

Advanced Driver Assistance Systems

▼ IN DIESER AUSGABE

EINFÜHRUNG **2**

VERKEHR SUNFÄLLE **2**

ERGONOMIE AUF DEM FAHRERSITZ **3**

DIE SICHERHEIT IM FAHRZEUG **4**

AUTONOMES FAHREN **7**

FORTSCHRITTLICHE FAHRASSISTENZSYSTEME **8**

TECHNISCHE HINWEISE **14**

EINFÜHRUNG

Der Verkauf von Fahrzeugen wächst Jahr für Jahr weltweit. Um sich ein Bild zu machen, in den 90er Jahren wurden weltweit insgesamt 39,2 Millionen Fahrzeuge verkauft. Dagegen wurden im Jahr 2016 mehr als 74 Millionen Fahrzeuge verkauft. Mit dem Umsatzanstieg ist auch die Zahl der Verkehrsunfälle gestiegen. Bei Unfällen zählen der menschliche Faktor, die Straßen und das Fahrzeug selbst zu den Schlüsselementen.

Die Anwender sind sich dessen bewusst und interessieren sich daher zunehmend beim Kauf eines Fahrzeugs für die verschiedenen Sicherheitssysteme, mit denen die Hersteller ihre Fahrzeuge ausstatten. Allerdings ist dabei zu berücksichtigen, dass diese Systeme Forschungs- und Entwicklungskosten verursachen, die sich auf den Endpreis des Fahrzeugs auswirken. Letzteres stellt ein Problem dar, denn nach Umfragen, die bei der Bewertung des Kaufs eines Fahrzeugs durchgeführt wurden, ist der Preis nach wie vor der wichtigste Faktor, und nicht die Ästhetik, der Verbrauch oder sogar die Sicherheit.

Die Überlebenschance der Insassen eines aktuellen Fahrzeugs ist doppelt so hoch wie bei Fahrzeugen vor 10 Jahren. Verschiedene Studien haben die Relevanz des Kaufs eines Fahrzeugs mit möglichst vielen Sicherheitsfunktionen belegt. Vorschriftenmäßig gibt es bereits Systeme, die obligatorisch sind, wie z. B.: ABS (Antiblockiersystem), SRS (Ergänzende Rückhaltesysteme oder Airbag), Reifendrucküberwachung oder Isofix-Anker. Es gibt jedoch auch andere Systeme, die heutzutage optional sind, wie z. B.: intelligente Geschwindigkeitsassistenten, automatisches Bremssystem, Fußgängerschutzsystem usw.

Aus diesem Grund übernehmen die neuen Sicherheitssysteme, die unter dem Namen ADAS (Advanced Driver Assistance System - Fahrerassistenzsystem) zusammengefasst sind, eine entscheidende Rolle bei der Unfallprävention, dem Schutz von Insassen und Verkehrsteilnehmern. Bei unbekannter Funktionsweise oder unsachgemäßer Anwendung nützt diese Technologie nichts, da sie zu einem gefährlichen Fahrverhalten führen kann. Der Fahrer wird dadurch zu keinem Zeitpunkt davon befreit, mit Sicherheit und Aufmerksamkeit zu fahren.



VERKEHRSunFÄLLE

Jedes Jahr sterben weltweit rund 800.000 Menschen bei Verkehrsunfällen und weitere 20.000.000 werden verletzt.

Die Hauptursachen für Unfälle sind:

Übermäßiges Selbstvertrauen

Obwohl sowohl die Straßen als auch die bereits vorhandenen Sicherheitssysteme verbessert und neue Fahrzeugtechnologien integriert wurden, ist die Unfallquote nicht im Verhältnis zu den vorgenommenen Verbesserungen gesunken. Dies liegt daran, dass es noch immer viele Fahrer gibt, die sich zu sicher fühlen und dadurch beim Fahren nachlässiger werden.

Mangelhafte Schulung des Fahrers

Ein weiteres Problem mit den in den Fahrzeugen integrierten neuen Technologien liegt in der Kluft zwischen der ausgestatteten Technologie und der Schulung des Fahrers zu deren Funktionsweise. Ein großer Anteil der Fahrer ist sich der Vorteile dieser Systeme und der korrekten

Handhabung nicht bewusst. Die Steuerungen werden nicht automatisch vom Fahrzeug selbst aktiviert, sondern müssen vom Fahrer in Notfallsituationen umgesetzt werden, wie zum Beispiel eine plötzliche Bremsung zur Aktivierung von ABS oder das Ausweichen eines Objekts auf der Straße zur Korrektur der Fahrtrichtung durch das ESP-System. Wenn der Fahrer auf bestimmte Arten von Situationen nicht zu reagieren weiß, funktionieren diese Systeme nicht.

Übermäßiger Komfort

Durch neue Materialien und Designs wurden die Geräusch- und Vibrationsreduzierung im Fahrzeug sowie der Sitzkomfort und die Ergonomie der Fahrposition deutlich verbessert. Diese Komfortverbesserungen tragen zu einem sichereren Fahren bei, da die Ermüdung des Fahrers reduziert wird. Allerdings kann durch einen übermäßigen Komfort das Gefühl der Geschwindigkeit bis zum Erreichen einer Grenzsituation nicht wahrgenommen werden.

Ein weiteres häufig auftretendes Problem ist, wenn ein Fahrer mehrere Fahrzeuge benutzt und seine Fahrweise beim Wechsel des Fahrzeuges nicht anpasst. Wenn ein Fahrer von einem sicheren Fahrzeug mit Assistenzsystemen auf ein Fahrzeug ohne diese Systeme wechselt, verspürt er häufig ein Gefühl der Abhängigkeit von diesen Technologien.

Alkohol und Drogen

Es ist erwiesen, dass sowohl Alkohol als auch Drogen die menschliche Fahrtüchtigkeit beeinträchtigen. Werden diese berauschenden Substanzen wie Alkohol vom Körper aufgenommen, sind die Bewegungen

des Fahrers langsamer, es kommt zu Schläfrigkeit, Müdigkeit, Konzentrationsschwierigkeiten, Probleme mit koordinierten Bewegungen sowie Verlust der Hör- und Sehfähigkeit, was zu einer Erschwerung bei der Berechnung von Entfernungen führt.

Es gibt Hersteller, die einige ihrer Fahrzeuge, vor allem Industriefahrzeuge, mit Alkoholmessgeräten ausstatten, die bei nicht bestandenem Alkoholtest den Start des Motors verhindern.



ERGONOMIE AUF DEM FAHRERSITZ

Unter Ergonomie versteht man die Suche nach einem geeigneten Design einer Maschine oder eines Objekts, um eine bessere Nutzung auf menschlicher Ebene zu erreichen.

Der Komfort des Fahrers im Fahrzeug ist entscheidend, um Müdigkeit und eine Beeinträchtigung der Reflexe in Notsituationen zu vermeiden. Aus diesem Grund liegt die Priorität für die Hersteller zunehmend auf der Verbesserung der Ergonomie in der Fahrposition und nicht auf der Leistung des Fahrzeugs selbst (Leistung, Kraftstoffverbrauch usw.).

Für ein ergonomisches Design sollten folgende Aspekte berücksichtigt werden:

- Gute Sitzposition, die eine optimale Bedienung sowohl des Lenkrades als auch der Pedale zulässt.
- Schneller Zugriff auf Fahrzeugsteuerungen, Beleuchtung, Spiegelsteuerung, Klimaanlage, Fensterheber usw.
- Intuition und Einfachheit von Systemen, die nicht direkt das Fahren, jedoch die Route beeinflussen, wie z. B. Audio- oder Navigationssysteme, Kofferraumöffnung, Tankdeckel usw.

Zur Durchführung dieser Vorgänge stützen sich die Hersteller auf anthropometrische Studien (Körpermaße), so dass die Fahrposition an die verschiedenen Nutzer angepasst werden kann. Eine gute Position auf dem Fahrersitz ist entscheidend, um die Müdigkeit des Fahrers zu vermeiden.



