Service Training

Volkswagen

Selbststudienprogramm 579

Der Touareg 2019
Fahrerassistenzsysteme

Konstruktion und Funktion



Heute stehen für fast alle Fahrzeuge eine Vielzahl von Fahrerassistenzsystemen zur Verfügung. Sie sorgen in kritischen Situationen für Stabilität, halten automatisch Abstand zum Vordermann oder unterstützen den Fahrer bei Parkmanövern. Um das Umfeld in all seinen Richtungen erfassen zu können, benötigen die Fahrerassistenzsysteme Daten und Informationen, die sie von einer Vielzahl an Sensoren (Ultraschall, Radar, Kameras) erhalten.
Die Leistungsfähigkeit der Sensoren und die Datenverarbeitung in den Steuergeräten verbessern sich ständig. Radarsensoren im vorderen und hinteren Bereich des Fahrzeugs können andere Fahrzeuge oder Hindernisse erkennen.
Kameras werden zur Erkennung von Fahrstreifenmarkierungen, Verkehrszeichen, Ampeln und anderen Verkehrsteilnehmern eingesetzt.
Ultraschallsensoren werden bereits seit Anfang der Neunzigerjahre als Einparkhilfe in Fahrzeugen verbaut. Inzwischen hat sich ihr Funktionsumfang deutlich erweitert. So werden Parklücken während der Fahrt vermessen und erkannt.
Radar, Kameras und Ultraschallsensoren wurden in der Vergangenheit für voneinander unabhängige Funktionen verwendet. Inzwischen können alle relevanten Daten aber mithilfe der Sensorfusion intelligent miteinander verknüpft werden. Das macht das automatisierte Fahren erst möglich. Besonderes Augenmerk gilt der Funktionssicherheit. Dabei werden die Signale der Fahrzeugsensoren untereinander verglichen. Nur wenn die Daten stimmig sind, werden Lenkung und Motor angesteuert.
Das Ziel von Volkswagen ist es, durch vorausschauende Fahrzeuge ein unfallfreies Fahren zu ermöglichen.



Die in den Displays dargestellten Anzeigeinhalte entsprechen dem Schalttafeleinsatz beziehungsweise den Bedien- und Anzeigeeinheiten des MIB mit deutscher Systemeinstellung und haben lediglich Beispielcharakter.

Das Selbststudienprogramm stellt die Konstruktion und Funktion von Neuentwicklungen dar!
Die Inhalte werden nicht aktualisiert.

Aktuelle Prüf-, Einstell- und Reparaturanweisungen entnehmen Sie bitte der dafür vorgesehenen Service-Literatur.

Achtung Hinweis

Auf einen Blick

Steuergeräte 4

Fahrzeugumfeldsensorik 6

Notbremsassistent – Front Assist 16

Automatische Distanzregelung (ACC) 20

Spurhalteassistent – Lane Assist 27

Spurwechselassistent – Side Assist 31

Kreuzungsassistent 33

Anhängerrangierassistent – Trailer Assist 34

Rückfahrkamera – Rear View 36

Parkdistanzkontrolle (PDC) 37

Parklenkassistent – Park Assist (PLA 3.0) 38

Nachtsichtassistent – Night Vision 40

Multikollisionsbremse 45

Verkehrszeichenerkennung – Sign Assist 46

Reifenkontrollsysteme 48

Müdigkeitserkennung (MKE) 49

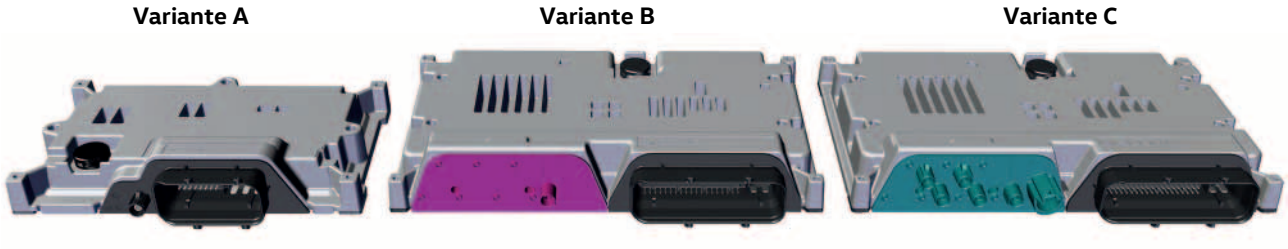
Prüfen Sie Ihr Wissen 50

Das Steuergerät für Fahrerassistenzsysteme J1121

Das Steuergerät für Fahrerassistenzsysteme J1121 ist ein neues Steuergerät, das erstmals im Touareg zum Einsatz kommt. Es ist der erste Schritt in Richtung Zentralisierung der Funktionen der Fahrerassistenzsysteme. Der dezentrale Ansatz mit mehreren einzelnen Steuergeräten wird zukünftig durch den Ansatz mit **einem** leistungsfähigen Zentralsteuergerät ersetzt.
Das Steuergerät J1121 ist Master folgender Fahrerassistenzsysteme:

- Spurhalteassistent – Lane Assist
- Emergency Assist
- Fernlichtregulierung – Light Assist
- Dynamischer Lichtassistent (DLA)
- Verkehrszeichenerkennung – Sign Assist
- Kreuzungsassistent
- Umgebungsansicht – Area View

Das J1121 ist unter dem Fahrersitz verbaut.
Es setzt in insgesamt vier verschiedenen Varianten ein:



s579_045

Die einzelnen Varianten bauen aufeinander auf. Je höher die Variante, desto mehr Hard- und Softwareumfänge sind im Steuergerät integriert. Jede Steuergerätevariante ist abwärts kompatibel, so dass beispielsweise die Variante B alle Fahrerassistenzsysteme unterstützt, die auch die Variante A unterstützt. Welche Variante in einem Fahrzeug benötigt wird, hängt davon ab, welche Fahrerassistenzsysteme bestellt wurden.

Für das Steuergerät J1121 sind zwei Bezeichnungen gebräuchlich:
In der Service-Literatur wird es „Steuergerät für Fahrerassistenzsysteme J1121" genannt.
Im Sprachgebrauch hat sich die Bezeichnung „zFAS" durchgesetzt. „zFAS" ist die deutsche Abkürzung für zentrales Steuergerät für Fahrerassistenzsysteme.

Die Tabelle gibt Auskunft über die Fahrerassistenzsysteme, die von der jeweiligen Variante unterstützt werden.

Fahrerassistenzsystem	**kein J1121**	**Variante A**	**Variante B**	**Variante C**
Parkdistanzkontrolle (PDC)	●			●*
Rückfahrkamera – Rear View	●			
Spurwechselassistent – Side Assist	●			
Nachtsichtassistent – Night Vision	●			
Notbremsassistent – Front Assist		●	●	●
Fernlichtregulierung – Light Assist		●	●	●
Dynamischer Lichtassistent (DLA)		●	●	●
Spurhalteassistent – Lane Assist		●	●	●
Verkehrszeichenerkennung – Sign Assist		●	●	●
Automatische Distanzregelung (ACC)			●	●
Kreuzungsassistent			●	●
Emergency Assist			●	●
Umgebungsansicht – Area View				●

Das J1121 kommuniziert über den FlexRay Datenbus und hat die Diagnoseadresse A5.
Bei den aktuellen MQB-Modellen ist diese Diagnoseadresse der Frontkamera für Fahrerassistenzsysteme R242 zugewiesen. Im MQB übernimmt diese Kamera die Bildverarbeitung, die Datenbuskommunikation sowie die Diagnoseumfänge (Kalibrierung). Im Touareg, der auf MLB-Basis aufgebaut ist, werden diese Funktionen vom J1121 erledigt. Also übernimmt dieses Steuergerät die Diagnoseadresse A5.

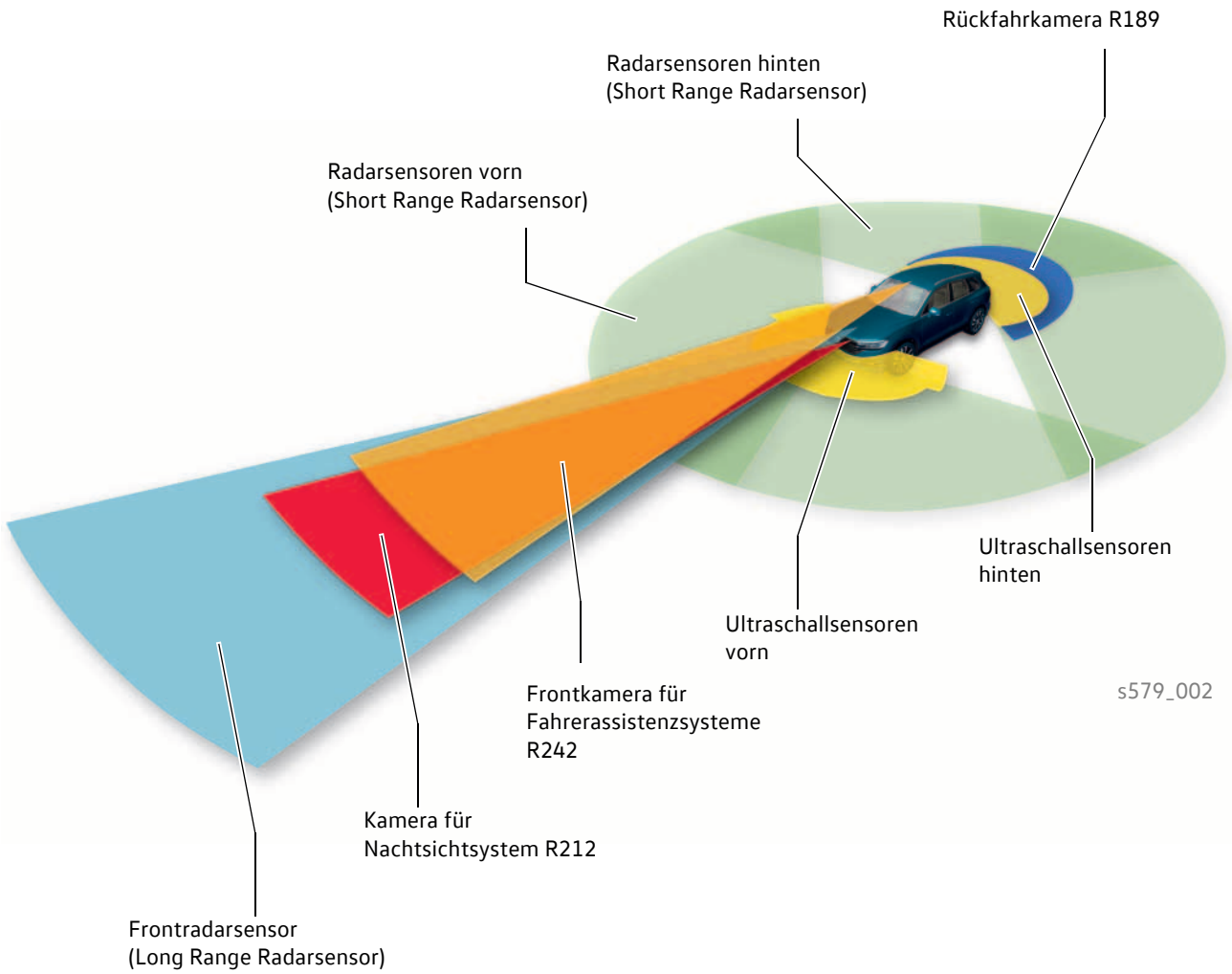
* Ist der Touareg mit dem Fahrerassistenzsystem „Area View" ausgestattet, verfügt es über ein Steuergerät für Fahrerassistenzsysteme J1121 Variante C. In diesem Fall ist das J1121 auch Master für die Parkdistanzkontrolle (PDC).

Fahrzeugumfeldsensorik

Die Übersicht

Der Touareg unterstützt den Fahrer mit einem breiten Angebot an Fahrerassistenzsystemen.
Die Fahrzeugumfeldsensorik hilft dabei, wichtige Informationen über das Fahrzeugumfeld zu sammeln.
Die Übersicht zeigt die Fahrzeugumfeldsensoren des Touareg mit den jeweiligen Erfassungsbereichen, die für die unterschiedlichen Fahrerassistenzsysteme benötigt werden.

Fahrzeugumfeldsensoren



Fahrzeugumfeldsensoren	**Fahrerassistenzsystem**
Frontkamera für Fahrerassistenzsysteme R242	• Notbremsassistent – Front Assist • Fußgänger-/Radfahrererkennung • Abstandswarner • vorausschauende Geschwindigkeitsregelung • Spurhalteassistent – Lane Assist • Stau- und Baustellenassistent • Emergency Assist • Verkehrszeichenerkennung – Sign Assist
Rückfahrkamera R189	• Anhängerrangierassistent – Trailer Assist • Rückfahrkamera – Rear View
Kamera für Nachtsichtsystem R212	• Nachtsichtassistent – Night Vision
Frontradarsensor (Long Range Radarsensor)	• Notbremsassistent – Front Assist • Automatische Distanzregelung • Stau- und Baustellenassistent • Emergency Assist
Radarsensoren vorn (Short Range Radarsensor)	• Kreuzungsassistent
Radarsensoren hinten (Short Range Radarsensor)	• Spurwechselassistent – Side Assist • Ausparkassistent – Traffic Alert
Ultraschallsensoren	• Parkdistanzkontrolle • Parklenkassistent

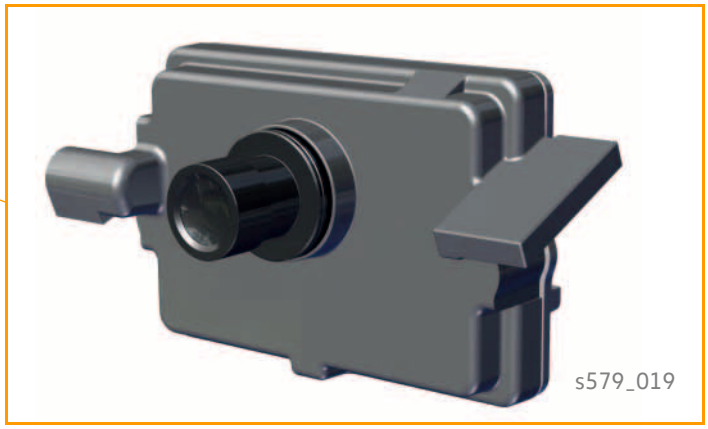
Die Frontkamera für Fahrerassistenzsysteme R242

Einbauort

Die Frontkamera ist an der Innenseite der Frontscheibe oberhalb des Rückspiegels angebracht.
Sie verfügt über eine separate Heizung. Die Frontscheibenheizung für Frontsensorik Z113 verhindert ein Beschlagen oder Vereisen des Scheibenbereiches direkt vor der Kamera.



s579_039



s579_019

Aufgabe

Aufgrund der gestiegenen Anforderungen und der Integration weiterer Fahrerassistenzsysteme setzt beim Touareg eine neu entwickelte Frontkamera für Fahrerassistenzsysteme R242 ein. Diese Kamera liefert Bildinformationen für mehrere kamerabasierte Fahrerassistenzsysteme:

