

VdTÜV-Positionspapier

Sicherheit für das automatisierte Fahren

Die Mobilität der Zukunft ist geprägt von einer neuen Qualität des Daten- und Informationsaustauschs, der Datenaktualität und des Datenspektrums im Straßen- und Güterverkehr. Informations- und Kommunikationssysteme im Fahrzeug sowie die Vernetzung der Fahrzeuge zu anderen Fahrzeugen bzw. mit der Infrastruktur werden den Fahrer von vielen Fahraufgaben zukünftig vollständig und dauerhaft entlasten.

Bereits heute ermöglichen hochentwickelte Fahrerassistenzsysteme ein automatisiertes Fahren. Sie übernehmen Teilfahraufgaben des Fahrers in vielfältigen Situationen und weisen ihn auf Gefahren im Straßenverkehr hin. Automatisierte Fahrerassistenzsysteme sind der Schlüssel für die individuelle Mobilität der Zukunft.

Automatisierung und Vernetzung ermöglichen mehr Sicherheit im Straßenverkehr und leisten einen wichtigen Beitrag zum Ziel, die Zahl der Verkehrstoten und Schwerverletzten deutlich zu reduzieren (Vision Zero). Sie schaffen letztlich eine Verbesserung der Lebensqualität, indem sie die Belastungen des Verkehrs für Mensch und Umwelt reduzieren. Älteren Menschen und Menschen mit körperlichen Beeinträchtigungen eröffnen sie den Weg zu einer besseren Teilhabe am Straßenverkehr.

Der VdTÜV und seine Mitglieder werden diesen Innovations- und Entwicklungsprozess für sicheres automatisiertes Fahren mitgestalten. Die Themenkomplexe IT-Security des Fahrzeugs und Datenschutz des Fahrers/Halters müssen bei der Entwicklung und Förderung der Automatisierung und Vernetzung in der Mobilität im Vordergrund stehen. Zusätzlich müssen die klassischen Umwelt- und Sicherheitsziele des Fahrzeugs bei der Typgenehmigung sowie beim Inverkehrbringen und Betrieb betrachtet werden. Die Anpassung von Normen und Standards an den aktuellen Stand der Wissenschaft und Technik ist bei der Entwicklung dieser Systeme entscheidend.

Das nationale und internationale Regelwerk für digital vernetzte Fahrzeuge muss angepasst und harmonisiert werden, um eine gemeinsame europäische Verkehrspolitik für automatisierte und zukünftig autonom fahrende Autos in der vernetzten Mobilität voranzubringen. Der Fahrer braucht Rechtssicherheit bei der Nutzung von Assistenz- bzw. automatisierten Systemen!

Die Regelungen des Wiener Übereinkommens über den Straßenverkehr von 1968 folgen heute noch dem Grundgedanken, dass jedes Fahrzeug, das sich in Bewegung befindet, einen Fahrzeugführer haben muss. Technische Systeme, die den Fahrer unterstützen, wie

Fahrerassistenzsysteme oder automatisierte Fahrfunktionen, müssen so gestaltet sein, dass der Fahrer sie jederzeit übersteuern oder abschalten kann.

Eine Anpassung der Bestimmung des Wiener Übereinkommens ist daher notwendig, um zukünftig auch die Nutzung und Zulassung hoch-automatisierter und autonom fahrender Fahrzeuge zu ermöglichen. Hierzu muss das Vertragswerk die unterschiedlichen Ebenen automatisierten Fahrens abbilden. Das Regelwerk gibt heute keine Auskunft darüber, wann der Fahrer die Kontrolle über das Fahrzeug teilweise oder vollständig an das autonome System übergeben kann. Diverse technische Standards wie die UN-ECE Regelung 79 zur Lenkung müssen angepasst werden. Notwendig sind auch neue und klare Regelungen an der Schnittstelle von Mensch-Maschine.