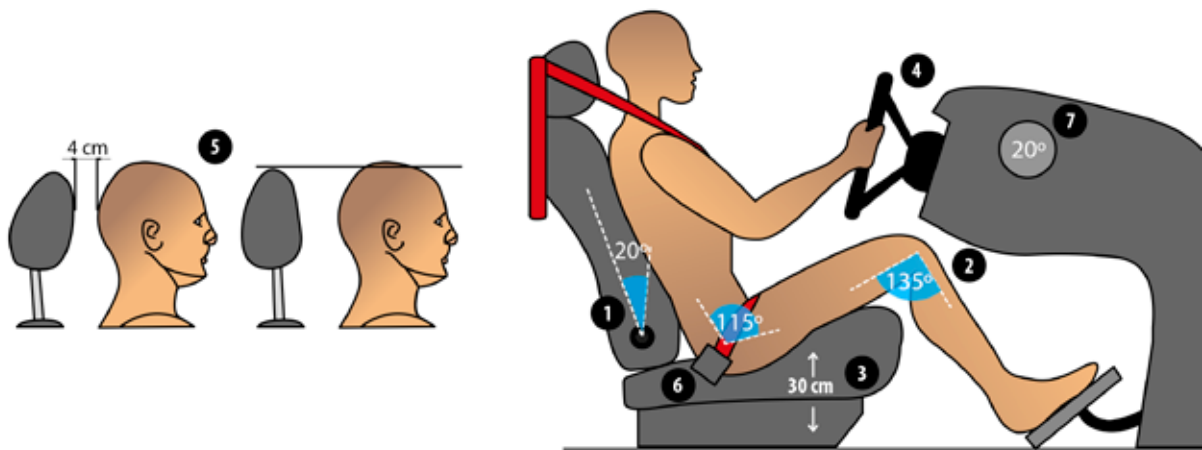
Korrekte Position auf dem Fahrersitz

Sobald der Fahrer in den Fahrersitz steigt, muss er sich die erforderliche Zeit nehmen, um die notwendigen Einstellungen durchzuführen. Bei Modellen mit drei Türen ist zur Vermeidung einer Fehlausrichtung der Fahrersitzposition zu empfehlen, die Rücksitze über die Beifahrertür zu besetzen.

Für eine optimale Position auf dem Fahrersitz sollte Folgendes gewährleistet sein:

1. Der Sitz sollte 15 bis 25° nach hinten geneigt werden, damit Bein und Hüfte einen Bogen von 110 bis 120° bilden.
2. Der Abstand zwischen Boden und Pedalen muss eine Beugung der Beine von 135° gewährleisten.
3. Der Abstand zwischen Sitz und Boden sollte etwa 30 Zentimeter betragen.

4. Wenn eine Einstellung des Lenkrads möglich ist, sollte sich der obere Bogen unter dem Handgelenk befinden und sichergestellt werden, dass die Schultern nicht den Kontakt zum Sitz verlieren, während der Arm entspannt ist.
5. Die Oberkante der Kopfstütze muss mit der höchsten Stelle des Fahrerkopfes übereinstimmen und einen Abstand von 4 cm zwischen Kopfstütze und Kopf aufweisen.
6. Der Sicherheitsgurt muss mit seinem oberen Abschnitt auf Schlüsselbein und Brust aufliegen, ohne dabei zu drücken, und über das Becken spannen, damit er bei einem Frontalaufprall nicht verrutscht.
7. Sollte eine Klimaanlage vorhanden sein, liegt die optimale Temperatur bei 20 °C.



DIE SICHERHEIT IM FAHRZEUG

Der Wettlauf um Sicherheit begann vor der Ökologie oder Effizienz. Die Herstellung sicherer Autos ist ein Muss für alle, es gibt sogar Marken, die sich die Sicherheit als ihre wichtigste Ikone vorgenommen haben. Bei der Sicherheit geht es nicht nur darum, das Verhalten des Fahrzeugs im Falle eines Aufpralls zu verbessern. Neben der Minimierung von Schäden im Falle eines Aufpralls umfasst das Konzept der „Sicherheit“ ein breites Spektrum.

Im Allgemeinen gibt es in einem Fahrzeug zwei Arten von Sicherheit, um Unfälle zu vermeiden oder, falls es dazu kommen sollte, die auftretenden Schäden zu minimieren. Dabei handelt es sich um die aktive und die passive Sicherheit.

Aktive Sicherheit

Diese bezieht sich auf eine Reihe von Mechanismen zur Vorbeugung, Antizipation und Vermeidung von Verkehrsunfällen. Diese Art der Sicherheit ersetzt jedoch nicht das verantwortungsvolle Fahren oder die Geschicklichkeit des Fahrers.

Zu den gängigsten Systemen der aktiven Sicherheit gehören:

Lenksystem

Gewährleistet einen präzisen Verlauf beim Fahren auf der Straße. Die Entwicklung dieses Systems hat zu Lenkungen mit variabler Härte geführt, wobei diese bei niedrigeren Geschwindigkeiten weicher sind, um Parkmanöver oder enge Kurven zu erleichtern und sich mit steigender Geschwindigkeit verhärtet, um mehr Stabilität beim Fahren zu gewährleisten. In einigen Fällen sind Lenkungen auch mit variablen Übersetzungen ausgestattet.

Es gibt Hersteller, die einige ihrer Modelle mit einem lenkbaren Hinterachssystem ausstatten. Bei Geschwindigkeiten über 60 km/h dreht das

System die Hinterräder in die gleiche Richtung wie die Vorderräder, um das Schlingern zu reduzieren, während es sie bei niedrigen Geschwindigkeiten in die entgegengesetzte Richtung dreht, um den Wenderradius des Fahrzeugs zu reduzieren und so das Rangieren zu erleichtern.



Federung

Das Design der Federung ist so konzipiert, um Unregelmäßigkeiten im Gelände auszugleichen und die Neigung des Fahrzeugs in Kurven zu kontrollieren, um so ein Abkommen des Fahrzeuges von der Straße zu verhindern.

Es gibt verschiedene Arten von Federungen. Die hydraulischen oder pneumatischen Federungen korrigieren die Höhe des Fahrzeugs je nach den Anforderungen. Es gibt auch in der Härte verstellbare Federungen, mit denen ein komfortables Fahren auf längeren Strecken oder ein aggressiveres Fahren durch die Härtung der Stoßdämpfer erreicht werden kann.



Bremssystem

Das ABS verhindert das Blockieren der Räder. Der Bremsweg wird verkürzt und die Fähigkeit zum Umlenken aufrechterhalten, damit möglichen Hindernissen ausgewichen werden kann. Sollte das Brems-

system teilweise ausfallen, garantiert das ABS-System eine minimale Bremsung, die durch unabhängige Kreisläufe erreicht wird.

Reifen

Wie die anderen oben genannten Systeme haben auch die Reifen eine große Entwicklung durchlaufen. Die Zusammensetzung und das Profil sorgen für eine optimale Traktion bei allen Wetterbedingungen.

Damit diese ihren Zweck erfüllen, müssen sie sich im bestmöglichen Zustand befinden.

Beleuchtung

Im Hinblick auf die Sicherheit ist das Wichtigste, zu sehen und gesehen zu werden. In der Beleuchtungsanlage wurden große Fortschritte sowohl in der Reichweite als auch in der Qualität gemacht und ein zunehmend weißes, tageslichtähnliches Licht erreicht, was vor allem bei Nachtfahrten von grundlegender Bedeutung ist. Chronologisch entwickelte sich die Beleuchtung von der konventionellen Glühbirne über die

Halogenlampe bis hin zum Xenon-Scheinwerfer. Heutzutage wird die LED-Beleuchtung erfolgreich eingesetzt.

Aktuell wird auch an Beleuchtungssystemen mit Laser gearbeitet. Dieses System bietet ein viel natürlicheres Licht als andere bekannte Systeme und einen bis zu 30 % geringeren Verbrauch als ein LED-Beleuchtungssystem.

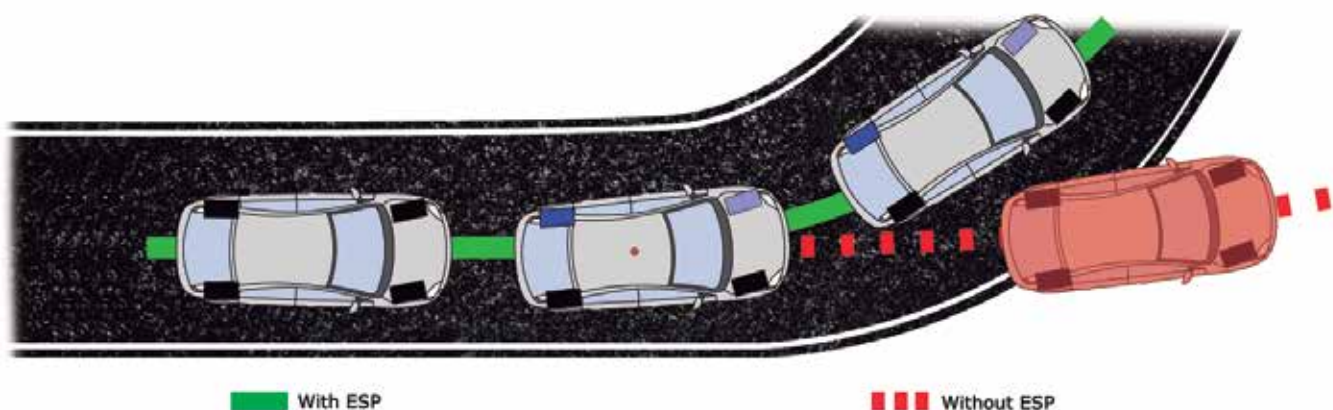
Stabilitätskontrollsysteme

Diese sind besonders bei einem Kontrollverlust des Fahrzeugs nützlich. Dieses System umfasst mehrere Sensoren: Radgeschwindigkeit, Karosseriebewegung, Position von Lenkrad und Gaspedal. Ein Mikroprozessor vergleicht die Informationen der Sensoren mit dem Fahrweg des Fahrzeugs. Sobald diese nicht übereinstimmen, wird die Bremsung der zum Aufrechterhalten des Fahrwegs notwendigen Räder durch das System eingeleitet.

