

Gesetzliche Grundlagen, Entwicklungstendenzen und Herausforderungen

# Der steinige Weg zum teilautonomen Fahren

Die Automobilhersteller kommunizierten, dass in Kürze teil- und sogar autonome Fahrzeuge das Strassenbild prägen werden und die Technologie serienreif ist. Technisch ist die Industrie auf der Sensorseite bereit. Die Software-Homologation und ein entsprechendes Regelwerk sowie ethische Grundfragen bremsen aber die Euphorie aus. Level-3-Anwendungen wie der Autobahn-Stauassistent nehmen aber langsam Fahrt auf. **Andreas Senger**

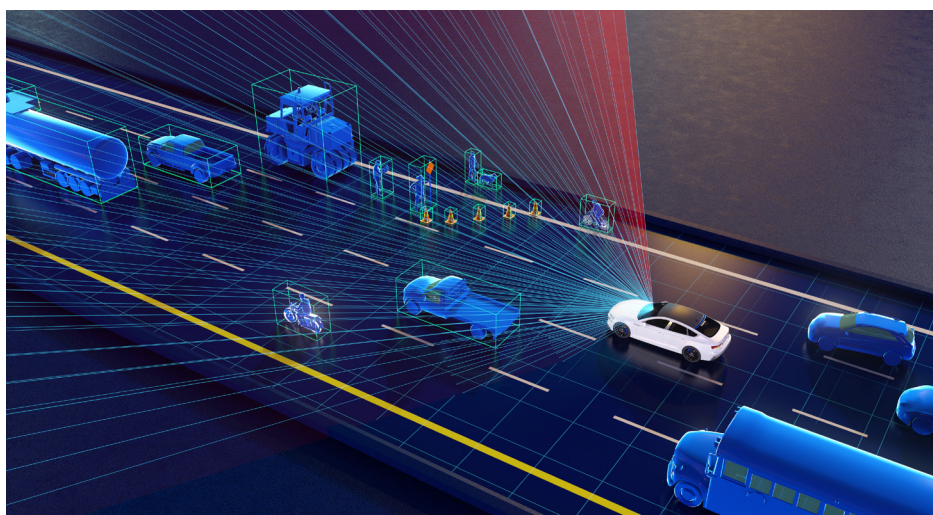
Fahrerassistenzsysteme FAS sorgen für mehr Sicherheit auf der Strasse und weniger schwerwiegende Unfälle. Tatsache ist aber auch, dass die heutigen, zugelassenen Systeme den Fahrer auch dazu verleiten, weniger aufmerksam seine Verantwortung zum Führen des Fahrzeuges wahrzunehmen (gemäss Wiener Konvention). Insbesondere auf Autobahnen fällt auf, wie viele Fahrzeuglenker sich dem Smartphone oder anderen Tätigkeiten widmen und das Fahrzeug quasi autonom fahren lassen.

Technisch sind moderne Fahrzeuge dazu bereits in der Lage, sich auf richtungsgetreuen Fahrspuren dank aktivem Spurhalteassistent und adaptivem Tempomat im Verkehr zu bewegen. Frontradar und -kamera sowie vereinzelt Lidarsensoren überwachen das Verkehrsgeschehen und sind dank Sensordatenfusion in der Lage, in beinahe allen Verkehrssituationen korrekt zu reagieren. Einzig der Gesetzgeber entlässt den Fahrzeuglenker nicht von seiner Pflicht, das Verkehrsgeschehen im Auge zu behalten. Eine wirkungsvolle Freihanderkennung mit Drehmomentüberwachung am Lenkrad oder kapazitiven Sensoren im Lenkrad sorgt von Seiten der OEM, dass die Systeme sich nur gemäss SAE-Level 2 nutzen lassen (der Fahrer bleibt verantwortlich).