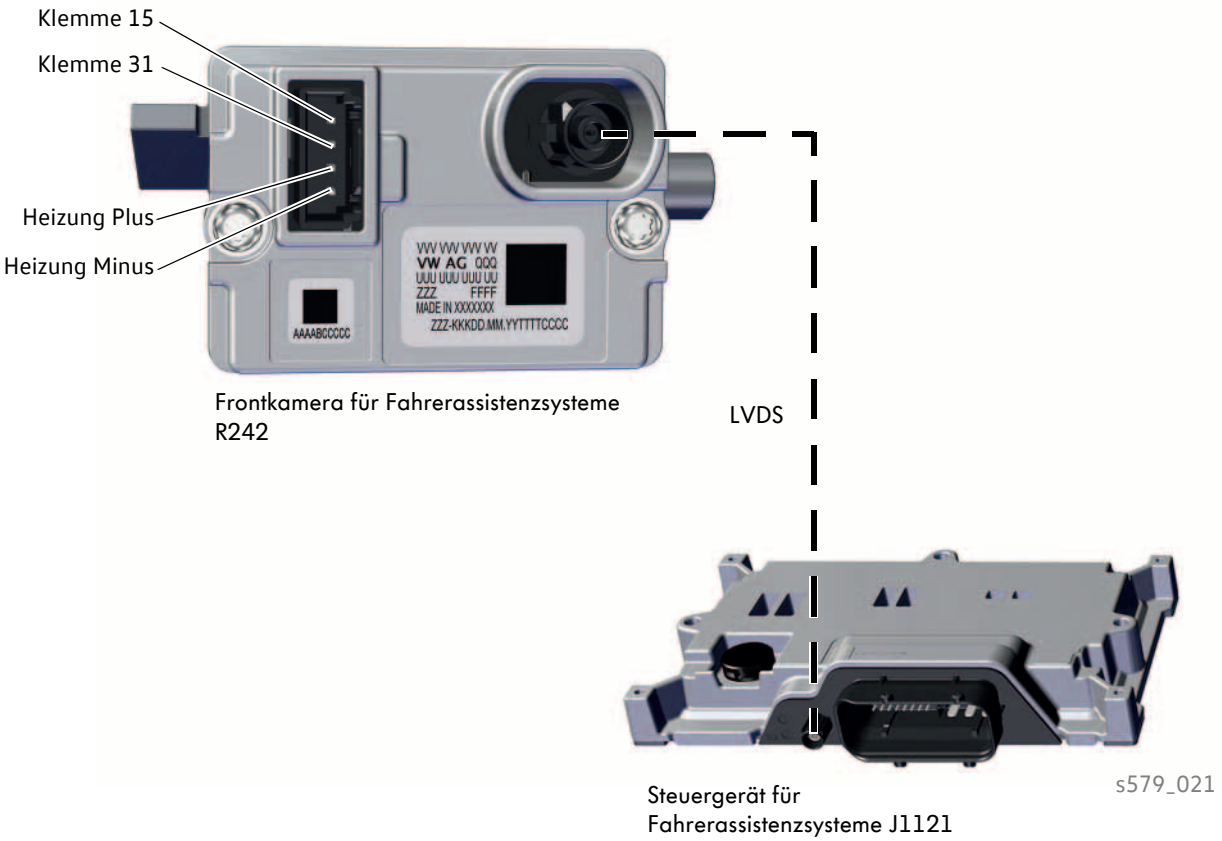
- Notbremsassistent – Front Assist
- Fußgänger-/Radfahrererkennung
- Abstandswarner
- vorausschauende Geschwindigkeitsregelung
- Spurhalteassistent – Lane Assist
- Stau- und Baustellenassistent
- Emergency Assist
- Verkehrszeichenerkennung – Sign Assist
- Dynamischer Lichtassistent DLA

Technische Daten:

• Abmessungen:	77 mm x 32 mm x 36 mm
• Gewicht:	ca. 47 g
• Auflösung:	1280 x 960 Pixel
• Öffnungswinkel:	46° horizontal, 34,3° vertikal
• Farberkennung:	Graustufen und Rot
• Stromaufnahme:	max. 2,5 A (bei aktiver Kameraheizung)

Funktion

Durch die Frontkamera werden detailgenaue Bilder von dem Bereich vor dem Fahrzeug erzeugt. Diese optischen Daten werden über ein LVDS-Kabel an das Steuergerät für Fahrerassistenzsysteme J1121 gesendet.
Die Bildbearbeitung und Steuerung der Kamera erfolgt durch das J1121.



Frontkamera für Fahrerassistenzsysteme R242

Steuergerät für Fahrerassistenzsysteme J1121

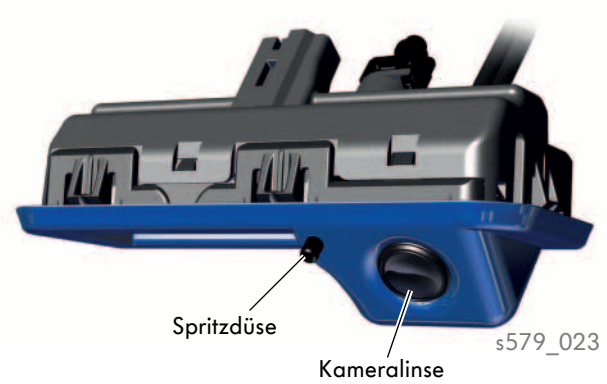
Die Rückfahrkamera R189

Es stehen zwei Varianten zur Verfügung, die sich nur in der Software unterscheiden:

- die Rückfahrkamera compact und
- die Rückfahrkamera compact plus mit der Erweiterung der Funktion für den Anhängerrangierassistenten (Trailer Assist).

Einbauort

Die Rückfahrkamera R189 ist neben dem Taster für die Heckklappenöffnung angeordnet und somit den Umweltbedingungen ausgesetzt. Aus diesem Grund ist die Kamera mit einer Spritzdüse zur Reinigung ausgestattet.



Aufgabe

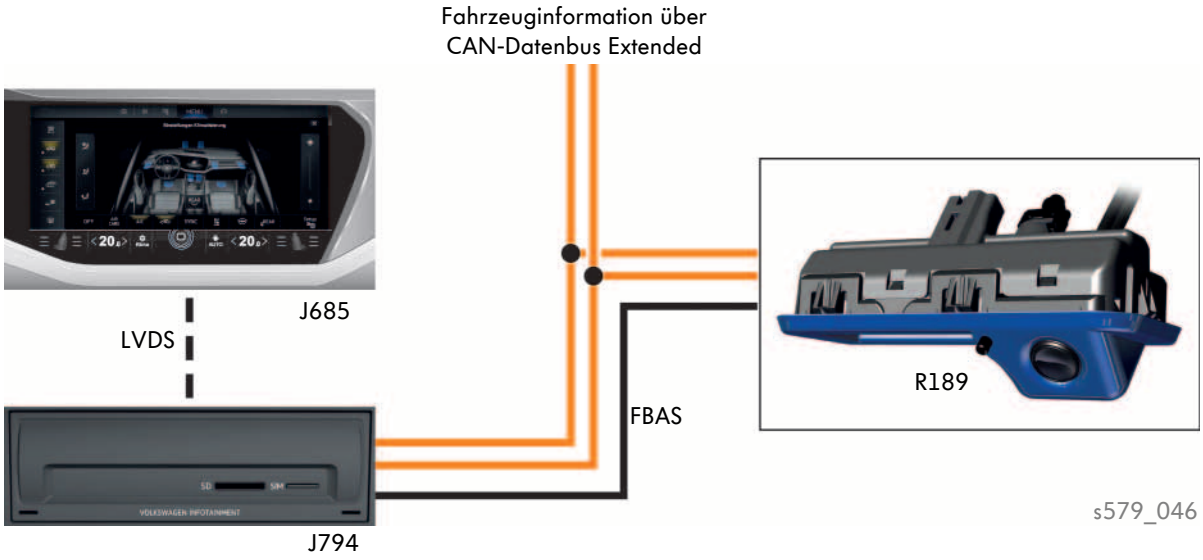
Die Rückfahrkamera liefert ein Videobild über die aktuelle Situation hinter dem Fahrzeug. Somit hat der Fahrer bei Park- und Rangiervorgängen eine bessere Übersicht.
Im Kameragehäuse ist auch das Steuergerät für Bildverarbeitung integriert. Es hat die Aufgabe, das Videobild zu entzerren und statische sowie dynamische Hilfslinien je nach Ansichtsmodi einzublenden.

Technische Daten:

- Abmessungen: 23 mm x 23 mm x 33,6 mm
- Gewicht: 49 g
- Auflösung: 1312 x 1041 Pixel
- Öffnungswinkel: 180°
- Farberkennung: NTSC-Signal
- Stromaufnahme: 120 mA

Funktion

Die Kamera ist über den CAN-Datenbus Extended an das Fahrzeugnetzwerk angeschlossen. Hierüber tauscht das Steuergerät der Kamera Daten mit relevanten Steuergeräten, wie dem Steuergerät für Informationselektronik 1 J794 und dem Lenkwinkelsensor, aus. Die Bildinformation mit den berechneten Hilfslinien werden von der Kamera R189 über eine Videoleitung (FBAS) an das J794 übermittelt. Das J794 wiederum bringt diese über eine schnelle LVDS-Verbindung auf dem J685 zur Anzeige.



Legende

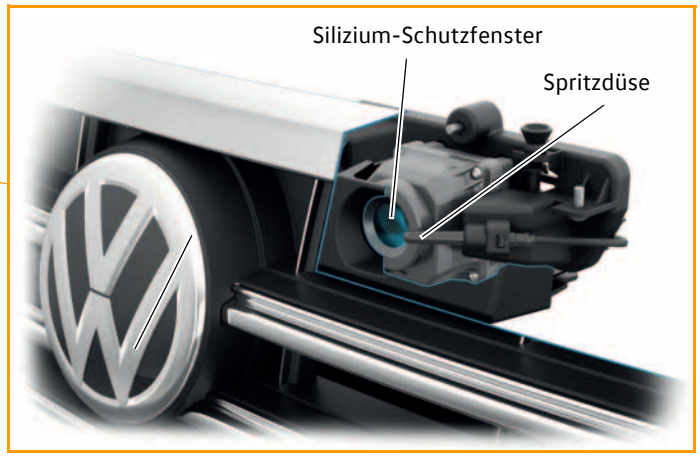
J685	Anzeigeeinheit für Steuergerät der Anzeige- und Bedienungseinheit, Informationen vorn
J794	Steuergerät für Informationselektronik 1
R189	Rückfahrkamera
LVDS	Low Voltage Differential Signaling
FBAS	Farb-Bild-Austast-Synchronisations-Signal
	CAN-Datenbusleitung

Die Kamera für Nachtsichtsystem R212

Die Kamera für Nachtsichtsystem R212 ist eine Infrarot-Wärmebildkamera.
Mit ihrer optischen Reichweite von 300 Meter reicht sie über die des Fernlichts hinaus.
Die Kamera für Nachtsichtsystem R212 ist vorn im Kühlergrill neben dem Volkswagen Emblem verbaut.



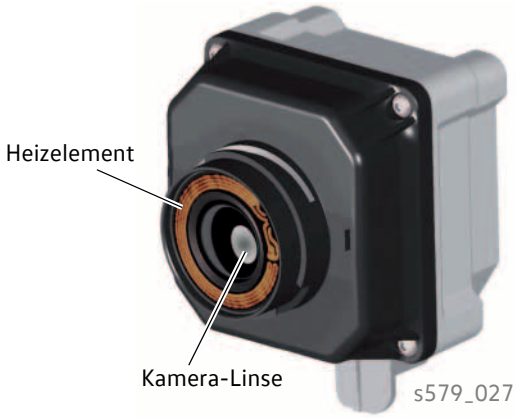
s579_013



s579_037

Aufbau

Die Kamera hat vor der Linse ein Schutzfenster aus Silizium. Im Gegensatz zu Glas ist dieses Material für die Wärmestrahlung durchdringbar.
Das Schutzfenster wird von einer eigenen Spritzdüse gereinigt, die parallel zur Scheinwerferreinigungsanlage angeschlossen ist.
Bei Kälte (-10 Grad bis +6 Grad) sorgt das Heizelement für Beschlagfreiheit.



s579_027

Funktion

Die Kamera reagiert auf die Wärme, welche die Objekte in der aufgenommenen Szenerie abstrahlen.
Sie liefert Schwarz-Weiß-Bilder als Rohdaten an das Steuergerät für Nachtsichtsystem J853.
Das J853 sendet ein aufgearbeitetes Bild mit gegebenenfalls Warnungen an das zentrale Display des Schalttafeleinsatzes.

Technische Daten:

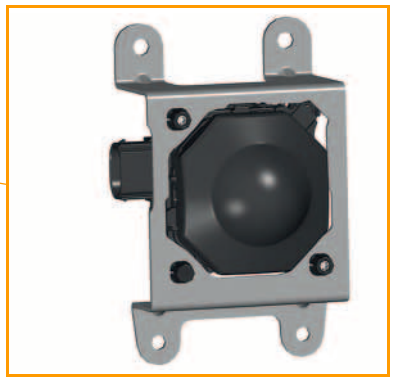
- Auflösung: 320 x 240 Pixel
- Empfindlichkeit: 8 µm und 12 µm
- Öffnungswinkel: 24° horizontal und 18° vertikal
- optische Reichweite: 300 m
- Objekterkennung: < 130 m
- Bildfrequenz: 30 Aufnahmen pro Sekunde

Der Frontradarsensor (Long Range Radarsensor)

Der Frontradarsensor im Steuergerät für Abstandsregelung J428 ist hinter dem radartauglichen Volkswagen Emblem verbaut. Er ist ein Long Range Radarsensor der 4. Generation.

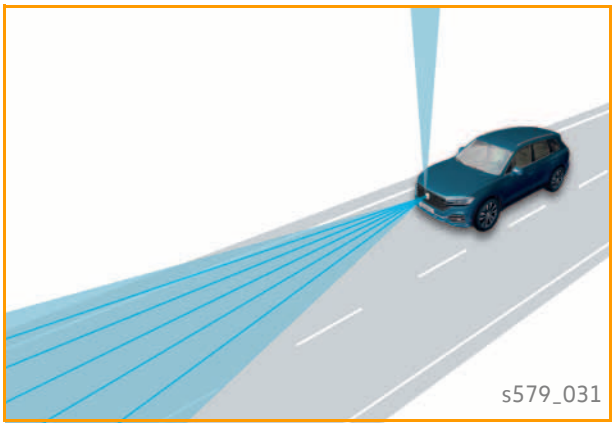


s579_013



s579_003

Der Frontradarsensor sendet sechs Radarstrahlen nach vorn, um Objekte zu erkennen. Zusätzlich ermöglicht ein nach oben gerichteter Radarstrahl im Verbund mit den sechs Radarstrahlen eine bessere Höheneinschätzung der erfassten Objekte im Nahbereich.

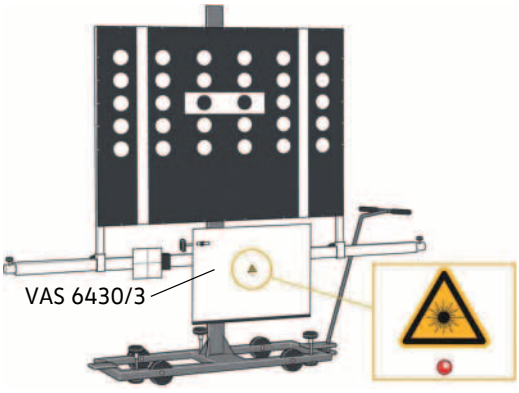


s579_031

Technische Daten:

- Long Range Radarsensor LRR 4R
- Hersteller: Bosch
- Sendefrequenz: 77 GHz
- Reichweite: 250 Meter
- Geschwindigkeitsbereich: 0 bis 250 km/h
- Gewicht: 240 g

Kalibriertafel VAS 6430/1

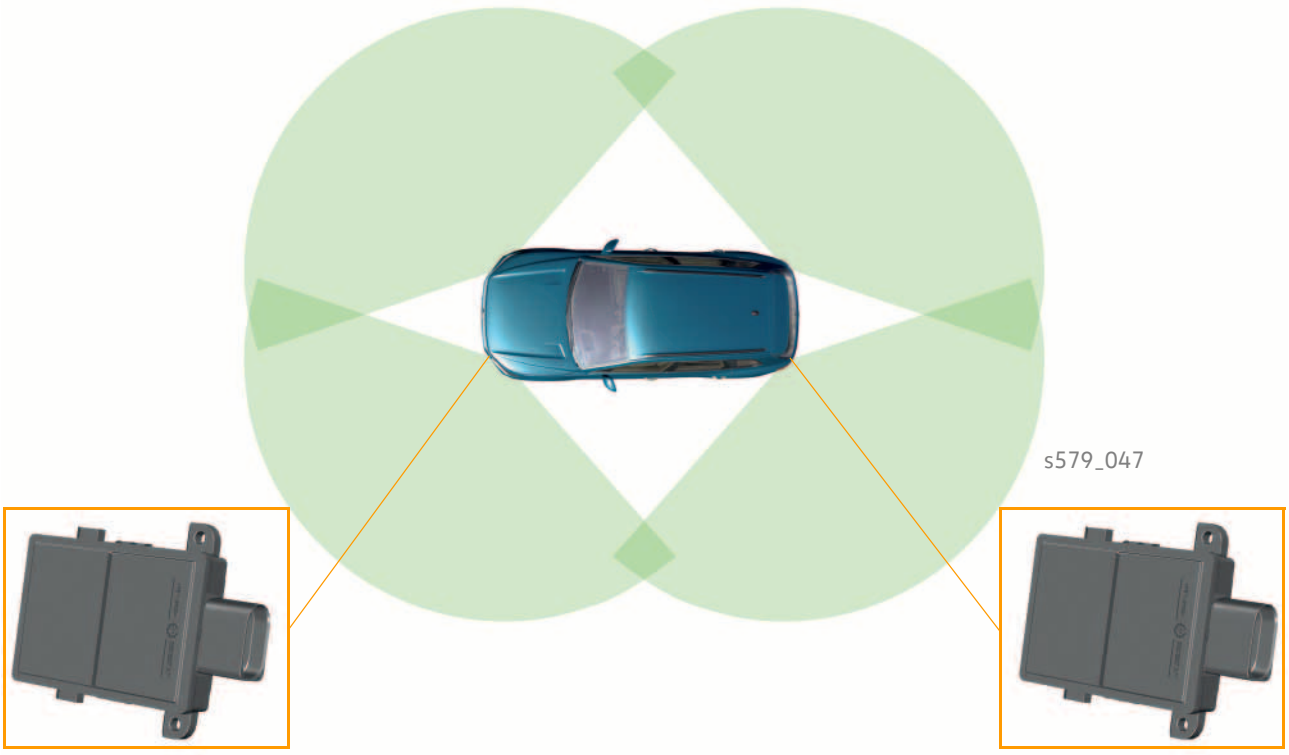


s579_042



Die Einstellung des Frontradarsensors erfolgt mit der Kalibriertafel VAS 6430/1 und der Einstellplatte VAS 6430/3.
Bitte beachten Sie die Anweisungen im Reparaturleitfaden und Prüfprogramm.