Das System weist bestimmte Grenzen auf; die physikalischen Gesetze dürfen nicht überschritten werden. Die Geschwindigkeit in der Kurve kann nicht durch das ESP-System verändert werden, sondern wird

durch das Gewicht des Fahrzeugs, die Federung, den Haftungskoeffizienten zwischen Reifen und Boden und den richtigen Zustand all dieser Elemente beeinflusst.

Wenn in eine Kurve mit einer Geschwindigkeit gefahren wird, die über der maximal erlaubten Durchfahrtsgeschwindigkeit liegt, kann das ESP-System ein Abkommen von der Straße nicht vermeiden. Es dürfen keine abrupten Lenkradbewegungen zur Korrektur des Fahrweges vorgenommen werden, da das ESP-System dies verhindert. Der korrekte und effektivste Weg zum Erzielen des bestmöglichen Ergebnisses besteht darin, die Räder in die gewünschte Richtung zu lenken.



Passive Sicherheit

Mit dieser Art von Sicherheit wird dafür gesorgt, mögliche Verletzungen der Insassen des Fahrzeugs zu minimieren, wenn ein Unfall unver-

Sicherheitsgurt

Dieser verhindert, dass die damit angeschnallten Insassen im Falle eines Unfalls herausgeschleudert werden. Er verfügt über eine Verriegelungsvorrichtung, die den Gurt bei einer starken Verzögerung verriegelt. Laut Statistik verhindern Sicherheitsgurte jährlich etwa 12.000 Todesfälle. Der Sicherheitsgurt wurde 1959 von Nils Bohlin, einem

SRS (Ergänzendes Rückhaltesystem)

Dieses System besteht aus „Säcken oder Kissen“, die bei einem Aufprall ab einer bestimmten Geschwindigkeit durch ein pyrotechnisches System aufgeblasen werden. Damit wird der direkte Aufprall der Insassen auf bestimmte Komponenten im Fahrzeug wie z. B. das Lenkrad,

Fahrwerk und Karosserie

In der Karosserie des Fahrzeugs gibt es Bereiche, die bei einem Aufprall die Energie aufnehmen. Durch die programmierte Verformung

Scheiben

Die Zusammensetzung der Windschutzscheibe ist darauf ausgelegt, im Falle eines Bruchs nicht zu splintern und dadurch keine Verletzungen der Fahrzeuginsassen zu verursachen. Die Scheiben der Seitenfenster

Sicheres Kraftstoffsystem

Wenn bei einem Unfall Kraftstoff verschüttet wird, reicht schon ein Funke aus dem elektrischen System oder von statisch aufgeladenen Platten aus, um eine sehr komplizierte Situation auszulösen.

Aus diesem Grund haben sich Hersteller für die Entwicklung von stoßfesten Kraftstofftanks und die Verbesserung der Komponenten im

meidlich ist.

Zu den gängigsten Systeme der passiven Sicherheit gehören:

Ingenieur des Herstellers Volvo, erfunden. Aufgrund der enormen lebensrettenden Wirkung dieses Mechanismus entschied er sich gegen eine Patentierung, sodass alle Marken ihre Fahrzeuge damit ausrüsten konnten.

das Armaturenbrett, Türen usw. vermieden. Das SRS-System wird durch einen Sicherheitsgurt und eine Kopfstütze ergänzt. Derzeit gibt es Front-, Seiten-, Kopf- und Knieairbags.

positioniert die Karosserie den Motor im Falle eines Frontalaufpralls so, dass er nicht in den Fahrgastraum gelangt.

sind jedoch schwächer und können eingeschlagen werden, um im Falle eines Überschlags die Evakuierung der Insassen zu erleichtern.

Einspritzsystem entschieden, da viele Brände im Motorraum selbst entstehen. Ergänzend wurden Trennsysteme für den Stromkreislauf entwickelt, um im Falle eines Kurzschlusses die Entstehung von Funken zu vermeiden.

Vorbeugende Sicherheit

Neben der aktiven und passiven Sicherheit gibt es weitere Systeme, die indirekt zur Vermeidung von Unfällen beitragen, die jedoch nicht unter den vorhergehenden Abschnitten klassifiziert sind. Zu deren Zu-

Automatisch abblendender Innenspiegel

Mithilfe von zwei Fotosensoren wird die Lichtmenge vorne mit der Lichtmenge hinten verglichen. Werden Reflexionen durch Scheinwerfer eines dahinter fahrenden Fahrzeugs erfasst, verdunkelt sich der Spiegel automatisch und verhindert so eine Blendung des Fahrers.

Automatische Aktivierung des Scheibenwischers

Dieses System arbeitet mit einem Sensor, der die Transparenz der Windschutzscheibe überprüft. Bei Erfassung einer durch eine Ansammlung von Wassertropfen verursachte Änderung der Transparenz werden die Scheibenwischer aktiviert.

Das System kann die Intensität des Wischvorgangs in Abhängigkeit von der Regenmenge und der Geschwindigkeit des Fahrzeugs variieren.

Weitere Technologien

Eine automatische Leuchtweitenregulierung mit automatischem Lichtwechsel oder eine adaptive Geschwindigkeitsregelanlage sind Beispiele der im Bereich von ADAS-Systemen vorhandenen Vielfalt. Alle in

sammenfassung wurde eine dritte Gruppe von Sicherheitselementen geschaffen, die als präventive Sicherheit bezeichnet wird.

In dieser Gruppe finden Sie Elemente wie:



diesem Magazin vorgestellten ADAS-Systeme sind Teil der präventiven Sicherheit. Im Abschnitt „Fortschrittliche Fahrassistenzsysteme“ ist ein Großteil dieser Systeme aufgeführt.

AUTONOMES FAHREN

Als autonomes Fahren kann die Fahrweise definiert werden, bei der das Fahrzeug in der Lage ist, ohne das Eingreifen eines Fahrers auf einer Straße zu fahren.

Die Entwicklung von Fahrzeugen mit Systemen für autonomes Fahren ist sehr komplex, sowohl in Bezug auf den Umfang der anzuwendenden Technologien als auch auf die einzuhaltenden Gesetze, je nachdem, in welchen Ländern das Fahrzeug verkauft werden soll. Ein für 100 % autonomes Fahren ausgelegtes Fahrzeug erfordert einen Motor, ein Automatikgetriebe, eine große Anzahl an Sensoren und andere Vorrichtungen, um die volle Kontrolle über das Geschehen rund um das Fahrzeug zu haben. Zu diesen Vorrichtungen zählen: Videokameras, die an verschiedenen strategischen Punkten der Karosserie angebracht sind, Sensoren zur Unterstützung beim Parken, ein oder mehrere Radargeräte zur Überwachung der Umgebung des Fahrzeugs, sowie ein GPS-System, um die Lesung der eben genannten Sensoren zu überprüfen, und viele mehr.

Aktuell sind bereits Fahrzeuge wie der Tesla Model X, Audi A8, die Mercedes S-Klasse oder der BMW 7er mit der halbautonomen Fahrweise ausgestattet.

Die Organisation SAE International, ist eine Gesellschaft von Automobilingenieuren, die sich aus Fachleuten verschiedener Branchen zusammensetzt und sich auf die Standardisierung auf dem Gebiet der Luft- und

Raumfahrt und des Automobilbaus sowie aller auf den Fahrzeugbau spezialisierten Wirtschaftszweige (Pkw, Lkw, Schiffe, Flugzeuge usw.) spezialisiert hat.

Im Jahre 2014 klassifiziert diese Organisation die 6 Stufen der Automatisierung mit der Norm SAE J3016. Es handelt sich dabei jedoch nicht um eine Vorschrift, die von den Herstellern zu befolgen ist, sondern um einen Leitfaden, nach dem Marken ihre Fahrzeuge klassifizieren können:



Stufe 0: Keine Automatisierung

Das sind Fahrzeuge, die über keine Art von Assistenz verfügen. Die Lenkung wird über das Lenkrad gesteuert und die Pedale (Kupplung, Bremse und Gaspedal) werden vom Fahrer des Fahrzeugs betätigt.