Die intelligente Vernetzung und die Digitalisierung innerhalb und außerhalb des Fahrzeugs wird zukünftig eine immer wichtigere Rolle spielen. Sie trägt letztendlich zur Verbesserung der Verkehrssicherheit bei. Vernetzung heißt, dass Fahrzeuge untereinander ebenso kommunizieren (Vehicle to Vehicle - V2V) wie mit der Infrastruktur (Vehicle to Infrastructure - V2I), etwa mit Ampelanlagen, Verkehrsleitsystemen oder mit anderen Verkehrsteilnehmern. Diese zusammenfassend als Car-to-X-Kommunikation bezeichnete Technologie warnt und informiert den Fahrer in Sekundenbruchteilen über Gefahrensituationen entlang der Route, selbst wenn diese für den Fahrer noch gar nicht sichtbar sind. Während der hoch- oder vollautomatisierten (autonomen) Fahrt würde das Fahrzeug in diesen Fällen sogar selbstständig bremsen oder die Spur wechseln, um die Gefahrenstelle mit ausreichendem Abstand zu umfahren, ohne dass der Fahrer eingreifen muss. Für die Bereitstellung der dafür notwendigen Konnektivität können verschiedene Kommunikationstechnologien genutzt werden. Dazu zählen zum Beispiel:

- standardisierte Technologien zur Kurzstreckenkommunikation für allgemeine Zwecke (Bluetooth™, Wi-Fi, Wireless Power, NFC usw.)
- speziell für die Vernetzung von Fahrzeugen entwickelte Technologien (IEEE 802.11p, eine dem Wi-Fi ähnliche Kurzstreckenkommunikation für V2V und V2I)
- Mobilfunk (GSM, UMTS, LTE und alle zugehörigen Varianten)

Untersuchungskonzepte und Prüftechnologien bei der Fahrzeugtypgenehmigung und periodischen Überwachung automatisierter Fahrzeuge müssen permanent weiterentwickelt werden. Eine digital vernetzte Verkehrsinfrastruktur muss lückenlos und dauerhaft funktionstüchtig sein!

Periodische Überwachung von Fahrzeugen

Die Vorschrift zur regelmäßigen technischen Fahrzeugüberwachung (Richtlinie 2014/45/EU) muss angepasst werden. Fahrzeuge müssen so konstruiert sein, dass moderne elektronische Fahrzeugsysteme im Rahmen der periodischen technischen Überwachung auch über die elektronische Fahrzeug-Schnittstelle untersucht werden können.

Die Untersuchungskriterien „Ausführung“, „Zustand“, „Funktion“ und „Wirkung“ für sicherheitsrelevante elektronische Funktionen sind um die Kriterien IT-Security und Datenschutz zu ergänzen und eindeutig zu bestimmen.

Um Abweichungen vom genehmigten Stand der Software sicherheitsrelevanter Funktionen künftig bewerten zu können, bedarf es u. a. differenzierter Prüffeststellungen der Softwareversionen, sicherheitsrelevanter Softwareupdates und funktioneller Änderungen.

Eine Funktionsprüfung, bei der die elektronische Fahrzeugschnittstelle (OBD) bzw. die zukünftigen Funkschnittstellen genutzt werden, bleibt unerlässlich. Die Herausgabe der nach der EU-Verordnung 715/2007 zu liefernden Diagnosedaten wird heute einigen Fahrzeugherstellern aufgrund nicht eindeutig formulierter Gesetzesnormen verweigert. Die entsprechenden Gesetze müssen so angepasst werden, dass ein diskriminierungsfreier Zugang zu allen relevanten Diagnosedaten möglich ist.

Typgenehmigung von Fahrzeugen (Anpassung der Richtlinien 2007/46/EG und der Verordnung (EG) Nr. 661/2009)

Die Wirk- und Funktionsweise sicherheits- und umweltrelevanter Systeme und Bauteile sowie die Integrität der Fahrzeugsoftware müssen bei der Fahrzeugtypgenehmigung dokumentiert werden. Nur so können zukünftig belastbare Aussagen zur Verkehrssicherheit und Umweltverträglichkeit bei Fahrzeuguntersuchungen getroffen werden.

Die Gesetze zur Typgenehmigung von Fahrzeugen müssen Anforderungen für konkrete Prüfverfahren zum Test der IT-Security und Einhaltung der Datenschutzerfordernungen im automatisierten und vernetzten Fahrzeug beinhalten.

Der Technische Dienst muss Zugang zur Software und den Algorithmen des Fahrzeugs haben. Die Transparenz der Software und Algorithmen muss jederzeit gewährleistet sein. Entsprechende Vorschriften sollten für eine reproduzierbare Prüfung dahingehend ergänzt werden, dass mit einer standardisierten Dokumentation das Funktions-, Schnittstellen- und Sicherheitskonzept sämtlicher sicherheits- und emissionsrelevanter Komponenten des Fahrzeugs offengelegt werden.