Die Radarsensoren (Short Range Radarsensor)



Radarsensoren vorn

Radarsensoren hinten

Die beiden, hinter dem vorderen Stoßfänger verbauten, Radarsensoren überwachen den Bereich neben und bis zu 80 m rechts und links vor dem eigenen Fahrzeug.

Die beiden, hinter dem hinteren Stoßfänger verbauten, Radarsensoren überwachen den Bereich neben und bis zu 80 m rechts und links hinter dem eigenen Fahrzeug.

Technische Daten

- Typ: Short Range Radarsensor SRR SBMP2
- Hersteller: Delphi
- Sendefrequenz: 77 GHz
- Reichweite min/max.: 0,3 m – 80 m
- Öffnungswinkel horizontal: 150°
- Öffnungswinkel vertikal: 9°
- Gewicht: 250 g

Die Ultraschallsensoren

Die Ultraschallsensoren sitzen in den vorderen und hinteren Stoßfängern des Fahrzeugs. Sie sind so angeordnet, dass sich ihre Erfassungsbereiche leicht überschneiden. Per Ultraschall vermessen sie Parkbuchten, erkennen Hindernisse sowie deren Abstand. Die Sensoren senden kurze Ultraschallimpulse im Bereich von 40 kHz aus, die von Hindernissen reflektiert werden. Aus der Laufzeit der vom Sensor wieder empfangenen Echosignale wird der Abstand zum Hindernis erkannt.



Legende

G203	Geber für Einparkhilfe hinten links
G204	Geber für Einparkhilfe hinten Mitte links
G205	Geber für Einparkhilfe hinten Mitte rechts
G206	Geber für Einparkhilfe hinten rechts
G252	Geber für Einparkhilfe vorn rechts
G253	Geber für Einparkhilfe vorn Mitte rechts
G254	Geber für Einparkhilfe vorn Mitte links
G255	Geber für Einparkhilfe vorn links
G568	Geber vorn links für Parklenkassistent, linke Fahrzeugseite
G569	Geber vorn rechts für Parklenkassistent, rechte Fahrzeugseite
G716	Geber für Parklenkassistent hinten links
G717	Geber für Parklenkassistent hinten rechts

Geber für Einparkhilfe

Die Signale der Sensoren werden sowohl für die Parkdistanzkontrolle als auch die Parklenkfunktion verwendet. Bei beiden Funktionen wird der Abstand des Fahrzeugs zu anderen Objekten im Fahrzeugumfeld erfasst.

Geber für Parklenkassistent

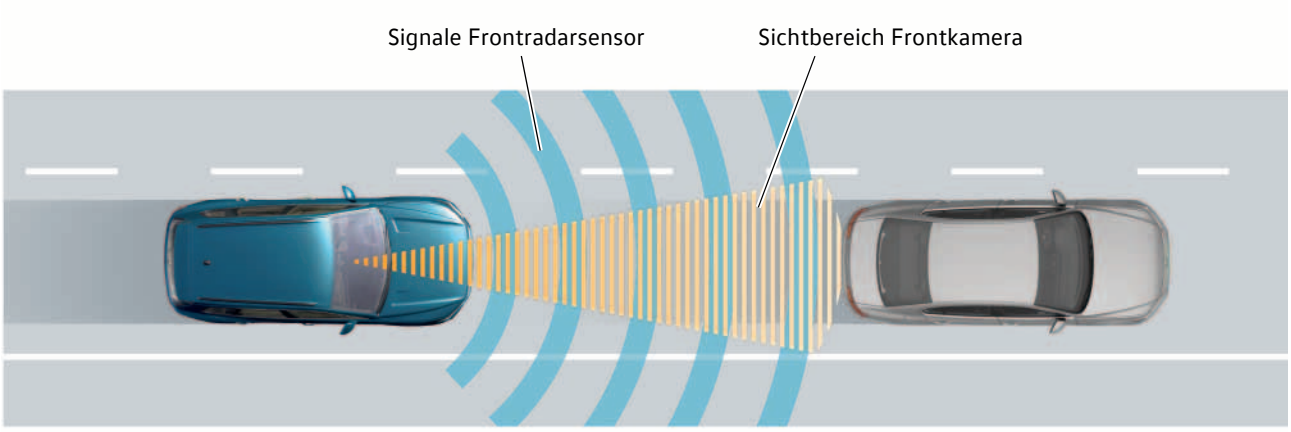
Die Geber G568 und G569 dienen der Parklenkfunktion. Sie werden verwendet, um mögliche Parklücken zu vermessen und um die seitlichen Abstände zum Vorderwagen bzw. zu Hindernissen beim Einparkvorgang zu überwachen. Das Signal fließt in die Berechnung des Vorbeifahrwinkels ein.
Die Geber G716 und G717 messen die tatsächliche Breite und Position der Parklücke beim Querparken. Das Signal fließt in die Berechnung ein, um das Fahrzeug mittig einzuparken. Weiterhin wird es verwendet, um die seitlichen Abstände zu Hindernissen beim Einparkvorgang zu überwachen.

Notbremsassistent – Front Assist

Aufgabe

Der Notbremsassistent – Front Assist hilft als „wacher Beifahrer", Auffahrunfälle zu vermeiden. Dazu werden die Informationen der Frontkamera und des Frontradarsensors im Steuergerät für Abstandsregelung J428 (ausstattungsabhängig) genutzt. Kamera sowie Radarsensor überwachen permanent die Verkehrssituation.

Bevor eine Situation sich zuspitzt, werden für den Fahrer unmerklich Vorbereitungen getroffen. Ziel des Notbremsassistenten ist es, den Anhalteweg in kritischen Situationen zu minimieren.
Auch bei ausgeschalteter Automatischer Distanzregelung (ACC) ist der Front Assist aktiv.

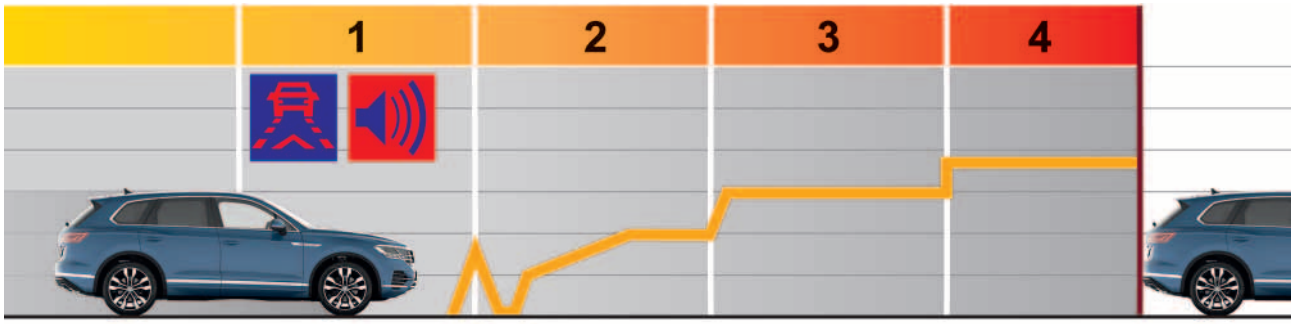


Systembestandteile des Front Assist sind die Fußgänger-/Radfahrererkennung und der Abstandswarner.
Der Front Assist warnt in einem Geschwindigkeitsbereich von 0 – 250 km/h vor zu dichtem Auffahren und Kollisionen und verzögert im Bedarfsfall automatisch das Fahrzeug.
Das System reagiert innerhalb der Systemgrenzen auf Fahrzeuge, Radfahrer und Fußgänger.

Funktion

- **Überwachung:** Der Front Assist überwacht permanent den Abstand zum vorausfahrenden Verkehr mit der Frontkamera und dem Frontradarsensor im J428 (ausstattungsabhängig).
- **Warnung:** Der Front Assist unterstützt den Fahrer in kritischen Situationen, in dem es die Bremsanlage mit Druck befüllt und mittels optischer und akustischer Warnung sowie in einer zweiten Stufe durch einen Bremsruck auf eine notwendige Reaktion hinweist.
- **Automatisches Verzögern:** Bremst der Fahrer zu schwach, erzeugt der Front Assist so viel Bremsdruck, wie zur Vermeidung einer Kollision notwendig wäre. Bremst der Fahrer gar nicht, verzögert der Front Assist automatisch.
- **Automatische Notbremsung:** Reagiert der Fahrer nicht auf diese Warnungen, wird automatisch eine Zielbremsung eingeleitet.

Zeitablauf einer kritischen Annäherung (Front Assist)



s579_022

Bedingungen
- angehaltene und bewegte Fahrzeuge - Mitverkehr
- Geschwindigkeitsbereich 0 - 250 km/h

1. Vorwarnung
- optische und akustische Warnung
- Prefill der Bremse und Bremsassistent Schwellenumschaltung auf erhöhte Empfindlichkeit

2. Hauptwarnung/Automatische Teilbremsung
- Bremsassistent Schwellenumschaltung auf höchste Empfindlichkeit
- Bremsruck
- automatische Verzögerung mit max. 3,5 m/s^2

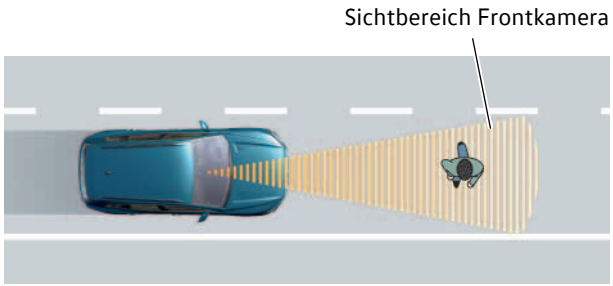
3. Erweiterte automatische Teilbremsung
- automatische Verzögerung mit bis zu 8,0 m/s^2

4. Zielbremsung
- maximale Verzögerung, um eine Kollision zu vermeiden

Die Fußgänger-/Radfahrererkennung

Aufgabe

Die Fußgänger-/Radfahrererkennung ist ein Systembestandteil des Front Assist und nutzt die Informationen der Frontkamera zur Erkennung von Fußgängern und Radfahrern am Straßenrand und auf der Fahrbahn. Wird ein Fußgänger/Radfahrer erkannt, leitet das System eine optische und akustische Warnung und wenn notwendig eine Bremsung ein.

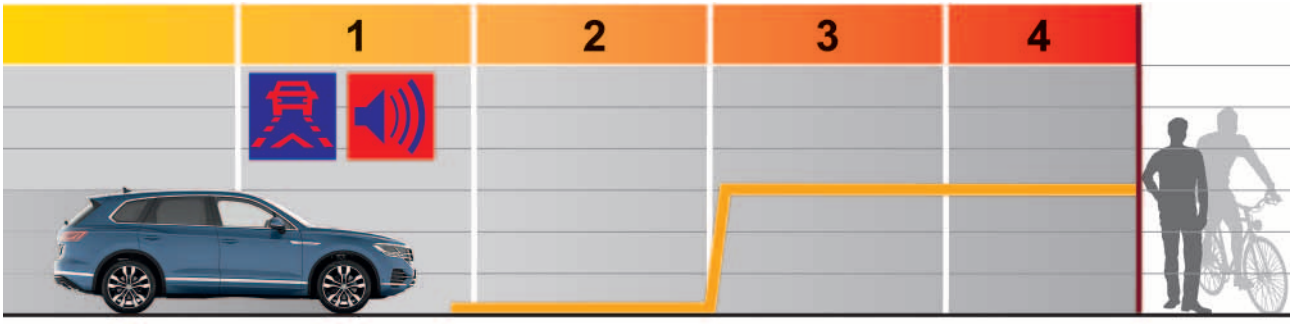


s579_012

Funktion

- **Überwachung:** Das System kann eine mögliche Kollision mit einem Fußgänger erkennen.
- **Warnung:** Die Warnung wird durch die Frontkamera ausgelöst. Der Fahrer wird optisch und akustisch gewarnt.
- **Automatisches Verzögern:** Bremst der Fahrer zu schwach, erzeugt das System so viel Bremsdruck, wie zur Vermeidung einer Kollision notwendig wäre. Bremst der Fahrer gar nicht, verzögert es automatisch.

Zeitablauf einer kritischen Annäherung



s579_024

Bedingungen
- Erkennung von Personen über 95 cm
- Geschwindigkeitsbereich 4 - 65 km/h

1. Vorwarnung
- optische und akustische Warnung
- Prefill der Bremse und Bremsassistent Schwellenumschaltung auf erhöhte Empfindlichkeit

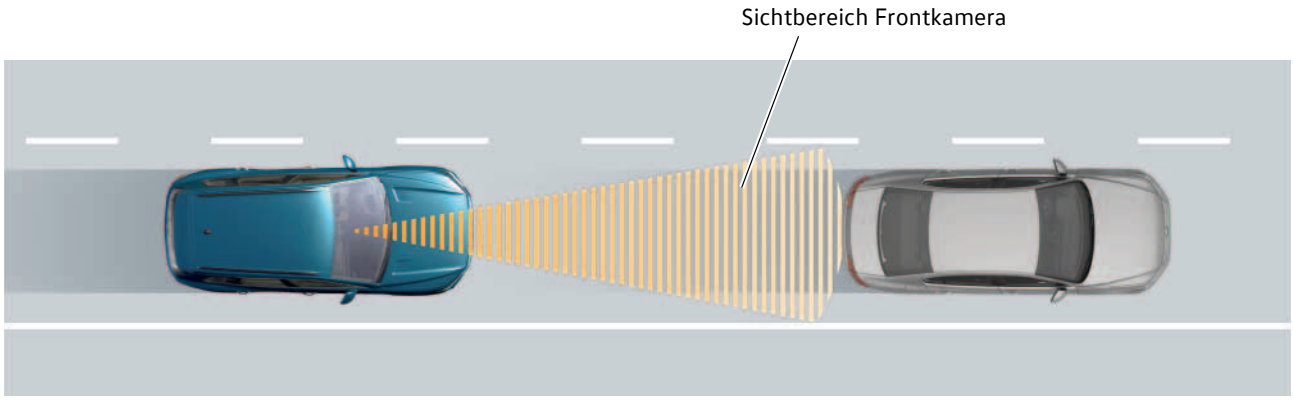
2. Hauptwarnung
- Bremsassistent Schwellenumschaltung auf höchste Empfindlichkeit

3. + 4. automatische Verzögerung
- automatische Vollverzögerung bis max. 10,0 m/s^2

Der Abstandswarner

Aufgabe

Der Abstand zu einem vorausfahrenden Fahrzeug sollte so groß sein, dass ohne Kollision hinter ihm angehalten werden kann, wenn das vorausfahrende Fahrzeug plötzlich bremst. Der Abstandswarner warnt den Fahrer optisch, wenn er einem vorausfahrenden Fahrzeug in einem kürzeren Abstand als 0,8 Sekunden (kritischer Abstand) folgt.



s579_014

Funktion

Der Abstandswarner misst über die Frontkamera den Abstand zum vorausfahrenden Fahrzeug. In der Software des Abstandswarners sind Wertetabellen enthalten, die den kritischen Abstand in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit festlegen. Sobald sich das Fahrzeug unterhalb des kritischen Abstandes von 0,8 Sekunden befindet, erfolgt im Display des Schalttafeleinsatzes die Fahrerwarnung.

Diese Vorwarnung kann über das Display des Radio- und Navigationssystems ein- und ausgeschaltet werden.