Es liegt in der Verantwortung des Fahrers, das Fahrzeug innerhalb der Begrenzungen auf der Straße zu halten und zum richtigen Zeitpunkt zu bremsen.

Stufe 1: Fahrerassistenzsysteme

In dieser Stufe erscheinen die ersten Assistenzsysteme mit dem Ziel, einen gewissen Fahrkomfort zu bieten, auch wenn der Fahrer noch die Kontrolle über das Fahrzeug hat. Die Fahrerassistenz erfolgt durch die Geschwindigkeitsregelung (adaptiv oder nicht) und durch den Spurhalteassistenten, der das Fahrzeug auf der Fahrspur zentriert, falls das

Fahrzeug die Begrenzungslinie ohne Aktivierung des Blinkers überquert (nur auf geraden Straßen oder Kurven mit großem Radius). In beiden Fällen kann der Fahrer seinen Eingriff jederzeit abbrechen, im ersten Fall durch Drücken der Bremse oder Kupplung oder im zweiten Fall durch einen leichten Widerstand am Lenkrad.

Stufe 2: Teilautomatisierung

Das Fahrzeug ist in der Lage, in bestimmten Situationen unabhängig zu handeln und eine oder mehrere Aufgaben zusammen mit dem Fahrer auszuführen.

Diese Stufe umfasst Systeme wie den Notbremsassistenten und den

Totwinkel-Assistenten, die es dem Fahrzeug ermöglichen, sich kurzzeitig mit konstanter Geschwindigkeit selbständig in der Fahrspur zu halten. Die Aufmerksamkeit des Fahrers ist während der Fahrt weiterhin erforderlich.

Stufe 3: Bedingte Automatisierung

Ab dieser Stufe überwacht das Fahrzeug seine Umgebung und beginnt, „für sich selbst zu denken“, um sich innerhalb der Begrenzungslinien der Straße zu halten, die Spur zu wechseln, zur Vermeidung einer Kollision mit auftauchenden Fahrzeugen oder Hindernissen zu bremsen...

Der Fahrer wird nicht länger benötigt, außer in bestimmten Situationen, in denen die Software nicht handlungsfähig ist oder eine Systemstörung vorliegt. Aktuell gibt es zum Zeitpunkt dieser Ausgabe keine Serienfahrzeuge, die für diese Art von Fahren geeignet sind.

Stufe 4: Hochautomatisierung

Die Entwicklung der Stufe 3 führt zu Fahrzeugen, die ohne menschliches Eingreifen fahren können, solange das Fahrzeug über ausreichende Informationen verfügt. Diese Fahrzeuge sind in der Lage, ihre Umgebung zu beurteilen, auf jede Situation zu reagieren und sogar die

beste Route für den Straßenverkehr zu berechnen.

Zu diesem Zweck ist der Einsatz eines GPS-Systems unerlässlich, damit das Fahrzeug die Vorkommnisse in seiner Umgebung in Echtzeit erfährt.

Stufe 5: Vollautomatisierung

In der obersten Stufe der Automatisierung werden das Lenkrad, Pedale und jegliche Art von Steuerung abgeschafft. Das Fahrzeug ist in der

Lage, bei Bedarf überall hin zu fahren.

FORTSCHRITTLICHE FAHRASSISTENZSYSTEME

Geschwindigkeitsregelanlage

Die Kommerzialisierung dieses bei allen Automarken sehr beliebten Systems begann in den 60er Jahren in amerikanischen Luxusautos und wurde in den 80er Jahren von deutschen Autos der Spitzenklasse übernommen.

Dieses Fahrassistenzsystem hält, unabhängig von der Bodenneigung, die vom Fahrer vorab eingestellte Geschwindigkeit konstant, ohne dass der Fahrer das Gaspedal „regulieren“ muss. Es ist besonders bei langen Fahrten nützlich, da die Anzahl der Aufgaben des Fahrers reduziert

werden. Zudem wird dessen Ermüdung vermindert und die Fähigkeit gesteigert, sich auf andere Aufgaben, wie etwa die Lenksteuerung, zu konzentrieren. Wenn die Geschwindigkeitsregelung jedoch nicht adaptiv ist, muss der Fahrer darauf vorbereitet sein, bei Bedarf zu bremsen.

Die Funktionsweise der Geschwindigkeitsregelung kann von Fahrzeugmodell zu Fahrzeugmodell variieren. Die exakte Funktionsweise muss immer dem Benutzerhandbuch entnommen werden.

Arten der Geschwindigkeitsregelanlage

Automatische Geschwindigkeitsregelung

Die Systemsteuereinheit erfasst die in der Regel vom ABS-System bereitgestellte Geschwindigkeit des Fahrzeugs. Entsprechend der vom Fahrer durch Bedienelemente in der Nähe oder am Lenkrad selbst vorgegebenen Geschwindigkeit wird das Gaspedal gesteuert, um diese Geschwindigkeit zu halten. Wenn der Fahrer während der Nutzung des Systems etwas mehr beschleunigt, wechselt das System in den „Warte“-Modus und kehrt zu seiner Funktion zurück, wenn die Geschwindigkeit auf den vorgegebenen Wert sinkt.

Für zusätzliche Sicherheit deaktiviert sich das System automatisch, wenn der Fahrer auf das Brems- oder Kupplungspedal tritt.

Einer der Nachteile dieses Systems ist, dass in Abschnitten mit Gefälle die vom Fahrer voreingestellte Geschwindigkeit aufgrund der Trägheit des Fahrzeugs überschritten werden kann. In diesem Fall muss der Fahrer die aktuelle Geschwindigkeit überprüfen und gegebenenfalls bremsen. Einige Systeme geben zur Warnung des Fahrers ein optisches und/oder akustisches Signal auf der Instrumententafel ab, wenn die voreingestellte Geschwindigkeit um 3 km/h überschritten wird.

Geschwindigkeitsbegrenzer

Es handelt sich um eine Weiterentwicklung der Geschwindigkeitsregelung. Im Gegensatz zur vorherigen Funktion hält diese die Geschwindigkeit nicht aufrecht, sondern verhindert das Überschreiten der vom Fahrer voreingestellten Geschwindigkeit, trotz maximaler Beschleunigung durch den Fahrer.

Um eine Einschränkung des Fahrzeuges in Gefahrensituationen zu vermeiden, z.B. beim Überholen, verfügt das Gaspedal in seinem Endanschlag über einen Schalter, der das System nach Betätigung außer Kraft setzt.

Adaptive Geschwindigkeitsregelung

Diese ist auch unter der Abkürzung ACC (Adaptive Cruise Control) bekannt. Dabei handelt es sich um einen Geschwindigkeitsregler, der in die Funktionsweise des Motors und der Bremsen des Fahrzeugs eingreift, um eine bestimmte Geschwindigkeit und Entfernung zu einem anderen vorausfahrenden Fahrzeug einzuhalten. Mit der Stop & Go-Funktion der ACC kann das Fahrzeug in Kombination mit einem Automatikgetriebe automatisch angehalten und wieder gestartet werden.

Wenn ein Fahrzeug mit der adaptiven Geschwindigkeitsregelung ausgestattet ist, wird die einfache Geschwindigkeitsregelung in der Regel überflüssig. Die Funktion des Geschwindigkeitsbegrenzers bleibt jedoch erhalten. Es sei zu erwähnen, dass nicht mehrere Systeme gleichzeitig betrieben werden können, d. h. entweder funktioniert der Geschwindigkeitsbegrenzer oder die Geschwindigkeitsregelanlage.



Die Verwendung der Geschwindigkeitsregelanlage ist auf Autobahnen und Schnellstraßen mit wenig Verkehr und offenen Kurven ratsam, d.h. wenn mehrere Kilometer gefahren werden können, ohne die Geschwindigkeit ändern zu müssen.



Gemäß den Vorschriften zur Typgenehmigung darf die Bremsung durch das Bremssystem 25 % nicht überschreiten. Die restliche Verzögerung erfolgt durch Reduzierung der Motorleistung und Variation der Getriebeuntersetzung. Wenn diese Aktionen unzureichend sind, gibt das System ein akustisches Signal ab und die Handlung des Fahrers ist erforderlich.

Dieses System reagiert nicht bei stillstehenden Objekten wie etwa ein am Randstreifen abgestelltes Auto oder, wenn man allein in einer Spur fährt und plötzlich auf stillstehenden Verkehr stößt. Das System funktioniert nur bei der Erfassung von Fahrzeugen, die bereits in Bewegung sind. Für das Stoppen des Fahrzeugs unter diesen Bedingungen sind andere Systeme (Notbremsung, falls vorhanden) verantwortlich.