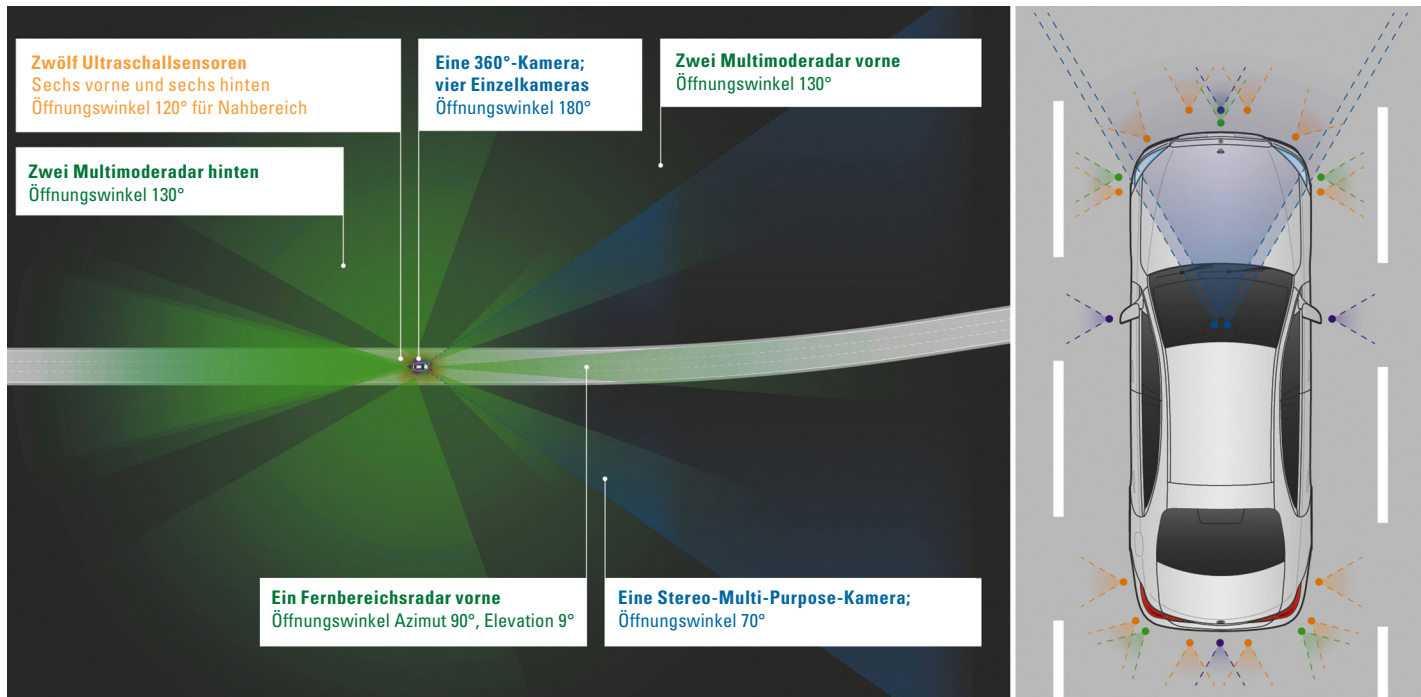
Die Hardware ist in modernen Fahrzeugen vorhanden, um teilautonom oder sogar ohne Fahrereingriff autonom zu fahren. Auf der gesetzgeberischen Seite wurde aber erst spät auf die neuen Entwicklungen reagiert. Während Level-2-Anwendungen praktisch ohne normative Vorlagen entwickelt und in Serie angeboten wurden (Ausnahme



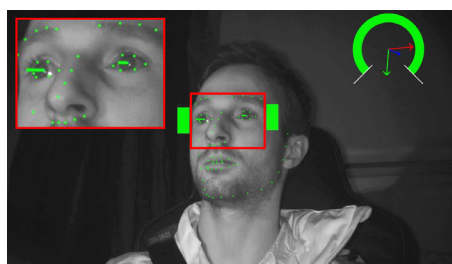
Aktuelle SAE-Level-2-FAS dienen der Erhöhung der Fahrsicherheit und Unterstützung des Fahrers bei komplexen Fahrmanövern. Der Schritt zu teilautonomen Systemen ist mit vielen Hürden gepflastert. Quelle: Continental



Einzig mit Radarsensorik und Frontkameras lassen sich komplexe Fahrmanöver nicht beherrschen. Der Lidarsensor, welcher Abstände misst wie auch bildgebend agiert, wird künftig unverzichtbar sein. Quelle: Velodyne



Die Umfoldsensorik der aktuellen Mercedes-Benz S-Klasse (Typ 223) verfügt ab Werk über eine umfangreiche Sensor-Armada. Verfeinerte FAS können damit dargestellt und viele Verkehrssituationen fehlerfrei erkannt werden. Ab der zweiten Jahreshälfte rechnet Mercedes-Benz mit der Zulassung des Autobahn-Stauassistenten. Quelle: Mercedes-Benz