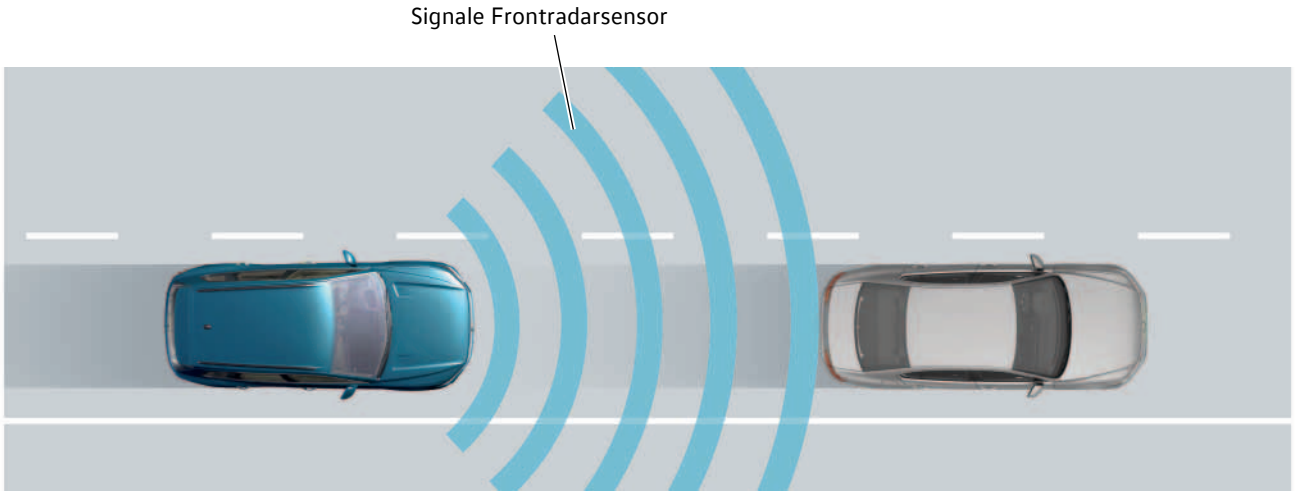


s579_028

Automatische Distanzregelung (ACC)

Aufgabe

Die Automatische Distanzregelung ACC (Adaptive Cruise Control) ermöglicht ein komfortableres Fahren. Sie unterstützt beim Halten der Geschwindigkeit und des Abstandes zum vorausfahrenden Fahrzeug durch Motor und Bremseingriffe.



s579_016

Funktion

Mit Hilfe des Frontradarsensors im J428 erfasst die Automatische Distanzregelung (ACC) ständig den Abstand zum vorausfahrenden Fahrzeug und dessen Geschwindigkeit. Der Fahrer gibt eine Wunschgeschwindigkeit und einen komfortablen Abstand vor, die das System innerhalb der Systemgrenzen einregelt.

Wird zum Beispiel ein vorausfahrendes Fahrzeug langsamer, reduziert ACC automatisch die Geschwindigkeit des eigenen Fahrzeugs, damit der eingestellte Abstand eingehalten werden kann. Entfernt sich das vorausfahrende Fahrzeug oder schert aus, beschleunigt ACC bis zur gesetzten Wunschgeschwindigkeit und arbeitet wie eine konventionelle Geschwindigkeitsregelanlage.

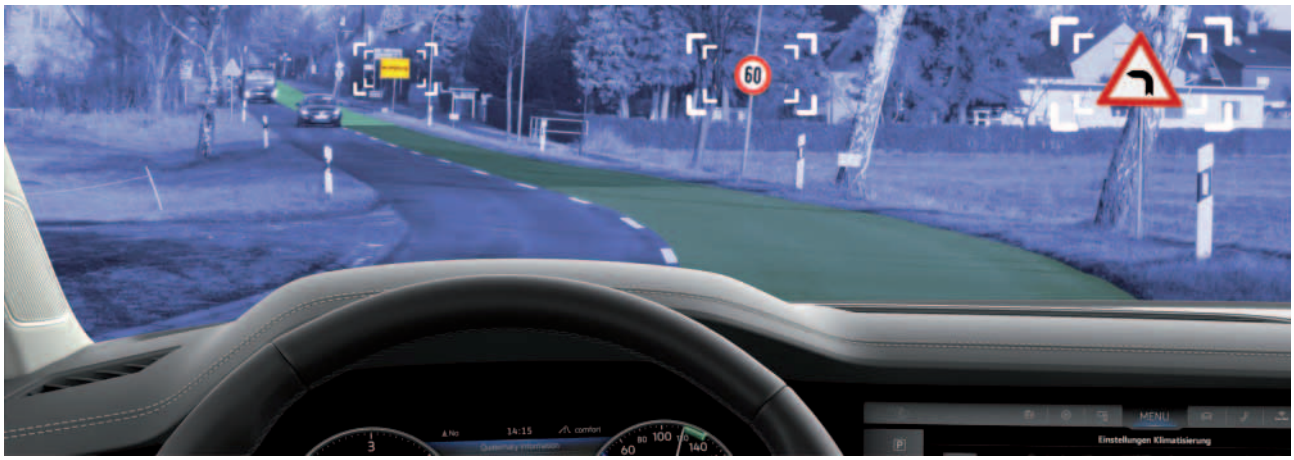
Das Beschleunigungs- und Verzögerungsverhalten kann in Abhängigkeit des eingestellten Fahrzeugfahrprofils variieren.

In Kombination mit einem Automatikgetriebe wird das Fahrzeug bei Folgefahrt bis in den Stillstand gebremst und gehalten. Fährt das vorausfahrende Fahrzeug innerhalb einiger Sekunden wieder an, folgt der Touareg automatisch (ACC Stop&Go) im eingestellten Abstand und mit eingestellter Geschwindigkeit. In allen Situationen der aktiven ACC-Fahrt liegt die Verantwortung beim Fahrer. Er kann jederzeit das System durch Abschalten, selbstständiges Bremsen oder Gasgeben beeinflussen.

Die vorausschauende Geschwindigkeitsregelung

Aufgabe

Die vorausschauende Geschwindigkeitsregelung ist eine Funktionserweiterung der Automatischen Distanzregelung (ACC) um eine Geschwindigkeits- und Kurvenassistenz. Situations- und topografiebedingt reagiert das Assistenzsystem auf vorausliegende Ereignisse, wie z. B. den Streckenverlauf oder Geschwindigkeitsbegrenzungen und bremst das Fahrzeug ab und beschleunigt danach wieder auf die eingestellte Geschwindigkeit. Damit kann der Assistent helfen, Geschwindigkeitsüberschreitungen zu vermeiden und Kurven mit einer idealen Geschwindigkeit zu durchfahren. Somit wird der Fahrer in seiner Fahraufgabe assistiert und entlastet.



s579_017

Funktion

Die vorausschauende Geschwindigkeitsregelung nutzt die Frontkamera und Navigationsdaten aus dem MIB.

Geschwindigkeitsassistent

Über die Frontkamera und die daran gekoppelte Verkehrszeichenerkennung kann der Touareg Geschwindigkeitsbegrenzungen erkennen. Über die Navigationsdaten aus dem MIB kann die Geschwindigkeit vorausschauend angepasst werden.

Kurvenassistent

Über die Navigationsdaten aus dem MIB erkennt das Fahrzeug Kurven, Kreisverkehre und Kreuzungen und passt vorausschauend die Geschwindigkeit an.

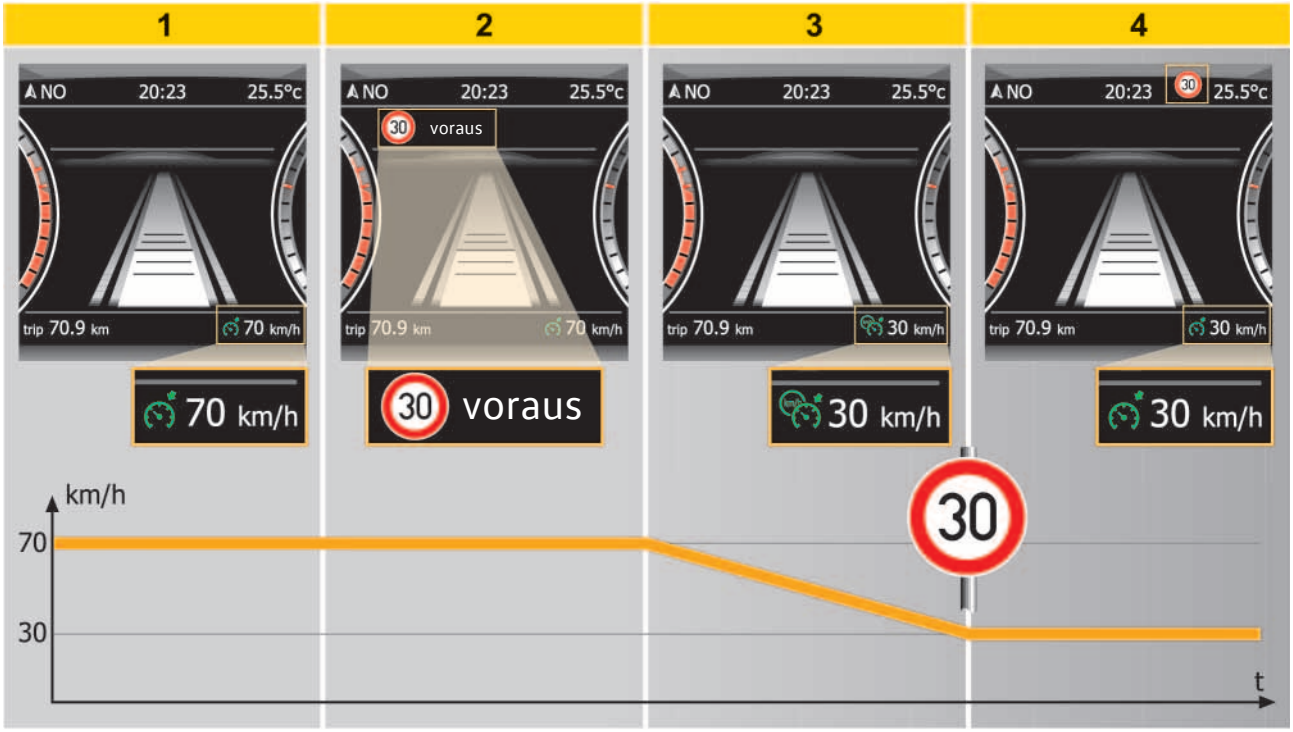
Der Fahrer kann die Regelung jederzeit durch Betätigen des Gas- bzw. Bremspedals sowie der SET- oder RES-Taste beeinflussen.

Geschwindigkeitsassistent – Verzögerung

Das System reagiert auf Geschwindigkeitsbeschränkungen:
- aus den Navigationsdaten – **vorausschauende Verzögerung**
- über die Verkehrszeichenerkennung – **direkte Verzögerung**

Der Fahrer hat zusätzlich die Möglichkeit, über den Taster (GRA+, GRA-) die Zielgeschwindigkeit um 10 km/h zu beeinflussen. Eine Betätigung der SET- oder RES-Taste bricht das Manöver während der Verzögerung ab.

Ablauf der vorausschauenden Verzögerung



s579_084

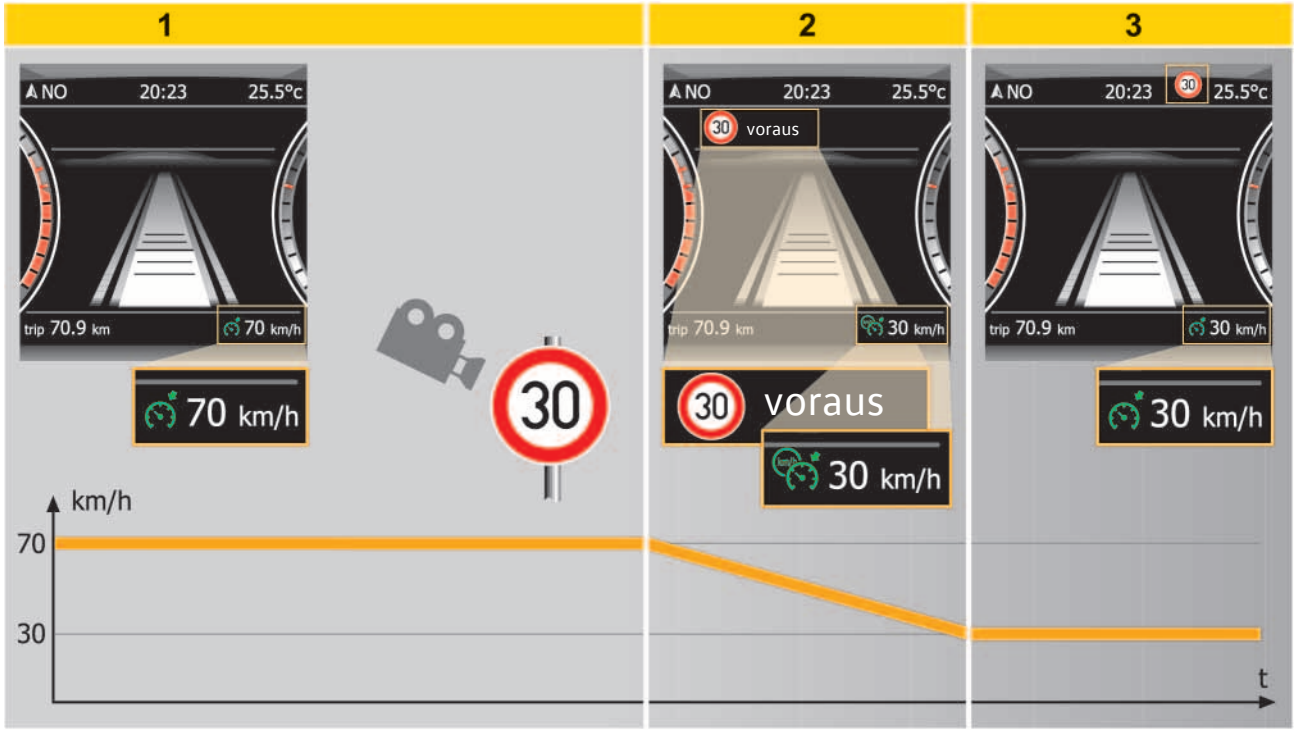
1. Ausgangszustand
Das Fahrzeug fährt mit der eingestellten Wunschgeschwindigkeit des Fahrers, z. B. 70 km/h.

2. Vorankündigung
Das System erkennt eine Geschwindigkeitsbegrenzung von z. B. 30 km/h. Dem Fahrer wird diese im Display des Schalttafeleinsatzes angezeigt.

3. Manöverdurchführung
Die neue Zielgeschwindigkeit (30 km/h) wird durch Abbremsen des Fahrzeugs automatisch übernommen.

4. Manöverende
Mit Erreichen des Verkehrsschildes fährt das Fahrzeug mit der Zielgeschwindigkeit von 30 km/h.

Ablauf der direkten Verzögerung



s579_086

1. Ausgangszustand
Das Fahrzeug fährt mit der eingestellten Wunschgeschwindigkeit des Fahrers, z. B. 70km/h.

2. Manövermeldung und Durchführung
Das System erkennt über die Frontkamera eine Geschwindigkeitsbegrenzung von z. B. 30km/h. Das Abbremsen des Fahrzeugs auf die neue Zielgeschwindigkeit (30km/h) beginnt sofort.
Dem Fahrer wird der Grund der Verzögerung für ca. drei Sekunden im Display des Schalttafeleinsatzes angezeigt.

3. Manöverende
Die Zielgeschwindigkeit (30km/h) ist erreicht.

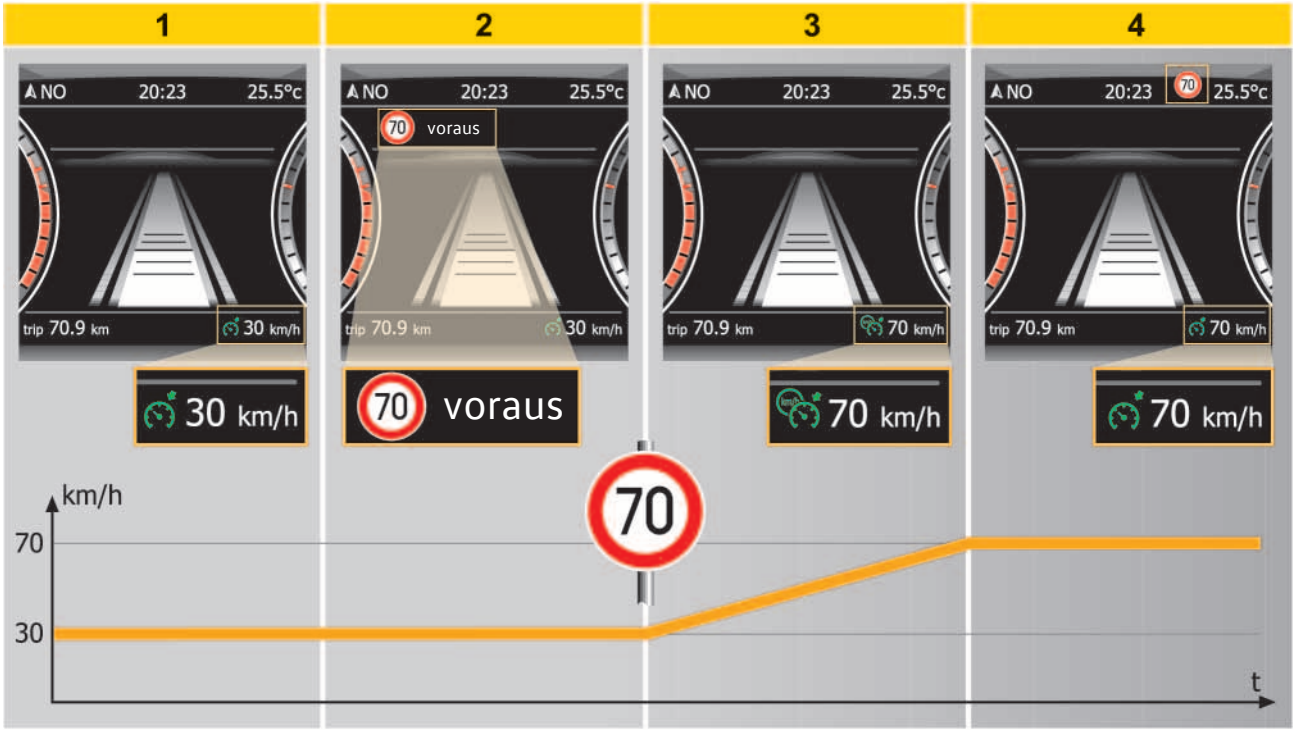
Automatische Distanzregelung (ACC)

Geschwindigkeitsassistent – Beschleunigung

Das System reagiert auf Geschwindigkeitsbeschränkungen:
- aus den Navigationsdaten – **vorausschauende Beschleunigung**
- über die Verkehrszeichenerkennung – **direkte Beschleunigung**

Der Fahrer hat zusätzlich die Möglichkeit, über den Taster (GRA+, GRA-) die Zielgeschwindigkeit um 10 km/h zu ändern. Eine Betätigung der SET- oder RES-Taste bricht das Manöver der Beschleunigung ab.