Der Hauptsensor des Systems ist ein Radar an der Vorderseite des Fahrzeugs, das vorausfahrende Fahrzeuge erkennt und deren Entfer-

nung ermittelt. Je nach Ausführung kann das Radar mit einer Frontsichtkamera oder einem Lasersensor ergänzt werden.



Bei einigen Modellen ermöglicht dieses System, den zum vorausfahrenden Fahrzeug einzuhaltenen Sicherheitsabstand auszuwählen

und die Beschleunigung des Fahrzeugs bei zunehmendem Abstand zu regulieren.

Notbremsung

Die auch als AEB (Autonomous Emergency Braking) bezeichnete Notbremsung soll das Fahrzeug im Falle eines unvorhergesehenen Ereignisses vollständig anhalten, wenn der Fahrer nicht rechtzeitig reagiert. Genauso wie bei der adaptiven Geschwindigkeitsregelung ist der Hauptsensor das Radar, das wiederum auch als Steuereinheit fungiert. Das System arbeitet in zwei Stufen: Erstens warnt es den Fahrer mit einer akustischen und optischen Warnung im Armaturenbrett vor einer möglichen Annäherung, so dass der Fahrer rechtzeitig reagieren und bremsen kann. Bei fehlender Reaktion des Fahrers bremst das System automatisch ab, um einen Zusammenstoß zu vermeiden oder zu minimieren.

Es gibt verschiedene Ausführungen und Leistungskapazitäten, der Unterschied liegt in der Reichweite des Radars und ob es durch eine Frontsichtkamera ergänzt wird. Die Basisausführung funktioniert zwischen 5 und 200 km/h. Nur bei einer Geschwindigkeit zwischen 30 und 60 km/h kann damit das Fahrzeug vollständig angehalten und somit der Aufprall vermieden werden. Bei einer Überschreitung dieser Geschwindigkeit lässt sich der Aufprall nicht vermeiden. Das System reduziert nur seine Auswirkungen, da die damit ausgerüstete Sensorgruppe kei-

ne ausreichende Reichweite hat und bei der Erfassung eines Hindernisses, das über dieser Geschwindigkeit liegt, nicht genügend Zeit zum Anhalten des Fahrzeugs hat.

Wenn der Fahrer nicht auf die Warnungen reagiert und die Geschwindigkeit bei über 30 km/h liegt, beginnt das System das Fahrzeug mit einer maximalen Verzögerung von 6 m/s² zu bremsen, wobei unter diesen Bedingungen ein Aufprall nicht vermieden, jedoch die Auswirkungen vermindert werden können.

Bei einer Geschwindigkeit zwischen 5 km/h und 30 km/h funktioniert das System auf die gleiche Weise, jedoch mit einer maximalen Verzögerung von 8 m/s². Dieser Vorgang wird als Notbremsung in der Stadt bezeichnet.

Das Notbremssystem ist nur wirksam, wenn sich das Fahrzeug mit einer mehr oder weniger konstanten Geschwindigkeit bewegt. Wenn der Fahrer beschleunigt oder auch bremst, handelt das System nicht, weil es versteht, dass der Fahrer die notwendigen Aktionen zur Vermeidung des Aufpralls durchführt. Das Handeln des Fahrers hat immer Vorrang vor diesem System.



Spuralteassistent

Mit diesem System soll verhindert werden, dass das Fahrzeug von der Straße abkommt. Der Assistent ist besonders in Situationen der Schläfrigkeit nützlich oder wenn der Fahrer durch die Bedienung des Audiogeräts oder Navigationssystems abgelenkt wird und nicht auf die Straße schaut.

Dieses System hat sich in vielerlei Hinsicht weiterentwickelt, allerdings sollte man beachten, dass selbst die vollständigste Ausführung immer noch ein System mit viel Verbesserungspotenzial darstellt.

Die einfachste Ausführung des Systems ist die sogenannte Spurverlassenswarnung oder LDW (Lane Departure Warning) mit einer sehr einfachen Funktionsweise. In der Regel wird eine auf die Straße gerichtete Kamera in der Windschutzscheibe platziert. Sobald die Kamera erfasst, dass sich das Fahrzeug ohne Betätigung des Blinkers zur Anzeige einer Richtungsänderung zu nahe an der Fahrbahnmarkierung befindet, wird ein akustisches und/oder optisches Signal in der Instrumententafel abgegeben, damit der Fahrer den Fahrweg korrigiert. Je nach Ausführung kann der Fahrer auch durch Vibrationen im Sitz oder Lenkrad alarmiert werden.

Die Sicht der Kamera liefert Informationen wie den Radius der Kurven, ob die Linien kontinuierlich oder diskontinuierlich sind, und erwartet im letzteren Fall eher eine Reaktion, da es sich um eine weniger gefährliche Situation handelt. Diese Informationen werden mit der Fahrzeuggeschwindigkeit, der Drehung des Lenkrads zur Berechnung der Abweichung des Fahrzeugs von der Fahrbahnmitte und der Zeit, die zur Überquerung der Fahrbahnmarkierung benötigt wird, kontrastiert.

Bei der zweiten Generation dieses Systems erkennt das System, wenn das Fahrzeug ohne Eingreifen des Fahrers von seiner Fahrspur abweicht

und korrigiert die Lenkung automatisch in die entgegengesetzte Richtung. Die elektrische Lenkung übt eine sanfte und progressive Korrektur aus, die vom Fahrer jederzeit unterbrochen werden kann.

Das System ist ab 65km/h (je nach Land) wirksam und kann abgeschaltet werden. Einige Hersteller haben sich dafür entschieden, die Frontsichtkamera durch mehrere Infrarotsensoren im vorderen Stoßfänger zu ersetzen, die Funktion bleibt jedoch gleich: Erfassung einer Annäherung des Fahrzeugs an die Fahrbahnmarkierungen und entsprechende Warnung des Fahrers.



Totwinkel-Assistent

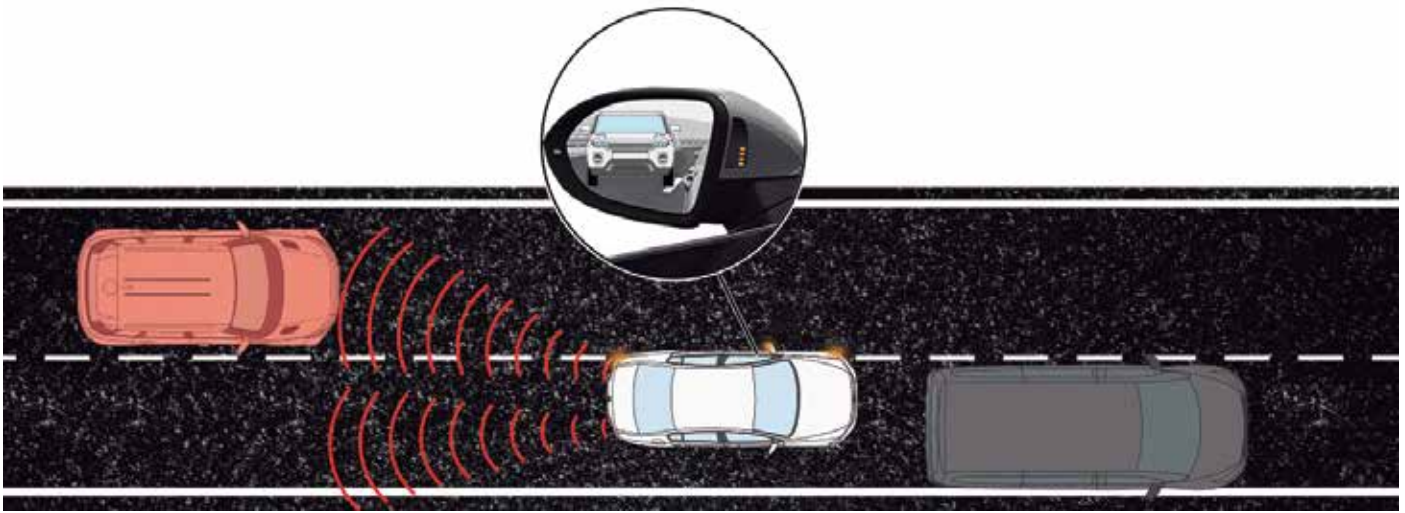
Als toter Winkel wird der seitliche Bereich des Fahrzeuges bezeichnet, auf den der Fahrer weder durch die Außenspiegel noch durch den Innenspiegel Einsicht erhält. Dadurch kann bei einem Spurwechsel oder bei anderen Fahrmanövern ein eventuell vorhandenes Fahrzeug nicht gesehen werden, was zu einem Zusammenstoß führen kann. Dieser Bereich ist von Fahrzeug zu Fahrzeug unterschiedlich und hängt im Wesentlichen von der Anordnung und Größe der Rückspiegel ab.

