

Ein Überblick über die neusten Technologien bei Fahrerassistenzsystemen

# 360°-Rundum-Sicherheit

Ab Juli 2022 müssen neu homologierte Fahrzeuge mehr Fahrerassistenzsysteme (FAS) aufweisen. Nebst den gesetzlichen Vorgaben sind die Zulieferer und Automobilhersteller in rasantem Tempo unterwegs, um die Umfoldsensorik zu verbessern, die Objekterkennung zu optimieren und damit den Weg zum teil- und vollautonomen Fahren zu ebnet. Wir zeigen den Stand der Technik und was auf die Werkstatt zukommt. **Andreas Senger**



Umfeldsensorik sowie Kamerabilder verschmelzen zu einer digitalen Umgebung. Die Maschine erfasst die Verkehrssituation umfassender als der Mensch. Foto: Osram

Die EU verpflichtet zu mehr digitaler Sicherheit im Strassenverkehr: Bereits ab Juli müssen neu homologierte Fahrzeuge weitere FAS aufweisen. Unter anderem werden als serienmäßige Ausrüstung ein intelligenter Geschwindigkeitsassistent ISA (Intelligent Speed Assistant) vorgeschrieben, der die über die Frontkamera erfasste Höchstgeschwindigkeit nicht nur anzeigt. Er macht haptisch über ein Vibrieren am Gaspedal wie auch akustisch oder optisch auf die Tempoüberschreitung aufmerksam. Wird über eine gewisse Zeitspanne die Höchstgeschwindigkeit missachtet, reduziert das System die Motorleistung.

Im Weiteren ist ab Sommer ein Unfalldatenschreiber mit Erfassung der letzten Fahrzeugbewegungen und der wichtigsten Bedienungen vor und nach einem Unfall vorgeschrieben.

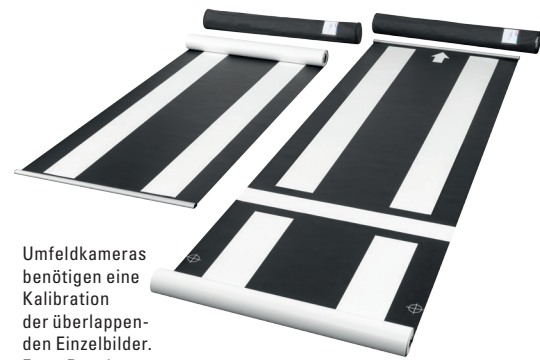
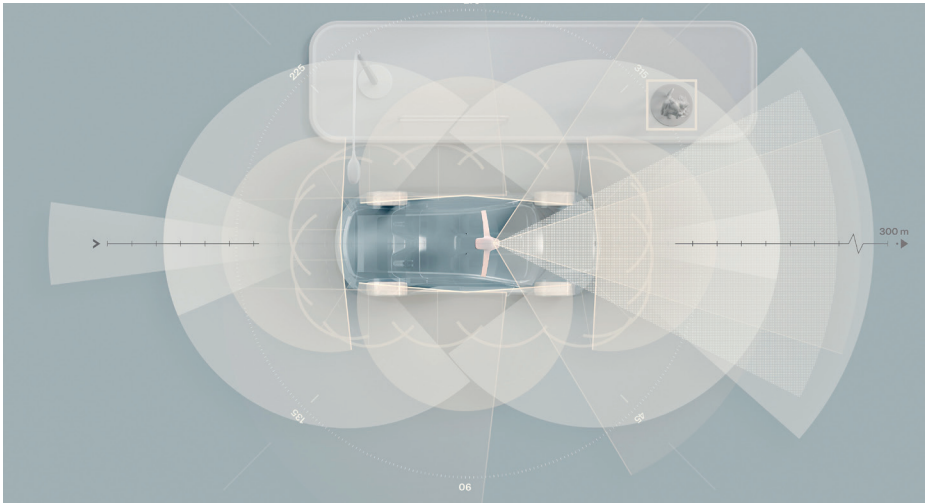
Die anonymisierten Aufzeichnungen können über eine standardisierte Schnittstelle direkt von den Behörden abgerufen werden. Ein erweiterter Notbremsassistent soll bei drohenden Kollisionen selbstständig eine Notbremsung einleiten. Beispielsweise dann, wenn der Fahrer nicht mehr handlungsfähig ist (unter anderem bei einem medizinischen Vorfall). Ist die Umfeldsensorik aufgrund von Witterungsbedingungen nicht in der Lage, die Verkehrssituation korrekt einzuschätzen, deaktiviert sich das System. Der Fahrer kann zudem manuell das System ausschalten. Nach dem erneuten Fahrzeugstart ist es wieder aktiv (wie auch der ISA). Ab Sommer müssen alle Fahrzeuge mit diesem Notbremsassistent ausgestattet sein und Hindernisse und andere Autos erkennen. In einer zweiten Phase (Softwareupdate) kommen auch Velofahrer und

Fussgängererkennungen dazu (Termin für Einführung ist noch ausstehend). Auch ein Spurhalteassistent wird zur Pflicht.