Ablauf der vorausschauenden Beschleunigung



s579_088

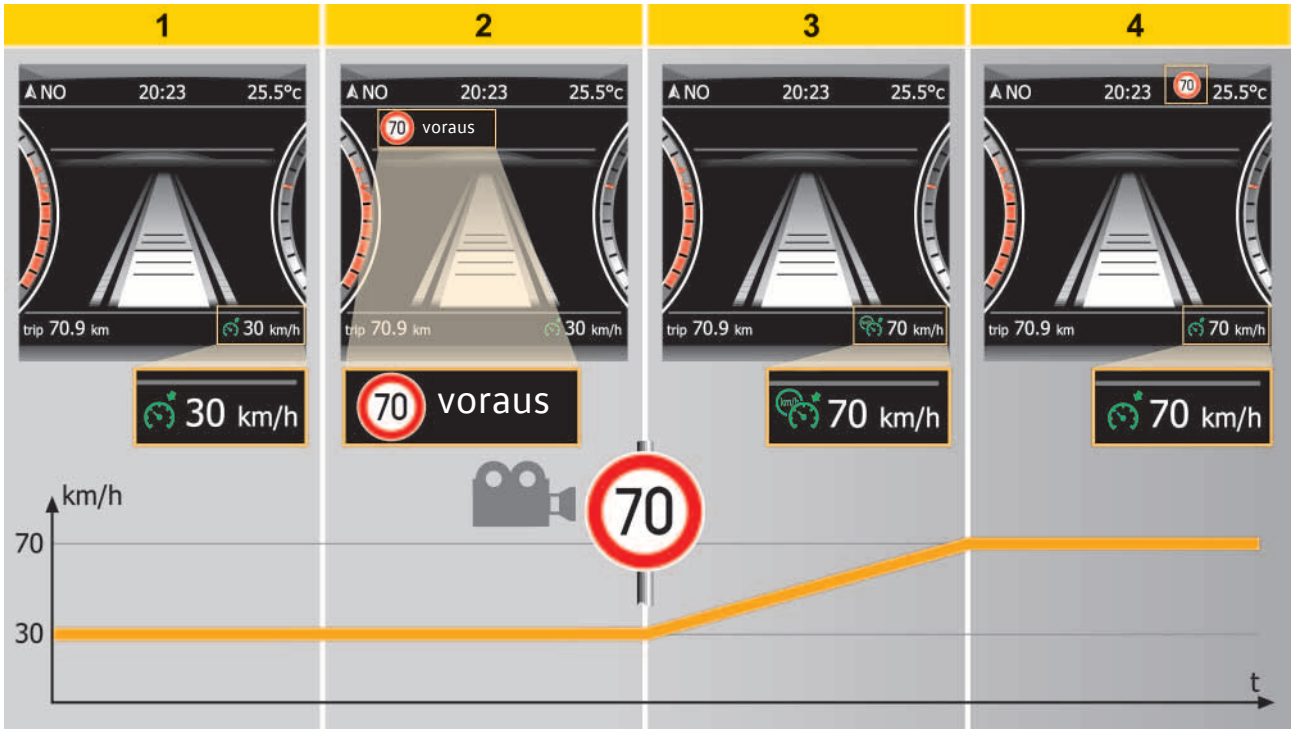
1. Ausgangszustand
Das Fahrzeug fährt mit der eingestellten Wunschgeschwindigkeit des Fahrers, z. B. 30 km/h.

2. Vorankündigung
Das System erkennt eine Geschwindigkeitsbegrenzung von z. B. 70 km/h. Dem Fahrer wird diese für drei Sekunden im Display des Schalttafeleinsatzes angezeigt.

3. Manöverdurchführung
Die neue Zielgeschwindigkeit (70 km/h) wird ab dem Verkehrszeichen durch Beschleunigen des Fahrzeugs automatisch übernommen.

4. Manöverende
Die Zielgeschwindigkeit (70 km/h) ist erreicht.

Ablauf der direkten Beschleunigung



s579_080

1. Ausgangszustand
Das Fahrzeug fährt mit der eingestellten Wunschgeschwindigkeit des Fahrers, z. B. 30 km/h.

2. Vorankündigung
Das System erkennt über die Frontkamera eine Geschwindigkeitsbegrenzung von z. B. 70 km/h. Dem Fahrer wird diese für drei Sekunden im Display des Schalttafeleinsatzes angezeigt.

3. Manöverdurchführung
Nach dem Erkennen des Verkehrsschildes beginnt das Fahrzeug, auf die neue Zielgeschwindigkeit (70 km/h) zu beschleunigen.

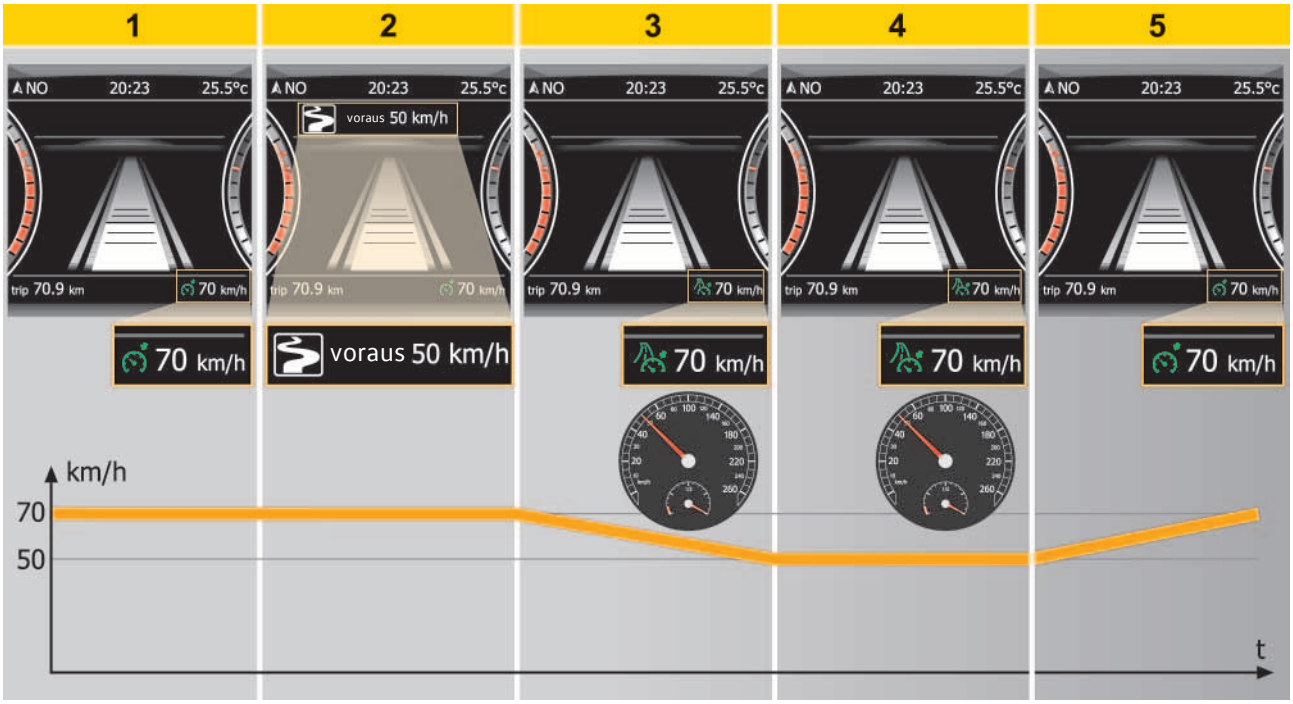
4. Manöverende
Die Zielgeschwindigkeit (70 km/h) ist erreicht.

Automatische Distanzregelung (ACC)

Kurvenassistent

Erkennt das System aus den Streckendaten des Navigationssystem eine Kurve, so verringert die vorausschauende Geschwindigkeitsregelung die Fahrzeuggeschwindigkeit auf eine fahrprofilabhängige Kurvengeschwindigkeit und beschleunigt anschließend wieder auf die eingestellte Fahrerwunschgeschwindigkeit. Bei einer erkannten Kreuzung oder einem Kreisverkehr verzögert das System zielgerichtet auf dieses Situation. Ein Abbremsen bis in den Stillstand erfolgt jedoch nicht. Der Fahrer kann jederzeit durch Betätigen von Gas- oder Bremspedal das Manöver, bzw. während der Vorankündigung das Manöver mit der SET- oder RES-Taste abbrechen.

Ablauf der vorausschauenden Kurvenassistenz



s579_082

1. Ausgangszustand
Das Fahrzeug fährt mit der eingestellten Wunschgeschwindigkeit des Fahrers, z. B. 70km/h.

2. Vorankündigung
Das System erkennt über die Navigationsdaten eine Kurve und ermittelt fahrprofilabhängig die neue Geschwindigkeit von z. B. 50km/h. Dem Fahrer wird das zu erwartende Manöver und die Geschwindigkeit für die Kurvendurchfahrt im Display des Schalttafeleinsatzes für ca. drei Sekunden angezeigt.

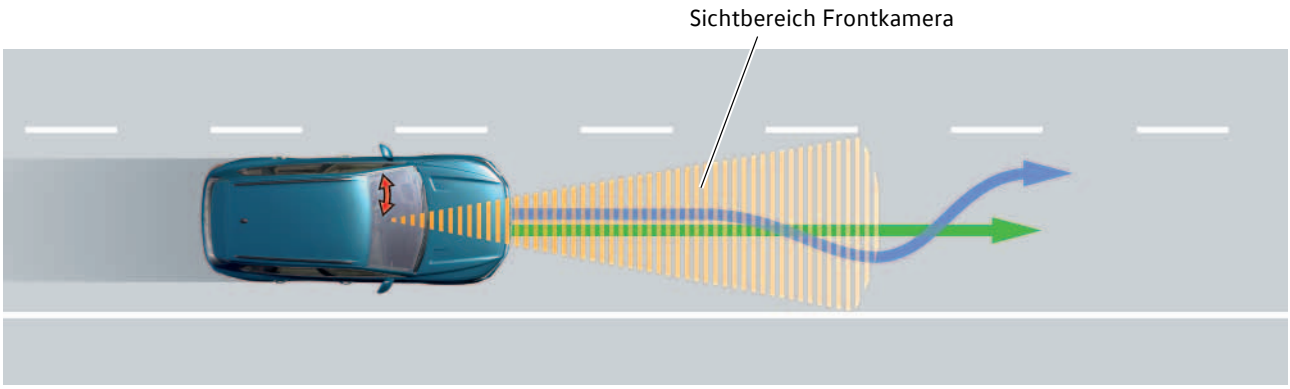
3. Manöverdurchführung
Die neue Zielgeschwindigkeit (50km/h) wird durch Abbremsen des Fahrzeugs ohne Fahrerbetätigung automatisch bis zur Kurveneinfahrt erreicht.

4. Kurvendurchfahrt
Das Fahrzeug fährt mit der Zielgeschwindigkeit (50km/h).

5. Manöverende
Bei Kurvenausgang wird das Fahrzeug auf die Ausgangsgeschwindigkeit (70km/h) beschleunigt.

Aufgabe

Der Spurhalteassistent hilft in vielen Fahrsituationen dank eines korrigierenden Lenkeingriffs, das Fahrzeug in der eigenen Fahrspur zu halten.



s579_007

Funktion

Mit der Frontkamera erkennt der Spurhalteassistent Fahrbahnbegrenzungslinien. Nähert sich das Fahrzeug einer erkannten Fahrspurbegrenzung ohne aktiven Lenkeingriff des Fahrers, warnt das System mit einem Vibrieren des Lenkrads und es reagiert mit einem korrigierenden Lenkeingriff. Der Lenkeingriff kann jederzeit vom Fahrer überstimmt werden.
Das System kann über das Display des Radio- und Navigationssystems ein- und ausgeschaltet werden.

Systemmerkmale

- Fahrspurerkennung mittels Frontkamera, sowohl Doppel- als auch Einzellinien
- bei Geschwindigkeiten > 60 km/h aktiv
- warnt vor freihändiger Fahrt und schaltet dann ab
- Selten auftretende Situationen führen zu einer Lenkradvibration und fordern eine aktive Übernahme der Lenkung durch den Fahrer.

Systemgrenzen

- Geschwindigkeit kleiner als 55 km/h
- Fahrspur schmaler als 2,45 m oder breiter als 4,60 m (errechneter Wert)
- Es wird keine Fahrbahnmarkierung erkannt.
- der Kurvenradius kleiner als 250 m
- Der Fahrer überstimmt den Lenkeingriff des Spurhalteassistenten.
- der Blinker gesetzt

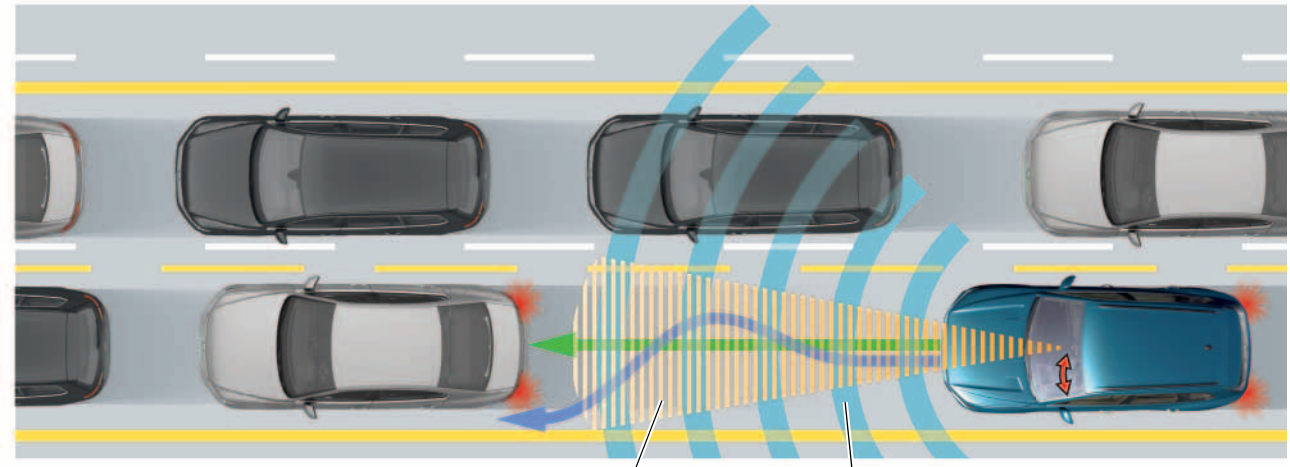
Die Adaptive Spurführung

Im Modus „Adaptive Spurführung" hilft der Spurhalteassistent nicht erst beim drohenden Verlassen der Fahrspur, sondern merkt sich die bevorzugte Position innerhalb einer Fahrspur und hält das Fahrzeug in dieser Position.
Die „Adaptive Spurführung" kann über das Display des Radio- und Navigationssystems ein- und ausgeschaltet werden.

Der Stau- und Baustellenassistent

Aufgabe

Der Stau- und Baustellenassistent kann das Fahrzeug in der Spur halten und selbsttätig Gaspedal und Bremse steuern. Es hilft bei Stop-and-go-Verkehr, den Abstand zum vorausfahrenden Fahrzeug konstant zu halten und unterstützt bei verengten oder veränderten Fahrstreifen in Baustellen.