Wenn der Fahrer zur Durchführung eines Spurwechsels oder Fahrtrichtungswechsels den Blinker betätigt und das System ein Fahrzeug im Bereich des toten Winkels erkennt, leuchtet eine an der Innenseite der Tür (in Höhe des Spiegels) oder am Spiegel selbst angeordnete Beleuchtungsvorrichtung auf.

Bei Dunkelheit reagieren die Kameras auf das Licht der Fahrzeugcheinwerfer und funktionieren mit absoluter Normalität. Das System

kann jedoch keine Fahrzeuge erkennen, die nachts ohne Licht fahren. Das System reagiert auch beim Überholen eines anderen Fahrzeugs mit einer Geschwindigkeitsdifferenz von mehr als 10km/h, so dass die Rückkehr in die Fahrspur sicher ist und nicht mit dem überholten Fahrzeug zusammengestoßen wird.

Einige Wetterbedingungen wie Reflexionen auf nassen Straße, tiefstehende Sonne am Horizont, die auf die Kamera scheint, und der eigene Schatten des Fahrzeugs können zu falschen Warnungen führen. Es gibt bereits eine weiterentwickelte Ausführung, bei der die Kameras der Außenspiegel durch unter den Ecken der hinteren Stoßstange angeordnete Sensoren vom Typ RADAR ersetzt werden. Der Hauptvorteil besteht darin, dass das RADAR nicht durch die Reflexionen der Sonne oder die Beleuchtung anderer Fahrzeuge beeinträchtigt wird



Verkehrszeichenerkennung

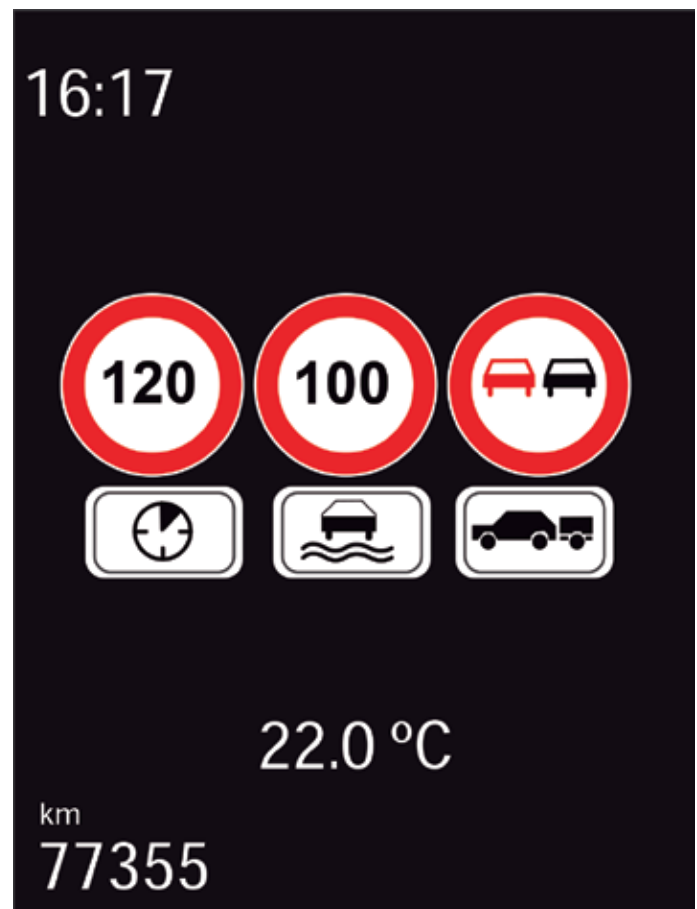
Die Funktionsweise der Verkehrszeichenerkennung besteht darin, die Hauptsignale einer Straße, insbesondere Geschwindigkeitsbegrenzungen, zu „scannen“ und diese in der Instrumententafel anzuzeigen, damit der Fahrer in Echtzeit über die Fahrbedingungen der von ihm befahrenen Straße Bescheid weiß.

Dabei handelt es sich um ein Informationssystem, das in keinem Fall die Geschwindigkeitsbegrenzung reguliert. Diese Aufgabe muss weiterhin vom Fahrer übernommen werden. Das System verwendet für seine Funktionsweise Daten, die von einer in der Regel im oberen Bereich der Windschutzscheibe angeordneten Kamera aufgezeichnet wurden.

Für eine höhere Zuverlässigkeit des Systems werden die Daten der Kamera mit den Daten des Navigationssystems verglichen, wobei die von der Kamera aufgezeichneten Daten immer vorrangig sind. Einige Versionen verwenden Informationen aus dem „Bordnetzwerkmodul“, um ungünstige Wetterbedingungen zu erfassen und damit die angezeigten Geschwindigkeitsbegrenzungen anzupassen. Diese Informationen sind:

- Uhrzeit (Tag oder Nacht)
- Zustand des Scheibenwischers (Regen)
- Anhängerkupplung (Vorhandensein des Anhängers)
- Fahrtrichtungsanzeiger (unterschiedliche Geschwindigkeitsbegrenzung, z. B. auf einem Beschleunigungsstreifen)
-

Der Fahrer kann diese Funktion über das zentrale Anzeigemenü oder über eine Taste auf dem Armaturenbrett aktivieren oder deaktivieren.



Einparkhilfe

Diese kann auch als Park Assist bekannt sein. Die Einparkhilfe soll dem Fahrer sowohl das Längs- als auch das Querparken erleichtern.

Bei diesem System ist der Fahrer für die Betätigung der Pedale und der Schaltung zuständig, während das System die Drehung des Lenkrads übernimmt. Sollte während des Parkvorgangs eine Anomalie festgestellt

werden, ist daher der Fahrer für die Bremsung verantwortlich. Die Einparkhilfe ist sehr umfangreich und bietet je nach Ausstattung mehr oder weniger automatisierte Funktionen. Die wichtigsten Funktionen des Park Assist sind:

Rückfahrassistent

Diese Funktion integriert eine Kamera in der Kofferraumtür, um über einen Bildschirm im Armaturenbrett ein Bild über die Vorkommnisse an der Rückseite des Fahrzeugs zu liefern. Das angezeigte Bild wird mit einigen Orientierungslinien ergänzt. Generell gibt es eine Linie (meist

rot) zur Anzeige des Sicherheitsabstandes, d. h. den maximal einzuhaltenen Abstand, um einen Zusammenstoß der Stoßstange des Fahrzeugs mit einem Objekt zu vermeiden, und ein paar Seitenlinien zur Anzeige der Verlängerung des Fahrzeuges während des Einparkens.

Bremsfunktion beim Manövrieren

Wenn die Sensoren während einer Rückwärtsbewegung ein Hindernis erkennen und der Fahrer nicht bremst, fordert das System das Bremsmodul zum Anhalten des Fahrzeuges auf. Je nach Ausstattung funktioniert dieses System auch bei Vorwärtsbewegungen. Diese Funktion

Ausparkassistent

Er dient zur Überwachung des Verkehrs am Heck des Fahrzeugs, während dieses im Rückwärtsgang eine Querparklücke verlässt. Für eine höhere Präzision werden Radarsensoren an der hinteren Stoßstange eingesetzt, die wiederum auch für den Totwinkel-Assistent BLIS verwendet werden.

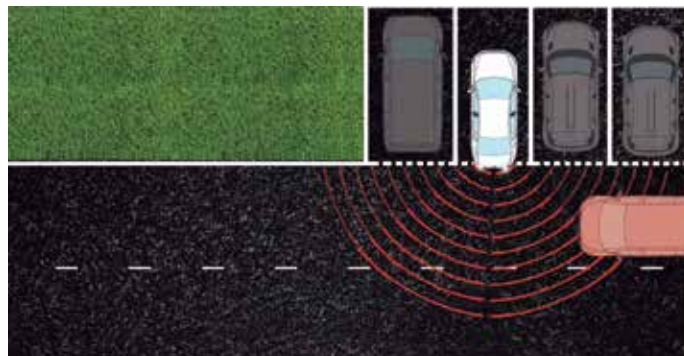
Die Verbindung erfolgt automatisch nach dem Losfahren im Rückwärtsgang. Wenn das System Objekte oder andere auf der Straße fahrende Fahrzeuge erkennt, gibt es ein akustisches und optisches Signal im Armaturenbrett ab, so dass der Fahrer das Fahrzeug anhalten kann. Je nach Ausstattung kann das Fahrzeug bei fehlender Reaktion des Fahrers mit dem ABS-Bremsmodul automatisch bremsen. Der Ausparkassistent funktioniert nur bei Geschwindigkeiten zwischen 1 und 12 km/h und bremst das Fahrzeug nur maximal 2 Sekunden. Der Fahrer kann die Fahrt durch stärkeres Treten des Gaspedals oder durch Drücken und Lösen des Bremspedals wieder aufnehmen.