Diese Informationen müssen für die periodisch technische Überwachung und die Marktüberwachung bereitgestellt werden, um die Sicherheit und die Umweltverträglichkeit der Fahrzeuge über den gesamten Lebenszyklus zu sichern.

Digitale Infrastruktur

Die für die automatisierten Fahrfunktionen erforderliche Verkehrsinfrastruktur muss lückenlos und dauerhaft funktionstüchtig sein.

Alle technischen Einrichtungen der Infrastruktur für die Car-to-x-Kommunikation müssen dauerhaft verfügbar sein und bedürfen künftig einer regelmäßigen periodisch technischen Überwachung. Das bewährte Prinzip der unabhängigen Drittprüfung bei einer Technischen Prüfstelle leistet einen wichtigen Beitrag, um vernetzte Fahrfunktionen abzusichern und die Verkehrssicherheit zu verbessern.

Vertrauen: In einer digital vernetzten Mobilität sind die Daten des Fahrzeugs und des Fahrzeugnutzers zu schützen sowie der Schutz vor Cyberangriffen sicherzustellen. Zukünftige digitale Schnittstellen des Fahrzeugs müssen einen sicheren, offenen und interoperablen Zugang für alle Marktteilnehmer haben.

Infolge der zunehmenden Automatisierung und digitalen Vernetzung müssen die Daten des Fahrzeugs und Nutzers geschützt und der Schutz vor Cyberangriffen erhöht werden. Auch bedarf es gleicher Bedingungen für alle Wettbewerber innovativer datenbasierter Angebote.

Die Herausforderung liegt darin, den Verbraucher angemessen zu informieren, so dass dieser in der Lage ist, den Datenfluss nachzuvollziehen und selber zu bestimmen, welche Daten er wann, zu welchem Zweck, zu welchen Bedingungen für welchen Anbieter zur Nutzung und Verarbeitung zugänglich machen möchte.

Die zukünftige Datenverarbeitung im Fahrzeug muss die Grundsätze von Privacy-by-Design (Datenschutz durch Technik) und Privacy-by-Default (Datenschutz durch Voreinstellung) berücksichtigen. Diese Anforderung zur Datenverarbeitung könnte zukünftig durch eine hochsichere und in allen Fahrzeugen einheitlich verbaute Kommunikationsplattform gelöst werden. Sie schafft einen interoperablen Sicherheitsstandard bezüglich Security und Safety und setzt flexibel den Daten- und Verbraucherschutz der Fahrzeuginsassen technologisch um. Gleichzeitig dient sie als Kommunikationsbasis für unterschiedliche Anforderungen und Dienstleistungsangebote Dritter. Die Anforderungen an den Datenschutz müssen bei der Typgenehmigung des Fahrzeugs geprüft werden.

Darüber hinaus können unabhängige „Trust Center“ als Datentreuhänder zwischen den Dateninhabern/-betroffenen und berechtigten Dritten wie Polizeibehörden und Kommunen eingerichtet werden, die entsprechende Fahrzeug- und Verkehrsdaten verwalten, verarbeiten und bereitstellen.

Gleichzeitig muss es aber auch Ziel der Politik sein, das gesellschaftliche und wirtschaftliche Potential von Daten der Allgemeinheit zur Verfügung zu stellen. Aufgrund zahlreicher Unklarheiten in Bezug auf die Datennutzung im Wirtschaftsverkehr und damit verbundener Hemmnisse für den freien Datenverkehr mangelt es momentan jedoch an einem einheitlichen Markt für Daten. Dies führt dazu, dass wirtschaftliche, soziale und unternehmerische Chancen nicht realisiert werden können. Aufgabe der Politik ist es, dafür zu sorgen, dass sich Datenströme über Grenzen und Sektoren hinweg bewegen und Daten bestmöglich und sicher verfügbar gemacht und bzw. weiterverwendet werden können.

Security-by-Design Standards und Interoperabilität sind die Voraussetzung für den Erfolg der Digitalisierung in der Mobilität. Hierfür müssen einheitliche europäische Standards für die digitale Vernetzung übergreifend definiert werden.

Die digitale Vernetzung in der Mobilität bietet vielfältige Angriffs- und Missbrauchsmöglichkeiten und erfordert daher ganzheitliche IT-Security Konzepte und Lösungen.

