Umfelderfassung/Umfeldsensorik

Damit hochentwickelte Fahrerassistenzsysteme zuverlässig arbeiten können, müssen sie ständig das Umfeld des Fahrzeugs erfassen, um die Fahrzeugumgebung präzise bewerten können. Dafür sorgt die sogenannte Umfeldsensorik.

Funktion

Ziel der Umfeldsensorik ist die detailgetreue und umfassende, teilweise sogar nahtlose 360-Grad-Wahrnehmung der gesamten Fahrzeugumgebung. Eine Umfeldsensorik wird bei modernen Fahrzeugen heute von einer ganzen Reihe an verschiedenen Sensoren realisiert. Sie erfassen das Umfeld des Fahrzeugs, also Abstände zu Hindernissen und anderen Verkehrsteilnehmern, sowie deren Bewegungsrichtung und -geschwindigkeit. Diese Kenngrößen werden in elektrische Signale umgerechnet, die in speziellen Steuergeräten ausgewertet und ggf. in Aktionen umgesetzt werden (z.B. Notbremsung oder Lenkbewegung). Die Umfeldsensorik stellt auch die Basis für das hochautomatisierte und vollautonome Fahren dar.

Sensor-Arten

Zur Umfelderfassung werden verschiedene Sensor-Arten genutzt. Unterschieden werden strahlbasierte und bildbasierte Sensoren.

Strahlbasierte Sensoren zur Messung der Impulsreflektionsdauer (Messung der Dauer bis ein Impuls reflektiert wird):

- Ultraschallsensoren: Senden und Empfangen von Schallwellen
- Radarsensoren: Senden und Empfangen von elektromagnetischen Wellen
- Lidarsensoren: Senden und Empfangen von Lichtwellen

Bildbasierte Sensoren zur Auswertung von Bildinhalten:

- Monokameras: Optische Bereichserfassung, eine Linse
- Stereokameras: Optische Bereichserfassung, zwei Linsen

Sensor-Erfassungsbereiche

Für einen Bereich bis ca. 5 Meter vom Fahrzeug entfernt können Ultraschallsensoren und Kameras (Videosensorik) zum Einsatz kommen. Der Einparkassistent nutzt beispielsweise Ultraschalltechnik für die Überwachung dieses Bereichs. Für die Überwachung des Fahrzeughecks können Kameras den ultraschallbasierten Parkassistenten bei Ein- und Ausparkvorgängen und beim Rangieren unterstützen oder ersetzen.

Ultraschallsensoren mit größerer Reichweite und sogenannte Short-Range-Radarsensoren kommen in einem Bereich ab ca. 5 Metern zum Einsatz. Dieser Bereich umfasst maximal ca. 20 Meter. Ein

Anwendungsbereich ist die Warhnung vor überholenden Fahrzeugen im „toten Winkel“.

Sogenannte Mid-Range-Radarsensoren mit einer Arbeitsfrequenz von 24 GHz und Videosensoren werden bei Entfernungen bis zu 160 Metern vorne und bis zu 100 Metern hinten eingesetzt.

Der Fernbereich deckt eine Reichweite von bis zu 250 Metern ab. Im Fernbereich werden hauptsächlich Long-Range-Radarsensoren eingesetzt.

Die Hauptanwendung im Mittel- und Fernbereich ist die Unfallvermeidung bei plötzlichen Hindernissen. Sie müssen frühzeitig erkannt werden, damit das Fahrzeug durch Notbremsung und ggf. durch Lenkeingriffe fahrerunabhängig reagieren kann.

Sonderfälle Car-to-Car- und Car-to-Infrastructure-Kommunikation

Bei der Car-to-Car-Kommunikation kommunizieren Autos miteinander, bei der Car-to-Infrastructure-Kommunikation das Auto mit der Infrastruktur, zum Beispiel Ampeln. Auf diese Weise kann der Autofahrer Informationen erhalten und vor Gefahren gewarnt werden, die nicht von den Fahrzeugsensoren erfasst werden können.

Vernetzte Umgebungserfassung

Die direkte Zuordnung eines Fahrerassistenzsystems zu einer bestimmen Sensorik verliert heute immer mehr an Bedeutung: Einzelne Funktionen können mit verschiedenen Sensor-Arten realisiert werden oder verschiedene Systeme auf die Daten desselben Sensors zugreifen. Dazu muss die Schnittstelle zwischen Umgebungserfassung und System offen gestaltet werden. So lässt sich die Hinderniserkennung heute sowohl durch Radar, als auch durch Bildauswertung erreichen.

Sensordatenfusion

Bei der Sensordatenfusion werden zwei oder mehr unterschiedliche Sensoren, bzw. deren Daten kombiniert. Beispielsweise wird heute noch in der Regel ein Kamerasensor und ein Radarsensor kombiniert. Durch Sensordatenfusion kann der Messbereich vergrößert oder die Zuverlässigkeit sowie die Genauigkeit der Messungen erhöht werden. Mit Hilfe leistungsfähiger Softwarealgorithmen entsteht durch die Fusion der Sensordaten ein höchst detailliertes "Bild", das Basis einer leistungsfähigen Interpretation des Fahrzeugumfelds ist.

Aus Kostengründen versucht die Entwicklung aber, Sensoren so leistungsfähig zu machen, dass auf eine Sensorkombination verzichtet werden kann. So gibt es heute schon erste Systeme in Serie, bei denen die Hinderniserkennung für die Notbremsfunktion nicht mehr durch zwei, sondern nur noch durch einen Sensor sicher umgesetzt werden kann.

Sicherheit

Die Sensorinformationen bilden die Grundlage für die Funktion zahlreicher aktiver und passiver Sicherheitssysteme. Durch große Fortschritte bei der Entwicklung neuer Sensoren sind die Sicherheits- und Fahrerassistenzsysteme in den letzten Jahren immer leistungsfähiger geworden. Sensoren spielen damit eine Schlüsselrolle für mehr Sicherheit auf unseren Straßen. Für das autonome Fahren sind die Sensorsysteme nicht nur eine Zusatzfunktion, sondern hier sind sie essentielle Voraussetzung für die sichere Funktion. Autonom fahrende Fahrzeuge werden z.T. mehrere Dutzend Sensoren benötigen.

Bilder

Radarsensor (als möglicher Bestandteil der Umfelderfassung) Quelle: Bosch

Ultraschallsensor (als möglicher Bestandteil der Umfelderfassung) Quelle: Bosch

Hersteller

Bosch

GVA

Continental

ZF Group

Valeo

Quelle:
http://www.mein-autolexikon.dehttps://www.mein-autolexikon.de/autolexikon/produkt/umfelderfassungumfeldsensorik.html