Neuheiten beim assistierten Parken

In den weiterentwickelten Ausführungen mit Automatikgetriebe ermöglicht das System das automatische Einparken des Fahrzeugs, ohne dass der Fahrer in die Pedale oder das Lenkrad eingreifen muss. Der Fahrer muss zur Aktivierung des Systems nur die Taste drücken, nachdem der Park Assist einen möglichen Parkplatz erkannt hat. Dieses System kann jederzeit durch Treten der Pedale oder Drehen am Lenkrad unterbrochen werden.

Der neueste Trend, der momentan aber nur in Fahrzeugen der Premiumklasse zu finden ist, besteht darin, dass der Fahrer sein Fahrzeug ein- bzw. ausparken kann, ohne dabei auf dem Fahrersitz zu sitzen. Der wesentliche Vorteil dieses Systems besteht in der Möglichkeit des Einparkens des Fahrzeuges auf sehr engen Parkplätzen, bei denen die Türen nach dem Parken des Fahrzeugs nicht mehr geöffnet werden können. Die Kontrolle des Fahrzeugs kann je nach Modell über ein Smartphone oder die Steuerung des Fahrzeugs selbst erfolgen.

wird zusammen mit den Parksensoren aktiviert, wenn der Rückwärtsgang zum Einleiten eines Manövers eingelegt wird. Sie funktioniert nur bei einer Geschwindigkeit von weniger als 10 km/h.



Adaptive Scheinwerfer

Sie sind für die automatische Aktivierung oder Deaktivierung unterschiedlicher Beleuchtungsmuster in Abhängigkeit von den Verkehrsbedingungen verantwortlich, um Blendungen anderer Fahrzeuge oder Fußgänger zu vermeiden, sich besser an die Verkehrssituation anzupassen und das Fahren bei widrigen Wetterbedingungen zu verbessern.

Trotz der hohen Zuverlässigkeit des Systems kann der Fahrer das konventionelle Abblend- und Fernlicht manuell (nach dem traditionellen Verfahren) aktivieren oder deaktivieren, wenn das System nicht die

Statisches Kurvenlicht

Im Bereich der adaptiven Beleuchtung handelt es sich um das wirtschaftlichste und einfachste System. Es besteht aus Leuchten, die im Bereich der Nebelscheinwerfer (die normalerweise auch diese Funktion übernehmen), im unteren Bereich der vorderen Stoßstange angeordnet sind oder aus einer zusätzlichen Lampe im Hauptscheinwerfer, die in einem bestimmten Winkel nach außen gerichtet ist. In beiden Fällen schaltet sich das Licht durch Betätigung des Blinkers bzw. durch

für diesen Zweck optimalen Bedingungen erkennt. Der Hauptsensor dieses Systems ist eine Kamera, die sich normalerweise im oberen Bereich der Windschutzscheibe befindet und auch für andere Systeme wie Spurhalteassistent und adaptive Geschwindigkeitsregelung verwendet wird. Der Helligkeitssensor wird verwendet, um zu bestimmen, wann die Scheinwerfer eingeschaltet werden sollen.

Das adaptive Beleuchtungssystem kann die folgenden Modi kombinieren:

Drehen des Lenkrades in einem bestimmten Winkel ein, sofern mit moderater Geschwindigkeit gefahren wird. Der Fahrer erhält dadurch mehr Licht und somit eine bessere Sicht auf den inneren Teil der Kurve. Dafür werden Informationen aus dem Lenkwinkelsensor des Lenkrads und die Geschwindigkeit des Fahrzeugs berücksichtigt. Nach Beendigung des Fahrvorgangs und Richten des Lenkrads schaltet sich das Kurvenlicht aus.



Dynamisches Kurvenlicht

Dabei handelt es sich um eine Weiterentwicklung des statischen Kurvenlichts. Die Scheinwerfer sind mit einem Servomotor ausgestattet, der in der Lage ist, das Scheinwerferlicht in Abstimmung mit der Fahrtrichtung des Fahrzeugs zu drehen, so dass der Lichtstrahl dem

Straßenverlauf folgen kann. In diesem Fall wird der auf die Innenseite der Kurve gerichtete Scheinwerfer in einem größeren Winkel als der äußere Scheinwerfer gedreht, so dass der Fahrer eine Gesamtansicht der Straße erhält.

Fernlichtassistent

Mithilfe einer im oberen Bereich der Windschutzscheibe befindlichen Kamera ist dieser Assistent in der Lage, das Licht entgegenkommender Fahrzeuge, das Rücklicht vorausfahrender Fahrzeuge sowie beleuchtete Gegenden einer Ortschaft zu erkennen. Nach Verarbeitung dieser Informationen schaltet der Assistent das Fernlicht automatisch ein oder aus und versucht, das Licht so lange wie möglich zu halten.

Wenn im Scheinwerfer keine Halogen- oder Xenon-Glühbirne verwendet wird und stattdessen die LED-Lichttechnologie zum Einsatz kommt, wird der Effekt durch das Einschalten der einen oder anderen LED-Gruppe mit mehr oder weniger Intensität erzielt.



Prädiktiver Lichtassistent

Die neueste Entwicklung in Bereich Beleuchtung ist die vorausschauende Beleuchtung. Dank des im Fahrzeug integrierten Navigators kennt das System den Verlauf der Straße und die exakten Winkel der

sich nähernden Kurven. Dadurch kann die dynamische Beleuchtung präziser eingesetzt werden.

Aufmerksamkeits-Assistent

Eine der Hauptursachen für Verkehrsunfälle sind Müdigkeit und Schläfrigkeit. Der Aufmerksamkeits-Assistent verwendet Informationen von verschiedenen im Fahrzeug ausgestatteten Sensoren, um ein Fahrverhalten zu erstellen, das mit einem konzentrierten Fahrverhalten verglichen wird. Wenn sich beide Muster stark unterscheiden, wird in der Instrumententafel ein visueller und akustischer Alarm ausgelöst, der den Fahrer auf eine Pause aufmerksam macht. Das zur Anzeige einer erfassten Müdigkeit des Fahrers verwendete Symbol ist in der Regel eine Kaffeetasse.

Die Informationen zur Erstellung des Fahrverhaltens stammen im Wesentlichen von dem im ESP-System integrierten Lenkwinkelsensor

und der in anderen Systemen wie der aktiven Geschwindigkeitsregelung und dem Spurhalteassistenten verwendeten Frontsichtkamera.

- Mit dem Lenkwinkelsensor erkennt das System einerseits das Fehlen von Lenkradbewegungen und andererseits kleine, schnelle und abrupte Lenkbewegungen.
- Mithilfe der Frontsichtkamera kann das System analysieren, ob das Fahrzeug in der Mitte der Fahrbahn gefahren wird oder kontinuierlich an der Fahrbahnmarkierung „reibt“.

Beide Informationen werden mit Parametern wie der Dauer der Fahrt, der Verwendung von Blinkern und der Tageszeit zur Vervollständigung des Fahrverhaltens verglichen.

Ein weniger etabliertes System umfasst eine Kamera im Armaturenbrett, mit der die Ausdrücke des Fahrers überwacht werden. Diese Kamera ist auf das Gesicht des Fahrers gerichtet und überwacht die Augen des Fahrers, um zu sehen, ob er normal blinzelt oder ob es Anzeichen auf Müdigkeit wie etwa Gähnen und andere Ermüdungserscheinungen gibt.

Die mit den Aufnahmen der Kamera gekoppelte Gesichtserkennungssoftware geht noch weiter und kann auch erkennen, ob der Blick des Fahrers auf die Straße gerichtet ist oder ob er woanders hinschaut und nicht auf die Fahrt achtet bzw. ob er nervös, gestresst oder wütend ist. Das Hauptproblem dieses Systems besteht darin, dass die Software den Ausdruck der Augen nicht analysieren kann, wenn der Fahrer eine Sonnenbrille trägt.



TECHNISCHE HINWEISE

In diesem Abschnitt werden die am häufigsten auftretenden Probleme hinsichtlich der Fahrassistenzsysteme (ADAS) aufgeführt. Abhängig von den Herstellern und ihren verschiedenen Modellen kann die Anzahl der Ausfälle im Laufe der Jahre unterschiedlich ausfallen.

