungsansätze sind jedoch i. d. R. nicht auf Europa übertragbar, da insbesondere optische Infrastruktursensoren ohne

Berücksichtigung der Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO) implementiert werden.

Was ist der nächste Schritt für Europa?

Uwe Urban: Wir müssen den „EUROPEAN WAY OF AUTONOMOUS DRIVING“ vorantreiben, um unsere Verkehrs- und Automobilindustrie wettbewerbsfähig zu halten und die historische Bausubstanz unserer Städte zu bewahren. Der BVST setzt sich daher für Pionierregionen des infrastrukturell gestützten autonomen Fahrens in Deutschland ein, um das selbstfahrende Auto so zu ermöglichen, wie es ursprünglich gedacht war: sicher, hochverfügbar, zügig und resilient. Dies erfordert erhebliche Investitionen in die Verkehrsinfrastruktur sowie eine enge Zusammenarbeit zwischen Politik, Wirtschaft und Forschung.

Können Sie uns ein Beispiel für eine solche Pionierregion geben?

Uwe Urban: Stand heute müssen wir konstatieren, dass es noch keine geeignete Pionierregion gibt. Diese Feststellung beruht auf der Tatsache, dass die infrastrukturelle Stützung autonomer Fahrfunktionen bislang nicht in die Systemarchitektur entsprechender Fahrzeuge eingeflossen ist. Dies nicht zuletzt deshalb, weil leistungsfähige Infrastruktur, die geeignete sensorischen Daten mit niedriger Latenz drahtlos bereitstellen kann, derzeit nicht in ausreichender Menge vorhanden ist, um autonome Fahrfunktionen

erproben zu können. Zur Lösung dieses Henne-Ei-Problems, das vergleichbar mit den anfänglichen Schwierigkeiten beim Einstieg in die E-Mobilität ist, sind zunächst signifikante Streckenabschnitte erforderlich, die eine entsprechende Ausstattung mit infrastruktureller Sensorik aufweisen. Insbesondere die AIM-Forschungskreuzung in Braunschweig zeigt, dass geeignete Sensorik bereits heute aufgebaut werden kann. Was fehlt, sind eine ausreichende Streckenlänge und Fahrzeuge, die infrastrukturelle Sensordaten als zusätzlichen „Over-the-Air“-Sensor in die Fahrentscheidung einbeziehen. Pionierregionen sollen auf Basis bereits vorliegender Basistechnologien diese Defizite beheben und den Einstieg in das infrastrukturell gestützte autonome Fahren ermöglichen.

Welche Rolle spielt die öffentliche Akzeptanz in diesem Prozess?

Uwe Urban: Die öffentliche Akzeptanz ist entscheidend für den Erfolg des autonomen Fahrens. Die unsererseits geforderten Pionierregionen sollen in dieser Hinsicht einen entscheidenden Beitrag leisten, indem sie die Praxistauglichkeit einer autonomen Mobilität demonstrieren, die sich nahtlos in das bestehende Mischverkehrsgeschehen einfügt. Bürger, die hier und heute regelmäßig einen autonomen ÖPNV-Pendelverkehr nutzen können, der durch Infrastruktursensorik bei allen Wetter- und Verkehrslagen zügig,

komfortabel und sicher verfügbar ist, erleben die Vorteile autonomer Verkehrsträger und lernen, diese zu schätzen. Logistikunternehmen, die autonome Lkw aufgrund infrastruktureller Stützung an Baustellen und komplexen Autobahnkreuzen auf dem gesamten Fernstraßennetz sowie Logistik-Hub-Zufahrtsstraßen einsetzen können, erkennen den wirtschaftlichen Nutzen sofort. Pionierregionen sollen insbesondere die beiden zuvor genannten Anwendungsfälle im öffentlichen Straßenverkehr erstmalig so ermöglichen, dass sie 24/7 verfügbar sind. Wir beim BVST sind der Überzeugung, dass nur so die erforderliche Akzeptanz in der Bevölkerung geschaffen werden kann.

Wie sehen Sie die Zukunft des autonomen Fahrens in den nächsten zehn Jahren?

Uwe Urban: In der kommenden Dekade werden wir sicherlich große Fortschritte sehen. Ich erwarte, dass autonome Fahrzeuge zunehmend in infrastrukturell gut ausgestatteten Gebieten zum Einsatz kommen werden. Wichtig ist, dass wir frühzeitig die technologischen, regulatorischen und gesellschaftlichen Herausforderungen gemeinsam angehen, um eine sichere und CO₂-optimierte Mobilität der Zukunft zu gewährleisten, die höchsten Datenschutz-Ansprüchen gerecht wird.

Herr Urban, vielen Dank für das Gespräch.

Uwe Urban: Ich danke Ihnen.

BERNARD

GRUPPE

Energie	Industrie	Infrastruktur	Mobilität
----------------	------------------	----------------------	------------------



Beraten, Planen und Realisieren

- Nachhaltige u. umweltorientierte verkehrliche Lösungen
- Innovative Verkehrslenkung u. -steuerung
- Zukunftsorientierte Mobilitäts- u. Radverkehrskonzepte
- Dynamische Parkleitsysteme u. Parkraumbewirtschaftung
- Erfassung u. KI-basierte Auswertungen von fließendem u. ruhendem Verkehr

bernard-gruppe.com

Ingenieure mit Verantwortung