Funktion

Der Stau- und Baustellenassistent kombiniert die Funktionen Lane Assist bei aktivierter „Adaptiver Spurführung" und Automatische Distanzregelung (ACC Stop&Go) mit einem Automatikgetriebe.
Mit Frontkamera und Frontradarsensor wird der vorausfahrende Verkehr sowie die Fahrbahnmarkierung (auch gelbe Baustellenmarkierung) erfasst. Das System stellt dem Fahrer eine assistierte Querführung für den Geschwindigkeitsbereich unter 60 km/h zur Verfügung. Zusammen mit dem ACC erhält der Fahrer insbesondere im „Stop&Go" und zähfließenden Verkehr eine komfortable Unterstützung, um den Abstand zum vorausfahrenden Fahrzeug konstant zu halten. Dabei steuert das System selbsttätig Gaspedal, Bremse und Lenkung, verzögert nötigenfalls hinter einem anhaltenden Fahrzeug bis zum Stillstand und fährt von selbst wieder an.
Der Stau- und Baustellenassistent unterliegt den gleichen Systemgrenzen wie der Lane Assist und die Automatische Distanzregelung (ACC). Der Stau- und Baustellenassistent ist für die Nutzung auf Autobahnen und gut ausgebauten Landstraßen ausgelegt. Oberhalb der Geschwindigkeitsschwelle von 65 km/h übernimmt der Lane Assist die „Adaptive Spurführung".

Systemvoraussetzungen

- Lane Assist ist eingeschaltet.
- Adaptive Spurführung ist aktiviert.
- Zwei Markierungen links und rechts des Fahrzeugs müssen erkannt sein.
- Automatische Distanzregelung (ACC) ist aktiv.

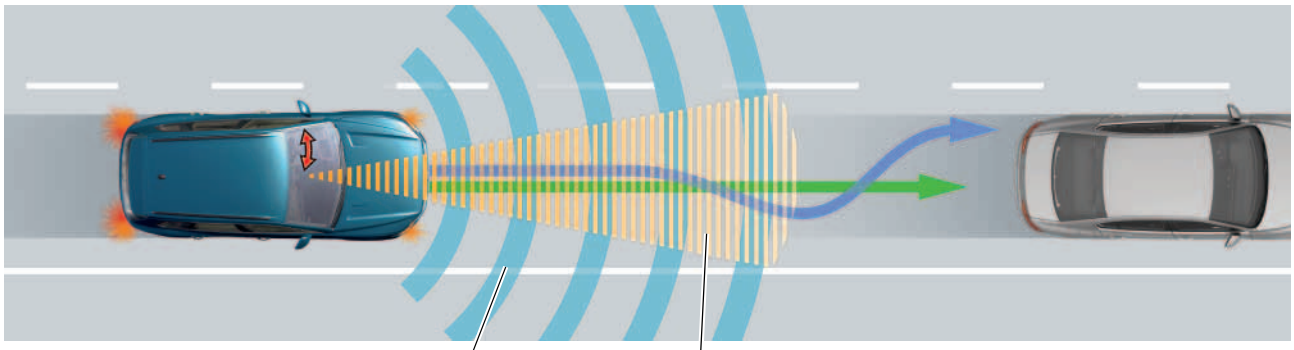
Der Emergency Assist 1.5

Aufgabe

Der Emergency Assist 1.5 ist eine Weiterentwicklung des Emergency Assist 1.0. Er überwacht die Lenkaktivität des Fahrers. Im medizinischen Notfall, d. h. bei einem fahruntüchtigen Fahrer, übernimmt dieses System

- die Führung des Fahrzeugs,
- die Straffung des Gurtes (Proaktiver Insassenschutz),
- die Warnung des umgebenden Verkehrs,
- die Bremsung des Fahrzeugs bis zum Stillstand und
- das Absetzen eines Notrufes.

Der Emergency Assist ist ein Zusammenspiel von Spurhalteassistent (Lane Assist), elektromechanischer Feststellbremse (EPB), Automatikgetriebe, Notruf-Service und Automatischer Distanzregelung (ACC).



Funktion

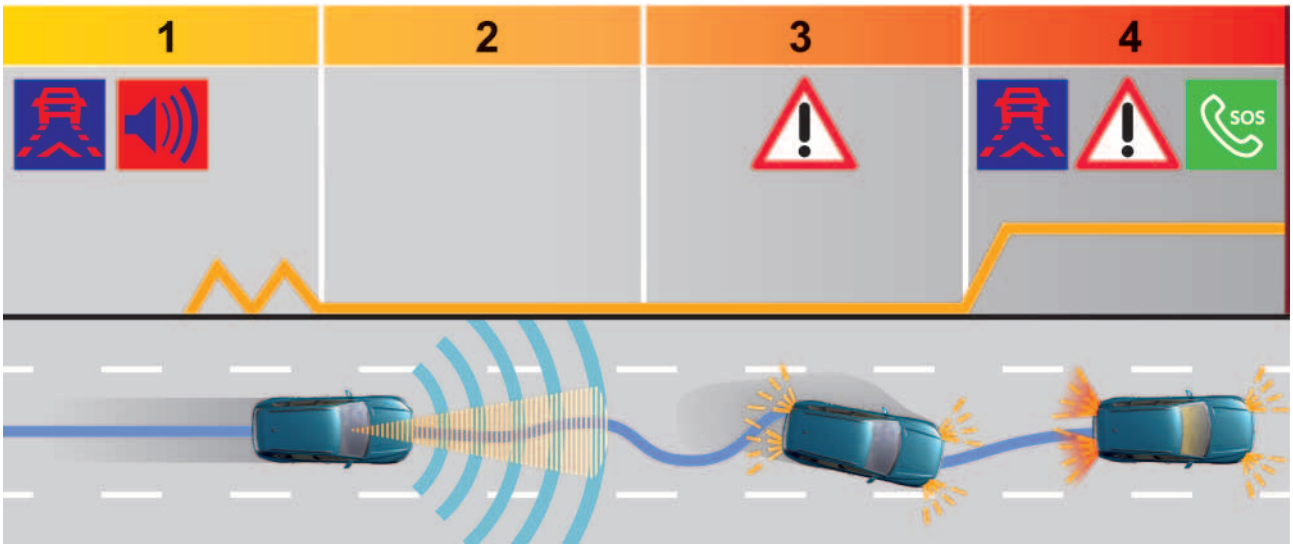
Wird für eine bestimmte Zeit keine Lenkaktivität des Fahrers festgestellt, fordert Emergency Assist einen inaktiven Fahrer durch optische und akustische Warnungen sowie durch Bremsrucke dazu auf, die Fahrzeugkontrolle zu übernehmen. Bleibt der Fahrer weiterhin inaktiv, wird der Gurt gestrafft (ausstattungsabhängig) und das System übernimmt die Führung des Fahrzeugs.

Der Spurhalteassistent (Lane Assist) hält das Fahrzeug in der Spur. Die automatische Distanzregelung verhindert ein ungewolltes Auffahren auf den vorausfahrenden Verkehr. Der umgebende Verkehr wird durch Einschalten der Warnblinkanlage und Pendeln in der Spur gewarnt. Das Fahrzeug wird abgebremst und in der Fahrspur gehalten. Wenn der verbleibende Anhalteweg ausreicht, verzögert das Fahrzeug bis zum Stillstand und schaltet automatisch die elektromechanische Feststellbremse ein. Nach Stillstand des Fahrzeugs werden automatisch die Türen entriegelt, ein Notruf abgesetzt und die Innenraumbeleuchtung aktiviert.

Das System kann über das Display des Radio- und Navigationssystems ein- und ausgeschaltet werden.

Spurhalteassistent – Lane Assist

Zeitablauf Emergency Assist



s579_020

1. Warnung des Fahrers
- akustische und optische Warnung
- Bremsrucke

2. Sicherheit
- Spurhaltung durch aktiven Lane Assist
- Abstand halten zum vorausfahrenden Verkehr durch aktive Automatische Distanzregelung

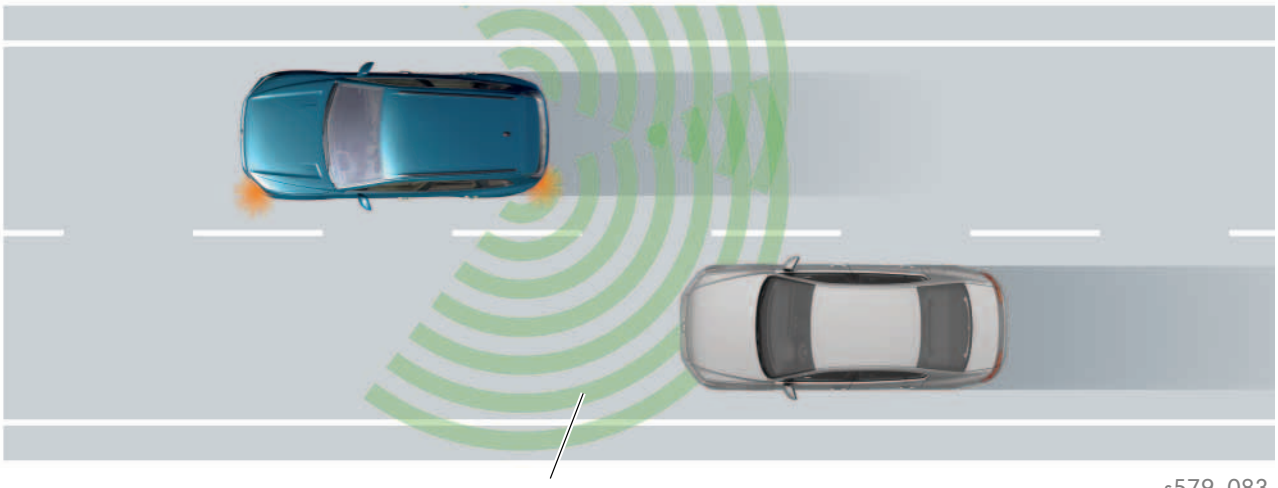
3. Warnung Verkehrsteilnehmer
- Warnblinkanlage bei ca. 80km/h
- Pendeln in der Spur

4. Zielbremsung
- Das Fahrzeug wird innerhalb der eigenen Fahrspur in den Stillstand gebracht.
- Es werden automatisch die Türen entriegelt, ein Notruf abgesetzt und die Innenraumbeleuchtung aktiviert.

Spurwechselassistent – Side Assist

Aufgabe

Der Spurwechselassistent dient zur Vermeidung von Unfällen bei Spurwechselvorgängen. Er erfasst das Verkehrsgeschehen hinter dem Fahrzeug und unterstützt den Fahrer beim Überholvorgang oder beim Wechsel der Spur, indem er vor Fahrzeugen warnt, die sich in einem erfassbaren Abstand von hinten nähern.



Signale Short Range Radarsensoren hinten

s579_083

Funktion

Die beiden, hinteren Radarsensoren überwachen den Verkehrsraum neben und bis zu 80 m rechts und links hinter dem eigenen Fahrzeug.
Es wird zwischen einer Informations- und Warnstufe unterschieden.

- Erkennt das System eine potentielle Gefahr, ohne dass ein Spurwechsel (kein Blinker gesetzt) angezeigt wird, dann wird durch Aufdimmen der Warnlampe im entsprechenden Spiegelgehäuse informiert.
- Die Warnstufe wird geschaltet, wenn eine potentielle Gefahrensituation vorliegt und der Fahrer einen Spurwechsel durch Setzen des jeweiligen Blinkers anzeigt.
- Wenn zusätzlich ein Spurhalteassistent (Lane Assist) verbaut ist, wird darüber hinaus auch bei einer Lenkbewegung in Richtung Gefahrenseite die Warnstufe aktiviert (auch ohne Blinker setzen).

Systemmerkmale

- Erfassungswinkel der Radarsensoren ca. 150°
- Geschwindigkeit > 10 km/h
- Erfassungsbereich ca. 80 m

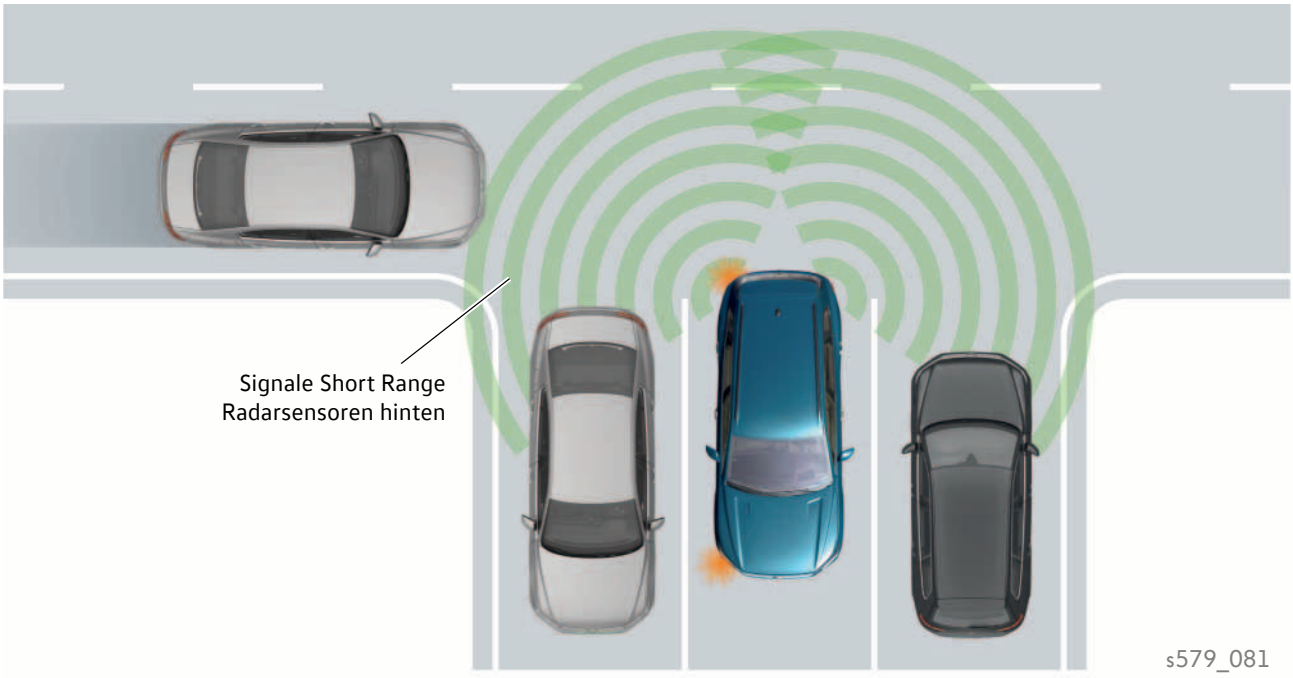
Systemgrenzen

- Bei Anhängerbetrieb wird das System deaktiviert.

Der Ausparkassistent – Traffic Alert

Aufgabe

Der Ausparkassistent warnt beim Rückwärtsausparken aus Querparklücken vor sich im Heckbereich bewegenden Objekten.



Funktion

Die beiden hinteren Radarsensoren kommen auch beim Ausparkassistenten zum Einsatz. Sie messen den Abstand und die Geschwindigkeit zu einem sich nähernden Objekt. Daraus bestimmen sie die Zeit bis zu einer möglichen Kollision.

Es gibt drei Eskalationsstufen des Ausparkassistenten:

- Informationsstufe
- Warnstufe sowie
- Bremseingriff

Bei einer wahrscheinlichen Kollision wird das Fahrzeug mit maximaler Leistung bis zum Stillstand abgebremst.

Systemmerkmale

- Erfassungswinkel der Radarsensoren ca. 150°
- Erfassungsbereich ca. 80 m
- Geschwindigkeit des eigenen Fahrzeugs ≤ 12 km/h
- Geschwindigkeit der erkannten Fahrzeuge/ Objekte mehr als 4 km/h
- Fahrstufe R (Rückwärtsgang)

Warnhinweise

- visuelle Anzeige im Schalttafeleinsatz (Text und Gong, wenn keine Parkdistanzkontrolle (PDC) verbaut ist)
- akustische Warnung (Piepton), wenn PDC verbaut ist
- selbstständiger Bremseingriff ca. 0,8 s vor möglicher Kollision mit maximaler Bremsleistung

Aufgabe

Der Kreuzungsassistent überwacht den Verkehr vor und neben dem Fahrzeug. Er unterstützt den Fahrer beim Ausparken, beim Herausfahren aus unübersichtlichen Ausfahrten oder bei der Einfahrt in schwer einsehbare Kreuzungsbereiche, indem er vor Fahrzeugen, die sich seitlich dem eigenen Fahrzeug nähern, warnt.