Diese Störungen sind eine Auswahl aus der Online-Plattform: www.einavts.com. Diese Plattform verfügt über mehrere Abschnitte, in denen die Marke, das Modell, die Klasse, das betroffene System und Subsystem aufgeführt sind, und diese Angaben können unabhängig voneinander nach dem gewünschten Suchkriterium ausgewählt werden.

FORD

MONDEO IV, MONDEO IV Sedan, MONDEO IV Turnier	
Symptome	Im Scheinwerfer-Steuergerät (HCM) registrierte Fehlercodes. Das Fahrzeug weist einen oder mehrere der oben genannten Fehlercodes auf. Fehlfunktion des Kurvenlichts. ANMERKUNG: Dieser Newsletter betrifft nur die Fahrzeuge, die mit einem adaptiven Scheinwerfersystem ausgestattet sind sowie Fahrzeuge, die sich innerhalb einer bestimmten Herstellungsperiode befinden.
Ursache	Software-Fehler des Scheinwerfer-Steuergeräts (HCM).
Lösung	Reparaturanleitung: <ul style="list-style-type: none"> Die im Scheinwerfer-Steuergerät (HCM) registrierten Fehlercodes mit dem Diagnosegerät auslesen. Überprüfen, ob einer oder mehrere der im Feld Symptome dieses Newsletters genannten Fehlercodes registriert werden. Die Version des Scheinwerfer-Steuergeräts (HCM) überprüfen, um zu bestätigen, dass sie sich im Bereich der betroffenen Geräte befindet. Die im Scheinwerfer-Steuergerät (HCM) registrierten Fehlercodes mit dem Diagnosegerät löschen. Das Scheinwerfer-Steuergerät (HCM) mit aktueller Software neu programmieren. Das Scheinwerfer-Steuergerät (HCM) mit dem Diagnosegerät kalibrieren. WICHTIG: Zur Behebung dieser Störung muss keine Einheit oder Komponente ausgetauscht werden.

FORD

C-MAX, TOURNEO CONNECT, TRANSIT Van (FA_ _), TRANSIT CONNECT (P65_, P70_, P80_), FOCUS C-MAX, KUGA, FOCUS II (DA_), GALAXY, MONDEO IV, TRANSIT Van	
Symptoms	<p>Fehlerhafte Funktionsweise der Kamera im Einpark-Assistent Parktronic. Der Bildschirm bleibt nach Einlegen des Rückwärtsgangs blau. Das System bleibt für eine Dauer von ca. 15 Minuten gesperrt und reproduziert dann eine Reihe von Unstimmigkeiten bezüglich: - Das Audiosystem, in der letzten Ausgangsquelle der Lautsprecher. • Das Mobilfunksystem des Fahrzeugs, insbesondere bei eingehenden Anrufen, wobei am Ende des Anrufs ständig die Meldung „Anrufbildschirm“ angezeigt wird. • Der Ipod-/USB-Anschluss. - Die Bedienung des CD-Players und die Tasten im Bedienfeld des CD-Players. • Das Sprachsteuerungssystem. - Es ist nicht möglich, während eines aktiven Anrufs eine Unterwegshilfe durchzuführen. - Das Radio und seine Sender. Alle diese Anomalien verschwinden nach einer Wartezeit, obwohl eine Reihe von Meldungen aus dem TMC (Traffic Message Channel) beobachtet wird.</p>
Ursache	Software-Fehler der Steuereinheit für das Navigationssystem.
Lösung	Die Steuereinheit für das Navigationssystem mit aktueller Software neu programmieren.

AUDI

A8 (4E_), Q7 (4L)	
Symptome	<p>Bei Anschluss des Spurwechselassistenten erscheint eine Fehlermeldung auf der Multifunktionsanzeige (FIS): - Audi side assist: Systemstörung. In der Werkstatt wird folgendes Anzeichen festgestellt: - Bei Auslesung der Fehlercodes in der Steuereinheit des Spurwechselassistenten (J770) erscheint folgende Fehlermeldung: „Lokaler Datenbus defekt“.</p>
Ursache	Software-Fehler der Steuereinheit (J770) des Spurwechselassistenten.
Lösung	<p>Reparaturanleitung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die in der Steuereinheit des Spurwechselassistenten (J770) registrierten Fehlercodes mit dem Diagnosegerät auslesen. • Die in der Steuereinheit des Spurwechselassistenten (J770) registrierten Fehlercodes mit dem Diagnosegerät löschen. • Die Steuereinheit des Spurwechselassistenten (J770) mit aktualisierter Software neu programmieren. <p>ANMERKUNG: Die Position der Steuereinheit des Spurwechselassistenten befindet sich in der hinteren Stoßstange, weshalb sie bei jeder Änderung der Position durch einen externen Stoß oder eine Bewegung an der Quelle neu kalibriert werden muss.</p>

BMW

5 Series	
Symptome	<p>Funktionsausfall der adaptiven Geschwindigkeitsregelung. Es werden keine Fehlercodes aufgezeichnet. Fehlerhafte Funktionsweise des ESP-Systems. Das Fahrzeug bremst oder verlangsamt sich bei entgegenkommenden Fahrzeugen auf der Gegenfahrbahn. ANMERKUNG: Dieser Newsletter betrifft nur die Fahrzeuge, die mit einer adaptiven Geschwindigkeitsregelung (ACC) mit frontaler Fahrzeuferfassung durch Radar ausgestattet sind. Das erwähnte Symptom wird nach einer Reparatur der Karosserie oder nach einem Frontalzusammenstoß mit einem Objekt oder bei einem Unfall reproduziert.</p>
Ursache	<p>Mögliche Ursachen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Versorgungs- oder Massefehler bei einer der Einheiten, die mit der adaptiven Geschwindigkeitsregelung (ACC) mit frontaler Fahrzeuferfassung verbunden sind: • Motorsteuergerät (ECM). • Steuereinheit des Fahrzeug-Stabilitätskontrollsystems im Bremssystem (ESP). • Steuereinheit der Lenksäule. • Getriebe-Steuereinheit. • Die Radarantenne der frontalen Fahrzeuferfassung des ACC-Systems ist beschädigt oder defekt.
Lösung	<p>Reparaturanleitung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen, ob die Diagnose der Steuereinheit der Geschwindigkeitsregelung (ACC) aufgerufen werden kann, um eine Auslesung der Fehlercodes mit dem Diagnosegerät durchzuführen. • Die restlichen Einheiten der Geschwindigkeitsregelung (ACC) auslesen. • Die Versorgungsspannung und die Masse der mit dem ACC-System verbundenen Einheiten überprüfen. • Den Zustand der Radarunterstützung der Geschwindigkeitsregelung (ACC) an der vorderen Stoßstange überprüfen. • Die Radarunterstützung der Geschwindigkeitsregelung durch eine neue ersetzen. • Die Radarantenne mit dem entsprechenden Werkzeug ausrichten.



Automobiltechnik im Blickpunkt

Der Eure!TechFlash-Newsletter ergänzt das Lehrgangsprogramm Eure!Car von ADI und verfolgt ein klares Ziel:

Aktuelle Einblicke in technische Innovationen in der Automobilindustrie vermitteln.

Ziel von Eure!TechFlash ist es, neue Technologien mit technischer Hilfe seitens des AD Technical Centre in Spanien und der Unterstützung der führenden Teilehersteller zu entmystifizieren und sie transparent zu machen, um Kfz-Werkstätten zu motivieren, mit der Technik Schritt zu halten und kontinuierlich in technische Aus- und Weiterbildung zu investieren.

Eure!TechFlash wird 3 bis 4 Mal im Jahr erscheinen.

Eure!Car[®]
CERTIFIED MASTERCLASSES

Die technische Kompetenz eines Mechanikers ist unabdingbar und in Zukunft wahrscheinlich von entscheidender Bedeutung

(www.ad-europe.com). Das Eure!Car-Programm umfasst ein umfangreiches Angebot erstklassiger technischer Lehrgänge für Kfz-Werkstätten, die von den nationalen AD-Unternehmen und ihren jeweiligen Teilehändlern in 39 Ländern gehalten werden.

für den Fortbestand von Kfz-Werkstätten.

Eure!Car ist eine Initiative des Unternehmens Autodistribution International mit Hauptsitz in Kortenberg, Belgien

Auf www.eurecar.org finden Sie weiterführende Informationen und können Sie sich unsere Lehrgänge anschauen.

industrial partners supporting Eure!Car



Analysis of 5 gases diesel



Einschränkende Bemerkung : Die Angaben in diesem Führer erheben keinerlei Anspruch auf Vollständigkeit und sind rein informativ. Der Autor übernimmt keine Haftung für diese Informationen.