Soll die Fahreraufmerksamkeit überwacht werden, kommen die Automobilhersteller nicht darum herum, mit Kameras den Fahrer zu überwachen und wenn im autonomen fahrenden Modus die Übernahme fällig ist, adäquat an den Fahrer zu übergeben. Quelle: Bosch



Zusätzlich für den Autobahnassistenten gemäss SAE-Level-3 besitzt die neue S-Klasse zusätzlich zum Fernbereichsradar einen Lidar-Sensor (gegen Aufpreis). Die Redundanz ermöglicht autonomes Fahren im Stau bis 60 km/h auf der Autobahn. Quelle: Mercedes-Benz

einem ersten Schritt auf SAE-Level 3 automatisierte Fahrfunktionen eingebaut, welche das Fahrzeug ausführt, aber bei unklaren Situationen oder witterungsbedingten Einschränkungen (Regen, Nebel, Schneefall) die Verantwortung wieder an den Fahrer abgibt. Die Zeitspanne für die Übergabe wurde auf 10 Sekunden festgelegt.

Basierend auf den technologischen Fortschritten hat die EU ab 2022 eine europäische Allgemeine Sicherheitsverordnung (General Safety Regulation, GSR) formuliert, welche in der EU-Verordnung 2019/2144 für Neufahrzeuge neue FAS festlegt. Ab Juli 2022 müssen die Fahrzeughersteller folgende FAS in allen Fahrzeugkategorien anbieten:

- Geschwindigkeitsassistent: adaptiver Tempomat (ACC) mit direkter Übernahme von Verkehrsschilderangaben und Navigationstempolimiten
- Notbremssystem für den urbanen Raum (erweiterter Notbremssassistent)

ACC), muss künftig der Hersteller die Software für die Fahrfunktionen homologieren lassen. Die bisherigen EG-/ECE-Regelwerke für die Lenkung (R 79) enthalten Vorgaben für den aktiven Parkassistenten, den automatisierten Spurhalte- sowie Spurwechselassistenten. Künftig soll die Funktionsweise der Fahrsoftware auch unter Berücksichtigung komplexer Fahrmanöver und ethisch heikler Entscheidungsgrundlagen geregelt werden.

So soll nicht nur festgelegt werden, in welchen Fahrsituationen teilautonome Fahrmanöver vom Fahrzeug selber beherrscht und die Software geprüft und homologiert werden. Auch ethische Grundsatzfragen sind zu klären und die Software für die FAS entsprechend zu programmieren. Ein Beispiel: Soll das System bei einem drohenden Auffahrunfall bei einem Stauende auf den Pannestreifen ausgewichen, wo sich Personen befinden, oder einem Fahrzeug ins Heck fahren? Bis diese Fragen geklärt sind, werden in

**Fortsetzung Seite 56**



- Spurhalteassistent
- Rückfahrassistent
- Abbiegeassistent
- Unfalldatenspeicher für Fahrzeuge mit teilautonomen Funktionen

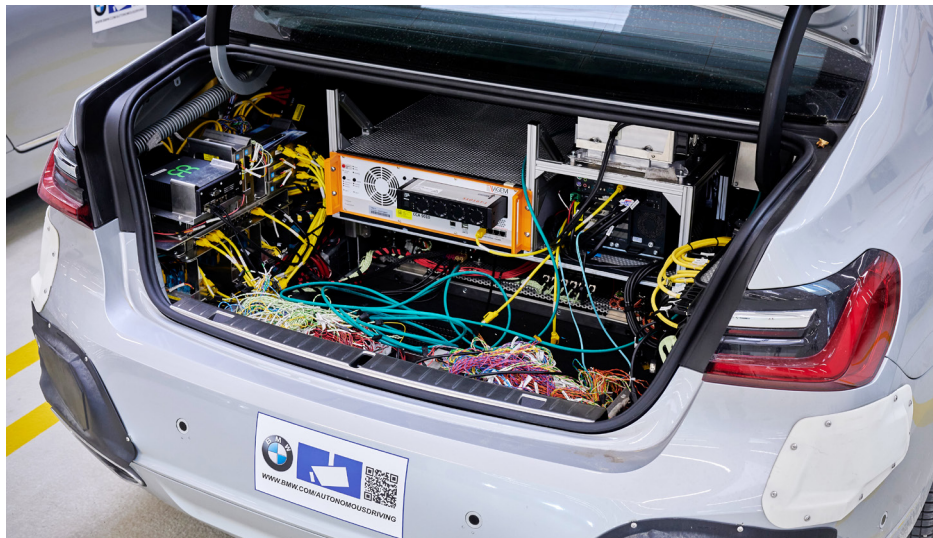
Die künftigen UN- und ECE-Regelungen sollen zudem Car2X-Kommunikation regeln (Fahrzeug zu Fahrzeug sowie Fahrzeug zu Infrastruktur-Kommunikation), Softwareupdates standardisieren (Updates over the air) und Massnahmen gegen Hackerangriffe regeln (Cybersicherheit, Firewalls usw.).