Systemvoraussetzungen

- bei einer Geschwindigkeit des eigenen Fahrzeugs ≤ 10 km/h kann eine Stillstandsbremsung erfolgen.
- aktiv bis 30 km/h des eigenen Fahrzeugs
- Geschwindigkeit der erkannten Fahrzeuge/Objekte mehr als 4 km/h

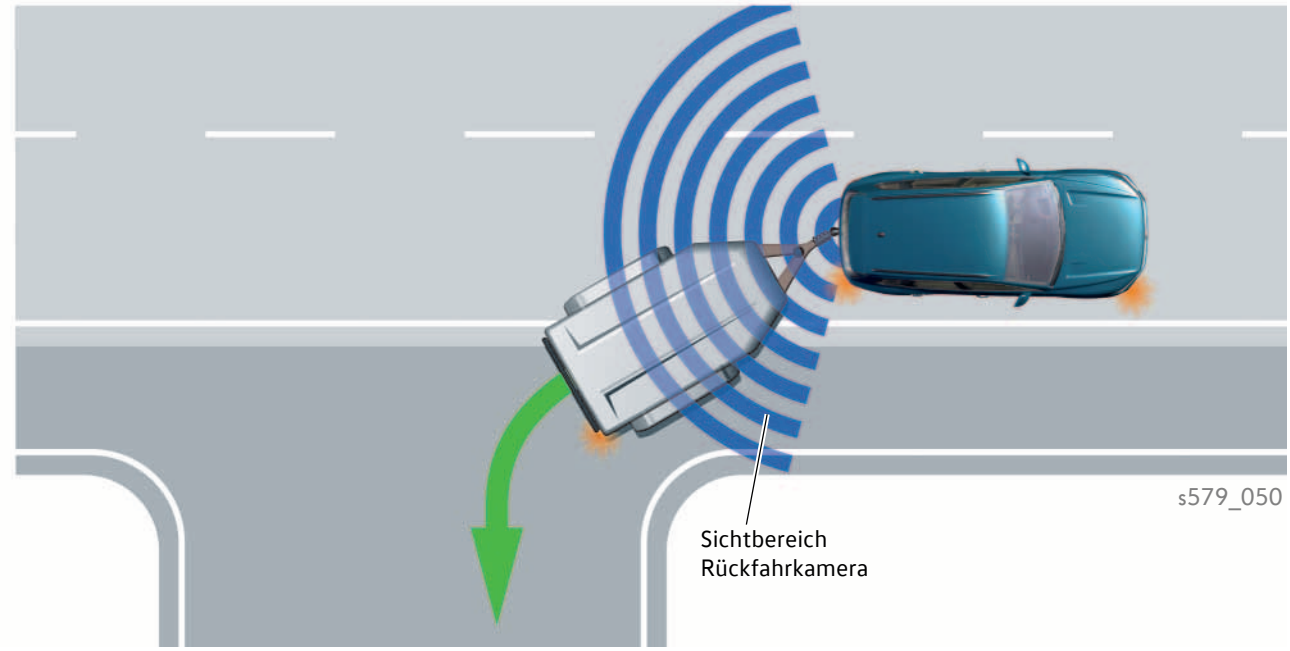
Funktion

Der Kreuzungsassistent ist in der Lage mit den beiden vorderen Radarsensoren die unterschiedlichsten Situationen im Straßenverkehr zu erfassen, den Fahrer entsprechend zu warnen und gegebenenfalls Bremseingriffe zu steuern. Eine optische Anzeige im Schalttafeleinsatz und akustische Warnung (Piepton) weisen den Fahrer auf eine gefährliche Situation hin. Reagiert der Fahrer nicht und ist die Kollision praktisch unvermeidbar, erfolgt ein Notbremseingriff mit maximaler Bremsleistung, um im Rahmen des technisch Machbaren gegebenenfalls den Unfall zu vermeiden oder zumindest die Unfallschwere zu reduzieren.
Der Kreuzungsassistent ist immer aktiv, solange der Front Assist aktiv ist. Er kann nicht separat aktiviert/deaktiviert werden.

Anhängerrangierassistent – Trailer Assist

Aufgabe

Der Anhängerrangierassistent vereinfacht das Rückwärtsfahren und Rangieren mit einem Anhänger. Nach Eingabe der Richtung und des Knickwinkels übernimmt das System das Lenken. Das Fahrzeug mit Anhänger wird exakt gesteuert, während der Fahrer nur noch Gas geben und bremsen muss.



Systemmerkmale

- in einer geeigneten Lage anhaltendes Fahrzeug
- Anhänger ist angehängt und elektrisch mit dem Fahrzeug verbunden
- eingelegter Rückwärtsgang
- Aktivierung des Systems über den Taster für den Parklenkassistenten.
- maximaler Knickwinkel von 75°

Systemgrenzen

Das System wird deaktiviert und bremst bis in den Stillstand, wenn:

- ein Eingriff in das Lenkrad erfolgt,
- der Taster für den Parklenkassistenten während des Rangierens gedrückt wird,
- eine Tür geöffnet wird,
- die Rückfahrkamera keine Sicht hat.

Funktion

Der Fahrer steuert über den Spiegelverstellschalter die Fahrtrichtung des Anhängers durch Vorgabe eines Sollknickwinkels. Dies geschieht auf Basis von Bildverarbeitungsalgorithmen aus den Daten der Rückfahrkamera, die den Knickwinkel des Anhängers beobachtet und auswertet. Durch die optische Erfassung des Knickwinkels erfolgt die Lenkwinkelberechnung unabhängig von speziellen Anhängertypen und Deichseln. Nach Eingabe der Richtung und des Knickwinkels übernimmt das System das Lenken. Das Fahrzeug mit Anhänger wird exakt gesteuert, während der Fahrer nur noch Gas geben und bremsen muss. Bei Vorgabe eines Sollknickwinkels von 0° steuert der Anhängerrangierassistent die Lenkung automatisch so an, dass der Anhänger stabil geradeaus rückwärts fährt.

Die Geschwindigkeit ist beim Trailer Assist auf max. 8 km/h begrenzt. Die automatische Geschwindigkeitsbegrenzung beim Rangieren geschieht über eine Momentenreduzierung in der Motorsteuerung.

Anzeigen im Display des Schalttafeleinsatzes



s579_053



s579_051



s579_049



Weitere Informationen zum Anhängerrangierassistenten finden Sie im Selbststudienprogramm Nr.543 „Der Passat 2015 - Fahrerassistenzsysteme"

Rückfahrkamera – Rear View

Aufgabe

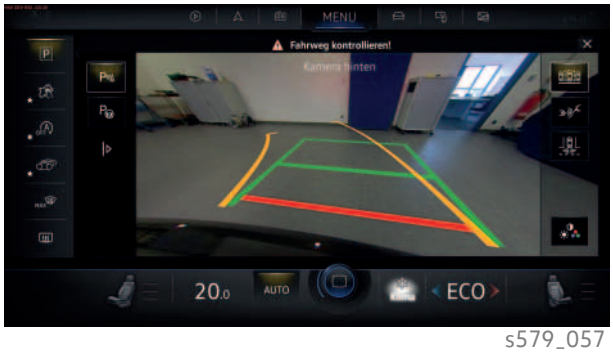
Die Rückfahrkamera – Rear View ist eine videobasierte Einparkhilfe. Sie ermöglicht dem Fahrer hinter dem Fahrzeug liegende Hindernisse im Display des Radio- und Navigationssystems einfacher zu erkennen und hilft somit beim Rückwärtsfahren. Der Fahrer erhält durch Einblenden von Hilfslinien über dem Kamerabild bei Park- und Rangiervorgängen eine bessere Übersicht.



Funktion

Beim Einlegen des Rückwärtsganges und einer Geschwindigkeit unter 15 km/h wird die Rückfahrkamera automatisch aktiviert. Die aufgenommenen Bilder werden vom Steuergerät für Informationselektronik 1 verarbeitet sowie statische und dynamische Hilfslinien eingeblendet.

Die grünen statischen Hilfslinien zeigen die um 2 m verlängerten Fahrzeugumrisse, verbreitert um jeweils ca. 25 cm links und rechts. Die rote statische Hilfslinie zeigt den Abstand von 0,4 m.
Über den Lenkwinkelsensor wird der Lenkeinschlag des Lenkrades ermittelt. Aufgrund dieser Information generiert das Steuergerät die gelben, dynamischen Hilfslinien und integriert sie in das Kamerabild. Sie zeigen an, in welche Richtung das Fahrzeug bei aktuellem Lenkradeinschlag fahren würde und sind im Abstand von 1 m angeordnet.

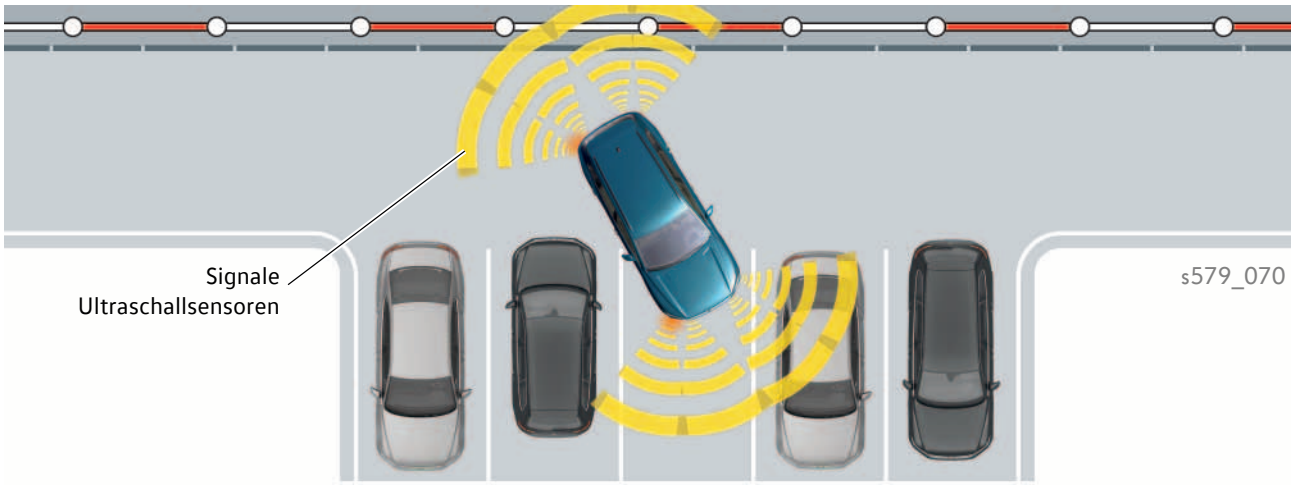


Die Bildinformation mit den berechneten Hilfslinien werden im Display des Radio- und Navigationssystems in Echtzeit angezeigt.

Parkdistanzkontrolle (PDC)

Aufgabe

Die Parkdistanzkontrolle unterstützt den Fahrer beim Einparken und Rangieren.
Sie ermittelt mit Hilfe von je vier Ultraschallsensoren in der Front und im Heck den Abstand zu einem Hindernis vor und hinter dem Fahrzeug. Unterschreitet das Fahrzeug einen bestimmten Abstand zu diesem Hindernis, erfolgt eine optische und akustische Warnung über den verbleibenden Abstand nach hinten bzw. nach vorn.



Funktion

Die Ultraschallsensoren (Geber für Einparkhilfe) sind über das Bordnetzsteuergerät J519 an dem CAN-Datenbus Komfort angebunden. Sie erfassen den Abstand zu anderen Objekten im Fahrzeugumfeld.
Die Signale der Ultraschallsensoren werden an das Bordnetzsteuergerät gesendet. Dort werden sie verarbeitet und an die Lautsprecher für Einparkhilfe weitergeleitet und als akustisches Signal ausgegeben.
Bei der akustischen Warnung ertönt je nach Abstand zum Hindernis ein Signalton, bei dem sich bei weiterer Annäherung die Frequenz erhöht. Beträgt der Abstand zum Hindernis beispielsweise weniger als 30 cm, ertönt ein Dauerton.
Die optische Unterstützung erfolgt über das Display des MIB. Das Bordnetzsteuergerät J519 bereitet die Abstandsinformation sektorabhängig auf. Auf dem Display des Radio- und Navigationssystems werden Hindernisse und deren relative Position zum Fahrzeug im Erfassungsbereich angezeigt.

Es existiert auch konstruktiv eine 12-Kanal-PDC. Sie ist eingebunden in die PLA-Funktion.

Systemvoraussetzungen

- Fahrstufe R (Rückwärtsgang) eingelegt oder Taster für Einparkhilfe E266 betätigt
- Fahrgeschwindigkeit < 15 km/h

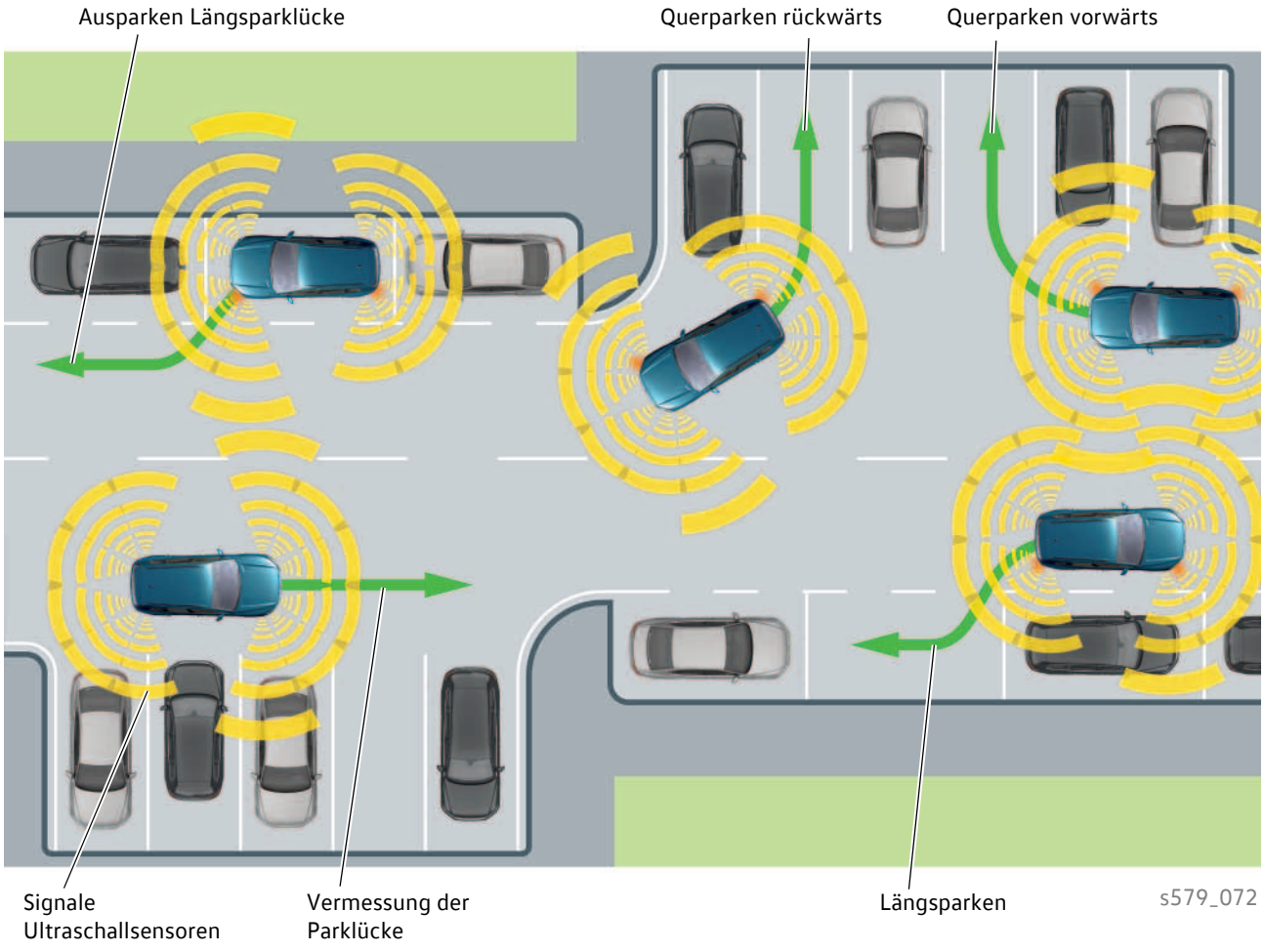
Systemgrenzen

- Deaktivierung durch Betätigen des Tasters für Einparkhilfe
- Fahrgeschwindigkeit > 15 km/h
- Ausfall der Ultraschallsensoren
- Anhängerbetrieb

Parklenkassistent – Park Assist (PLA 3.0)

Aufgabe

Der Parklenkassistent unterstützt durch automatisches Lenken das Einparken in Längs- und Querparklücken sowie das Ausparken aus engen Längsparklücken.
Das System erkennt mit den Parksensoren (PDC) mögliche Parkszenarien (Längs- und Querparklücken).
Der Fahrer kann über den Taster für Parklenkassistent (E581) das für ihn passende Parkszenario auswählen.
Während des Einparkvorganges muss der Fahrer nur noch Gas geben, bremsen und schalten.