Um den nachfolgenden Verkehr bei Notbremsungen optimal zu warnen, müssen Fahrzeuge ab diesem Sommer ein adaptives Bremslicht aufweisen. Wird das Fahrzeug maximal verzögert, muss das Bremslicht blinken und bei Stillstand automatisch die Warnblinkanlage einschalten. Eine standardisierte Schnittstelle für die Nachrüstung einer alkoholempfindlichen Wegfahrsperrung gehört ab diesem Sommer ebenso zum Serienumfang wie ein Müdigkeitsassistent, dessen Daten nicht nach aussen gesendet werden dürfen.

Diese Systeme sind eine Gratwanderung punkto Datenschutz sowie Kontrolle und damit

Die Umfoldsensorik bei modernen Fahrzeugen ist hochkomplex: Nebst Kameras, Ultraschallsensorik und Radartechnik werden künftig vermehrt Lidarsensoren dazu beitragen, die Umgebung zu scannen. Foto: Volvo



Umfeldkameras benötigen eine Kalibrierung der überlappenden Einzelbilder. Foto: Bosch



Voraussetzung für zusammengesetzte Umfoldsichten sind kleine Fischaugenkameras. Foto: Continental



Die Lidarsensoren messen durch elektromagnetische Wellen nicht nur den Abstand zu Objekten, sondern können auch dank des reflektierten Lichts ein Bild der Umgebung aufnehmen. Foto: Valeo

Überwachung der Fahrzeuglenkerinnen und -lenker. Die Möglichkeit der Datennutzung von Seiten Hersteller, aber auch Behörden wird grösser und es wird sich zeigen, ob die Konsumenten dies goutieren. Dagegen wehren können sich die Käufer der modernen Fahrzeuge kaum. Eine mobile Datenkommunikation ist ab Werk serienmässig verbaut und die gesendeten und empfangenen Daten sind nicht einseh- und überprüfbar. Die Busausstellung bei Geschwindigkeitsübertretungen könnten somit durch die neuen Systeme automatisiert durch die Behörden erfolgen.

Betreffend Systemtechnik wird es komplexer: Je mehr FAS im Fahrzeug verbaut werden, desto wichtiger wird die redundante Umfeldüberwachung. Nur wenn das Fahrzeug die Umgebung mit anderen Verkehrsteilnehmern

und der Infrastruktur vollständig erfassen kann, ist die Software in der Lage, die richtigen Schlüsse und Warnhinweise oder Fahrmanöver einzuleiten.

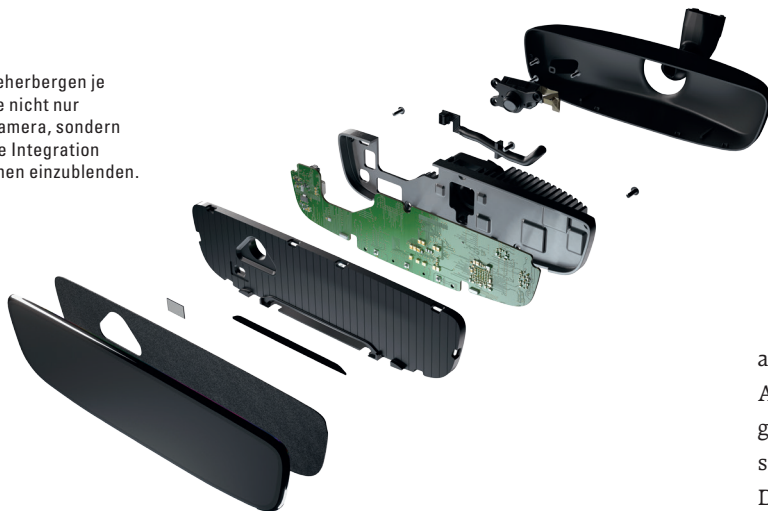
Die Kameras rund ums Fahrzeug sowie die Radartechnologie hat sich dabei längst etabliert. Moderne Fahrzeuge weisen nebst der hinter der Windschutzscheibe montierten Frontkamera auch vorne, hinten, links und rechts Fischaugenkameras auf. Sie ergeben durch Überlappen und damit berechneten Schnittflächen ein 360°-Bild. Die Umrechnung der Bildpunkte erlaubt eine verzerrungsfreie Darstellung der Umgebung. Sogar Drohnan-sichten von oben in diversen Winkeln sind umsetzbar. Die Radarsensoren an Front und Heck gehören für die adaptive Abstandsregelung ACC sowie die Spurwechselassistenten

bei vielen Herstellern zur Grundausstattung. Zusätzlich sorgen Ultraschallsensoren vorne und hinten für eine noch engmaschigere Nahfeldüberwachung.