Um Level-3-Anwendungen normieren und danach homologieren zu können, müssen alle EU- und ECE-Normen angepasst werden. Dazu gehören Bremssystem (R 13-H), Notbremssystem (R 131), Antrieb (R 85), Beleuchtung (R 48) und elektromagnetische Verträglichkeit (R 10). Diese Normen müssen an Level-3-Systeme angepasst, Prüfmöglichkeiten definiert und als Verbund und einheitlicher Ansatz überdenkt werden. Dieser Vorgang benötigt Zeit. Auf umfassende Level-3 bis -5-Anwendungen müssen sich Automobilisten also noch gedulden.

Trotzdem wird es länderspezifische Möglichkeiten für rascheren Einsatz von Level-3-Anwendungen und höhere SAE-Level geben. In Deutschland aber auch in der Schweiz sind beispielsweise Ausnahmegenehmigungen für autonome, langsam fahrende Shuttle-Busse erteilt. Diese dürfen nur auf vorgegebenen Routen zirkulieren und müssen zur Sicherheit einen Fahrer an Bord haben, der bei Fehlfunktionen das System per Notschalter ausschaltet. Auch sollen im zweiten Halbjahr 2021 der Autobahnassistent, welcher Audi oder Mercedes-Benz ab Serienstart verbauen, freigeschaltet und für den Kunden einsetzbar sein. Die länderspezifischen Freigaben verunmöglichen den flächendeckenden Einsatz der erweiterten FAS.

Die OEM sind technologisch im Schnellzugtempo unterwegs und werden aktuell – und aus juristischer und normativer Sicht zu Recht – von den Gesetzgebern eingebremst. Erst wenn der Gesetzgeber Normen erstellt hat, die das Prüfen der Hard- wie Software erlaubt, können die OEM nach einem Unfall zur Rechenschaft gezogen werden. Wenn der Fahrzeuglenker ein teilautonomes System nutzt und ein Unfall geschieht, wird der OEM haftbar gemacht werden.

Die Technologie für neue FAS ist faszinierend für Kunden, aber auch im Verkauf interessant.



In der Entwicklung von erweiterten FAS sind hohe Rechenleistungen für die Hardware aber auch viel Aufwand für die Software notwendig. OEM und Zulieferer arbeiten mit Hochdruck an homologierbaren Systemen. Quelle: BMW



Teilautonome Fahrsysteme (SAE-Level-3) wie der Autobahn-Stauassistent bis 60 km/h müssen komplexe Fahrsituationen erkennen und auch vorausberechnen können, um korrekt zu handeln. Quelle: Continental

Durch die gestaffelte Freischaltung von neuen Systemen, die im Fahrzeug aus gesetzlichen Gründen noch nicht benutzt werden dürfen, wird dem Kunden ein Mehrwert offeriert, der sich später mittels Softwareupdate nutzen lässt.

Für die Werkstatt ändern auch die neuen FAS ab Juli 2022 nicht viel: Die Umfeldsensorik ist bereits seit Jahren auf dem Markt, wurde zwar technologisch verfeinert, weist aber nach wie vor denselben Kalibrations- und Diagnoseaufwand auf. Durch den vermehrten Einsatz von selbstkalibrierenden Systemen gehören statische Kalibration von Radar-, Lidarsensoren und Front- wie Umfeldkameras eher der Vergangenheit an. Welche Herausforderungen sich aber bezüglich der komplexeren Vernetzung der Systeme und Schnittstellen-

problematik stellen werden, wird sich zeigen. Einmal mehr bleibt zu konstatieren, dass nicht nur im Verkauf die Mitarbeiter ständig auf dem neusten Stand der Technik gehalten werden müssen, sondern auch die Werkstatt-Crew dank Weiterbildung am Ball bleiben muss. Garagisten sind also nicht nur im Bereich alternative Antriebe gefordert. <