Heutige Fahrzeuge erfüllen höchste Ansprüche an die funktionale Sicherheit des Fahrzeugs (ABS, ESP, ACSF etc.), aber die IT-Security wird noch zu wenig berücksichtigt, um das Fahrzeug abzusichern. Die Automobilhersteller erarbeiten häufig eigene IT-Security Systeme und Mechanismen, die nicht interoperabel und unzureichend vor Missbrauch und Manipulation geschützt sind. Aus diesem Grund ist es sinnvoll, eine einheitlich genormte Lösung in Form einer Kommunikationsplattform zu spezifizieren, um einen einheitlichen und interoperablen Sicherheitsstandard bezüglich Security und Safety im Fahrzeug zu schaffen. Diese Kommunikationsplattform würde einerseits die notwendigen Sicherheitsstandards (u. a. hinsichtlich des Zugang bzw. der Autorisierung und der Verschlüsselung) und andererseits den Informationsfluss im Fahrzeug kontrollieren. Somit können Manipulationen und Remote-Angriffe auf das Fahrzeug und hier speziell auf Safety-relevante Subsysteme entdeckt, gemeldet bzw. gestoppt und verhindert werden.

Die zukünftige Fahrausbildung und Prüfung muss in den Curricula die zunehmende Anzahl moderner Assistenzsysteme in Fahrzeugen berücksichtigen. Autofahrerinnen und Autofahrer müssen alle grundlegenden Fahrfertigkeiten auch ohne automatisierte Fahrfunktionen jederzeit beherrschen können!

Ein intelligent vernetzter Straßenverkehr und automatisierte Fahrfunktionen können den zunehmenden Bedarf nach Mobilität und Transport abdecken. Angesichts einer älter werdenden Gesellschaft erleichtern die Vernetzung und Automatisierung den Zugang zu einer individuellen Mobilität, und damit zur selbstbestimmten Teilhabe am gesellschaftlichen Leben trotz möglicher altersbedingter körperlicher Defizite.

Die zunehmende Anwendung von Assistenzsystemen in Fahrzeugen macht es nötig, dass sowohl die Fahrausbildung als auch die theoretische und die praktische Fahrerlaubnisprüfung kontinuierlich an die Entwicklungen angepasst werden. Damit einhergehend sind Anforderungsstandards für Ausbildung und Prüfung zu erarbeiten sowie darauf aufbauend Bewertungs- und Entscheidungskriterien zu definieren. Dabei müssen – zumindest, bis Fahrzeuge tatsächlich fahrerlos unterwegs sind – Fahranfänger in die Lage versetzt werden, sowohl hochautomatisierte Fahrzeuge zu steuern als auch im Bedarfsfall die wesentlichen Fahrfertigkeiten zu beherrschen, ohne dass sie dabei von Assistenzsystemen unterstützt werden.

Ein zentraler Aspekt einer zukünftigen Fahranfängervorbereitung wird sein, dem Fahrer Fertigkeiten zu vermitteln, die ihm ermöglichen, nach Deaktivierung der automatisierten Fahrfunktionen wieder ein vollständiges Bewusstsein über die Fahrsituation und eine stabile Kontrolle über das Fahrzeug zu erlangen.

Auch Fahrer, die bereits länger im Besitz einer Fahrerlaubnis sind, sollten in der Lage sein, sowohl hoch-automatisierte Fahrzeuge als auch solche, die über keine oder nur wenige Assistenzsysteme verfügen, lebenslang sicher zu beherrschen.

Mit Realfahrversuchen automatisiertes Fahren möglich machen

Die Elektronik moderner Fahrzeuge übernimmt kontinuierlich mehr Funktionen in der Steuerung komplexer Fahrzeugsituationen. Dabei steigt mit jeder neuen Fahrzeuggeneration der Grad der Vernetzung zwischen Sensorik, Antriebstechnik (Aktorik) und elektronischen Steuergeräten.

Fahrversuche unter realistischen Bedingungen auf Fernstraßen und im urbanen Umfeld sind daher zur Ergänzung von Prüfstandversuchen und Simulationen unerlässlich. Hier treten hochkomplexe Fahrzustände und Ereignisse auf, die unter Laborbedingungen nicht erprobt werden können. Weiterhin werden mit Realfahrversuchen tiefergehende Erkenntnisse zu Dauerhaltbarkeit und Zuverlässigkeit von Systemen und Bauteilen für automatisiertes Fahren gewonnen. Entsprechende Prüfspezifikationen für Realfahrversuche und Kapazitäten für Prüfstandversuche im Labor müssen anhand des Stands von Wissenschaft und Technik weiterentwickelt und erweitert werden.