Die Redundanz stellt die Entwickler vor eine grosse Herausforderung: Erst wenn die Auswertung von zwei FAS-Sensoren auf dieselben Ergebnisse kommen, darf ein System Einfluss nehmen. Konkret: Wird mit dem Radarsensor vorne ein vorausfahrendes, langsames Fahrzeug entdeckt und von der Frontkamera erfasst, «weiss» das FAS mit Sicherheit, dass dieses Objekt das ACC von der Frei- zur Fahrgasse wechseln soll. Gerade bei höheren Geschwindigkeiten und widrigen Witterungsbedingungen ist die Umgebungsüberwachung auf einen

**Fortsetzung Seite 22**

Zukünftige Innenspiegel beherbergen je nach Ausstattungsvariante nicht nur die Fahrerüberwachungskamera, sondern erlauben es auch, durch die Integration eines Displays, Informationen einzublenden. Foto: Magna



«Big Brother is watching you»: Modernste FAS überwachen die Fahrerin oder den Fahrer kontinuierlich und sind notwendig, wenn teilautonome Systeme wie Autobahnassistenten verbaut werden. Foto: Magna

zusätzlichen, optisch wie distanzmessenden Sensor angewiesen. Die Lidartechnologie bietet hier optimalen Nutzen.

Durch Aussenden von Licht im nicht sichtbaren Spektrum und dessen Reflexion können Lidar-Sensoren sowohl die Distanz zu den Objekten wie auch Farben erfassen. Das Resultat der Lidardetektion ist ein Punktwolkenbild, das einzelne Messpunkte mit Distanzangabe und Farbinformation erstellen kann. Gegenüber dem Radar, der einzig Abstandsmessungen einzelner Radarmesspunkte und durch Auswertung Objekte aufgrund der Grösse (Unterschied Personenwagen-Lastwagen) erfassen kann, ist der Lidar feiner aufgelöst. Im Verbund bilden Lidar und Radar ein unschlagbares Sensorteam, das einzig durch die Auswertesoftware zu Falschinterpretationen geleitet werden kann. Die Objekterkennung und Erfassung der Verkehrssituation wird zusätzlich durch die Kameras ergänzt. Die Kameras sowie die Auswertesoftware sind in der Lage, nicht nur

Verkehrsschilder zu erkennen, sondern auch Ampelstellung sowie Blinken und Bremsen vorausfahrender Fahrzeuge. Ebenso ist eine klarere Spezifikation der Objekte (Menschen, Tiere usw.) möglich.

Auch die Fahrerüberwachung wird vermehrt Einzug halten. Bei Level 3 und höheren FAS-Anwendungen muss sichergestellt sein, ob der Fahrer aufmerksam das Verkehrsgeschehen verfolgt oder aufgrund der Übernahme der Fahrzeugführung durch das System sich anderen Tätigkeiten widmen kann. Die Überwachung durch eine Kamera im Armaturenbrettbereich oder im Innenspiegel wird entsprechend flächendeckend Einzug halten und die Privatsphäre damit eingeschränkt.

Für die Werkstatt wird die Kalibration der Systeme aufwendiger: Obwohl viele Radar- und wohl künftig auch Lidarsensoren dynamisch, also auf einer Probefahrt durch Selbstjustage kalibriert werden können, sind Kameras für die Umfeldüberwachung

auf statische Kalibrierung angewiesen. Die Auslegung der Kalibrationsmatten auf einer geraden Fläche mit den vorgegebenen Abständen zum Fahrzeug benötigt viel Zeit. Die anschliessende Übernahme, sprich Neuberechnung der Bildüberschneidungsflächen, ist mit einem Klick auf dem Diagnosetester dagegen ein Klacks.

Einige Hersteller verpflichten die Garagen dazu, eine statische Vermessung vorzunehmen. Diese hat den Vorteil, dass alle Sensoren auf die geometrische Fahrachse des Fahrzeuges ausgerichtet werden. Bei Lidarsensoren ist dies mehrheitlich auch der Fall. Aktuell sind einzig Fahrzeuge mit einem Sensor an der Front auf dem Markt. Künftig werden aber gemäss Schätzung der Zulieferer vier Lidarsensoren zum Einsatz gelangen. Auf jeder Seite ist der Sensor in der Lage, die Punktwolken zu erstellen. Das Laserlicht wird dabei auch in mehreren horizontalen Ebenen abgescannt. Im Einsatz sind Sensoren mit 4 bis 12 Ebenen. Künftig wird eine noch feinere Auflösung angestrebt. Rundumkalibrationsmöglichkeiten werden dadurch nötig sein, die wie bei den Umfeldkameras die Schnittmengen der Sensoren definieren.

Sobald teilautonome oder autonome Systeme zugelassen werden, wird die Kalibration der Sensorik an Wichtigkeit zunehmen. Die aktuell verbauten FAS dienen ausschliesslich der Unterstützung der Tätigkeit beim Führen eines Fahrzeuges. Wird diese Aufgabe dem Fahrzeug übertragen, muss die korrekte Ausrichtung der Sensoren und damit die Sicherstellung des im geometrischen Raum korrekten «Sehens» an Priorität gewinnen. Die Werkstattauslastung wird in diesem Bereich somit in der Tendenz eher zu- als abnehmen. Markenvertretungen sind durch den Support durch die Hersteller/Importeure mit den entsprechenden Kalibrationswerkzeugen versorgt. Für markenunabhängige Werkstätten gilt es, sich kontinuierlich upzudaten und Justagetools anzuschaffen. <