Systemvoraussetzungen

- Der Parklenkassistent ist über den Taster für Parklenkassistent E581 aktiviert.
- Der Abstand beim Vorbeifahren an der Parklücke beträgt etwa 0,5 - 2 m.
- Die Geschwindigkeit beim Vorbeifahren an der Parklücke beträgt bei Parklücken parallel zur Fahrbahn maximal 40 km/h und bei Parklücken quer zur Fahrbahn maximal 20 km/h.
- Die Geschwindigkeit beim Rangieren beträgt max. 7 km/h.

Funktion

Ist der Parklenkassistent aktiviert, erkennt das System mittels Ultraschallsensoren beim Vorbeifahren eine geeignete Parklücke. Die Größe einer Längsparklücke muss mindestens die Länge des Fahrzeugs mit einem zusätzlichen Manövrierabstand von 0,8 m betragen. Bei einer Querparklücke beträgt der seitliche Mindestabstand lediglich 0,4 m.
Wenn sich eine Parklücke eignet, erfolgt ein Hinweis im Display des Schalttafeleinsatzes. Der Fahrer kann dann alternative Parkszenarien über den Taster für Parklenkassistent auswählen.
Nachdem sich das Fahrzeug in einer geeigneten Ausgangsposition befindet, kann der Einparkvorgang beginnen. Der Fahrer startet den automatischen Einparkvorgang damit, dass er bei stehendem Fahrzeug den Rückwärtsgang einlegt, und nach einer Stillstandszeit von ca. 0,5 Sekunden losfährt. Die Stillstandszeit ist das Zeitfenster zwischen dem Einlegen des Rückwärtsganges und dem tatsächlichen Losfahren. In dieser Zeit werden alle beteiligten Systeme aktiviert und die Sollbahn berechnet.
Der Parklenkassistent lenkt das Fahrzeug ein- oder mehrzügig entlang der Ideallinie in die Parklücke, während der Fahrer Schaltung sowie Gas- und Bremspedal bedient.

Die Sensoren für PLA vorn und hinten werden nach dem begonnenen Einparkvorgang bezüglich ihrer Sensibilität und Reichweite auf die der PDC-Sensoren zurückgenommen. Somit wird überflüssiges Warnen im Erfassungsbereich der PLA-Sensoren vermieden.

Auch das Ausparken (rückwärts/vorwärts) aus sehr engen Längsparklücken mit 25 cm Abstand vor und hinter dem Fahrzeug ist möglich. Der Fahrer startet den automatischen Ausparkvorgang damit, dass er bei stehendem Fahrzeug den Blinker betätigt, einen Gang einlegt, den Taster für Parklenkassistent E581 betätigt und losfährt. Der Blinker signalisiert, in welcher Richtung die Lücke verlassen werden soll. Der Ausparkvorgang kann mehrzügig rückwärts/vorwärts erfolgen.
Wenn der Parklenkassistent erkennt, dass mit dem nächsten Ausparkzug mit dem von ihm eingestellten Lenkeinschlag am vorderen Begrenzungsobjekt vorbeigefahren werden kann, wird er beendet und die Lenkung wieder an den Fahrer übergeben.

Eine Bremsunterstützung durch den Parklenkassistent erfolgt bei Überschreiten der Einparkgeschwindigkeit. Beim Erkennen einer Kollisionsgefahr bremst das System bis zum Stillstand, um einen Schaden am Fahrzeug zu minimieren oder bestenfalls zu verhindern.



Wird während der Lenkassistenz ein Zustand erkannt, der eine sichere Bestimmung der Fahrzeugposition gefährdet oder greift der Fahrer in das Lenkrad, so wird der Parklenkassistent abgebrochen.

Nachtsichtassistent – Night Vision

Aufgabe

Der Nachtsichtassistent ermöglicht dem Fahrer eine größere Sichtweite in der Dunkelheit. So können bei Dunkelheit Personen und Tiere im vorderen Fahrzeugumfeld viel früher erkannt werden, als mit nur eingeschalteten Scheinwerfern. Der Fahrer wird frühzeitig informiert und gegebenenfalls gewarnt, um den Anhalteweg in kritischen Situationen zu minimieren.



s579_041

Systemvoraussetzungen

- Dunkelheit erkannt
- Scheinwerfer (mindestens Abblendlicht) eingeschaltet
- Außentemperatur ≤ 28 °C

Systemgrenzen

- Bei einer Außentemperatur größer als 28 °C wird das System deaktiviert. Eine automatische Aktivierung erfolgt erst wieder bei Temperaturen unter 25 °C.
- Die Reichweite des Systems wird durch Witterungsbedingungen (Schnee, Nebel o.ä.) beeinflusst.
- Bei Regen ist die Erkennungsleistung eingeschränkt.

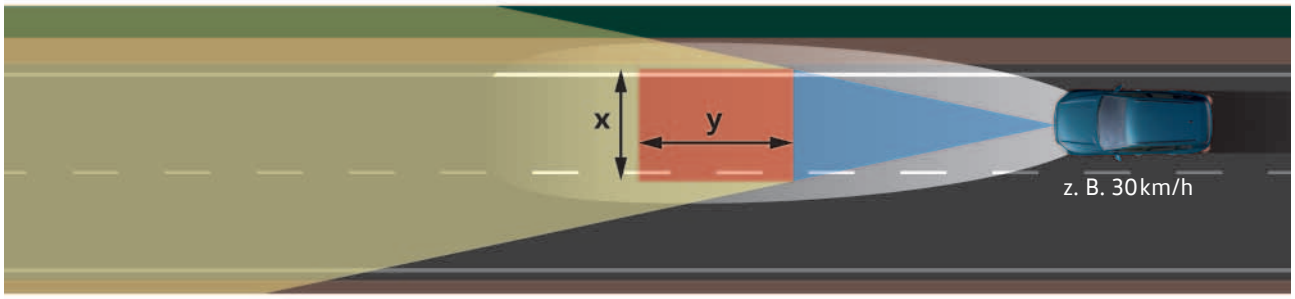
Bedienung

Der Nachtsichtassistent wird gleichzeitig mit der Funktion des Front Assist aktiviert. Über das Display des Radio- und Navigationssystems kann der Warnzeitpunkt parallel zu dem des Front Assist (früh/mittel/spät) eingestellt werden. Der Kontrast des Wärmebilds ist im Schalttafeleinsatz über die Tasten des Multifunktionslenkrades einstellbar.

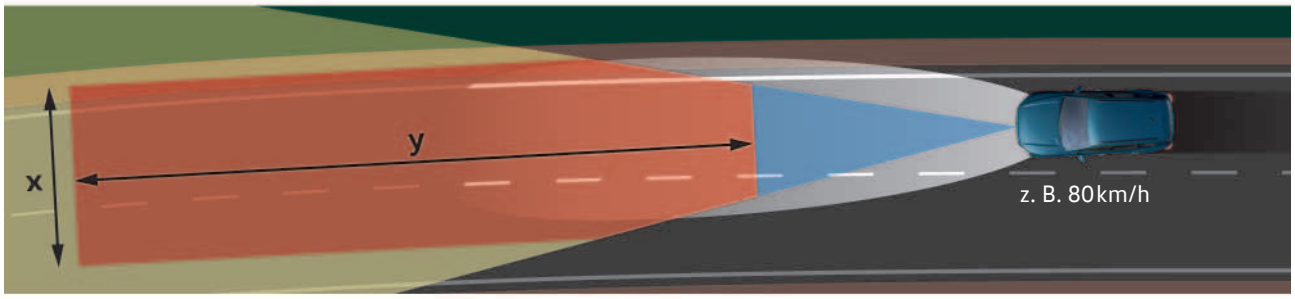
Funktion

Die Infrarotkamera liefert Bilder vom vorderen Fahrzeugumfeld als Wärmebilder und sendet diese als Rohdaten (Schwarz-Weiß-Bilder) an das Steuergerät für Nachtsichtsystem J853. Diese werden von der Bildverarbeitungssoftware im J853 analysiert und dann auf dem Display des Schalttafeleinsatzes als Live-Bild dargestellt. Dabei wird das ganze Sichtfeld der Kamera als Schwarz-Weiß-Bild angezeigt. Objekte, die sich aufgrund von höherer Wärmeabstrahlung von der Umgebung abheben, erscheinen im Bild heller, während die kühlere Umgebung dunkler abgebildet wird.

Die Bildverarbeitungssoftware im J853 analysiert die Daten und bewertet nach einem Kriterienkatalog die erkannte Silhouette. So kann erkannt werden, ob es sich um Personen, Fahrradfahrer (mit aufrechter Sitzhaltung) oder Tiere handelt. Hat das System Personen, Fahrradfahrer oder Wildtiere ab einer bestimmten Entfernung erkannt, werden diese zusätzlich farblich im Display des Schalttafeleinsatzes markiert.



s579_094



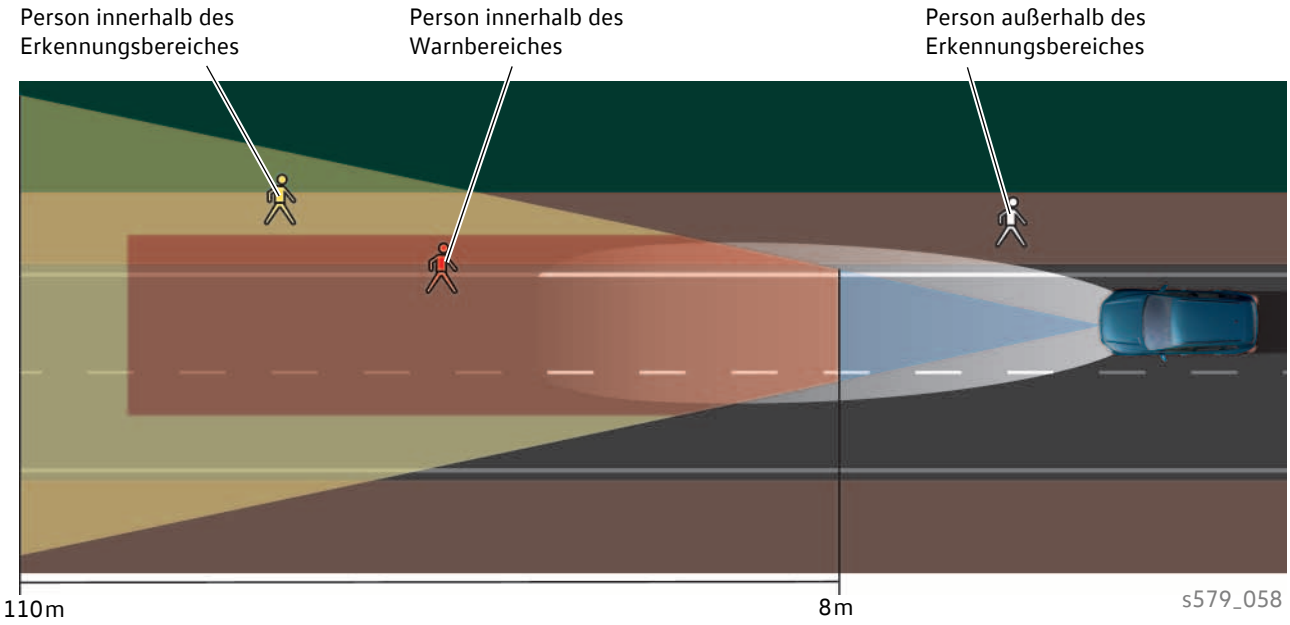
s579_096

Bei erkannten Personen gliedert sich der Bereich vor dem Fahrzeug in einen Erkennungsbereich (gelb) und einen Warnbereich (rot). Im blau markierten Bereich kann das System keine Objekte erkennen. Der Warnbereichsradius ist abhängig vom Lenkeinschlag. Länge x und Breite y des Warnbereichs sind geschwindigkeitsabhängig. Bei der Warnbereichsbreite wird die Wagenbreite berücksichtigt.

Bei erkannten Wildtieren gibt es nur einen passiven Bereich und einen Warnbereich. Die Länge des Warnbereichs ist hier nicht geschwindigkeitsabhängig, sondern hängt von der Größe des Wildtieres ab.

Nachtsichtassistent – Night Vision

Erkennungsbereiche Fußgänger/Fahrradfahrer



Das System kann aus der Position und zusätzlich aus der Bewegungsrichtung von erkannten Personen/Fahrradfahrer sowie mittels eigener Fahrdaten eine Kollisionsgefahr berechnen. Eine „gelbe" Markierung entspricht Personen/Fahrradfahrer im Erkennungsbereich, eine „rote" Markierung zeigt eine Kollisionswarnung an. Zum Startzeitpunkt der Anzeige ist noch eine Vermeidung des Zusammenstoßes möglich.
Der Erkennungs-, Markierungsbereich ist nicht nur geschwindigkeitsabhängig, sondern auch abhängig von der Größe der erkannten Person. Der dargestellte Erkennungs-, Markierungsbereich von 8 bis 110 m gilt für eine ca. 1,85 m große Person. Die Mindestgröße einer Person muss ca. 85 cm betragen. Das entspricht einem Erkennungs-, Markierungsbereich von bis zu 70 m.



s579_101

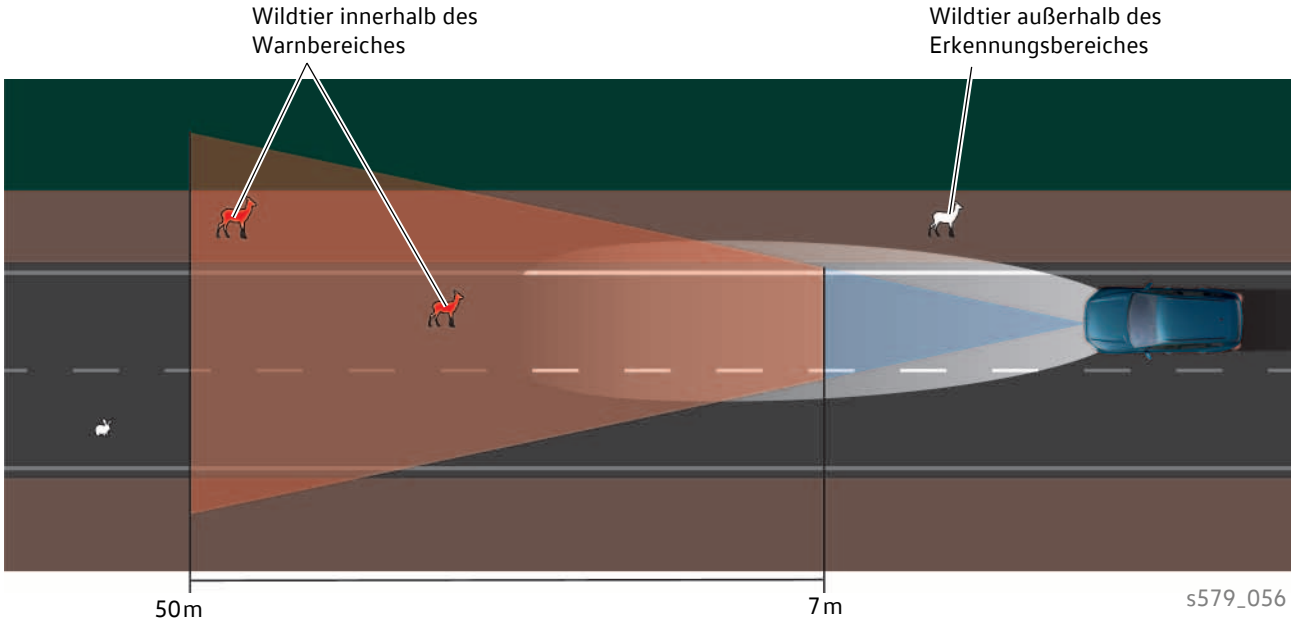
Eine Person wird erkannt und im Display des Schalttafeleinsatzes gelb markiert.



s579_103

Eine Person wird im Bereich mit Kollisionsgefahr erkannt und im Display des Schalttafeleinsatzes rot markiert.
Zusätzlich wird die Person außerorts bei Matrix-Scheinwerfern mit drei Lichtimpulsen markiert.

Erkennungsbereiche Wildtiere



Bei einem erkannten Tier wird wegen der Unberechenbarkeit sofort gewarnt, d. h. der Warnbereich entspricht dem Erkennungsbereich. Es erfolgt kein Markierungslicht.
Der Erkennungs-, Markierungsbereich ist abhängig von der Größe des erkannten Tieres. Der dargestellte Erkennungs-, Markierungsbereich von 7 bis 50 m gilt für ein vierbeiniges Wildtier mit ca. 70 cm Widerristhöhe (Schulterhöhe). Der maximale Erkennungs-, Markierungsbereich beträgt ca. 130 m bei einem erkannten Tier mit einer Widerristhöhe von ca. 2 m (z. B. Elch).



Ein Wildtier wird erkannt und im Display des Schalttafeleinsatzes rot markiert.

Nachtsichtassistent – Night Vision

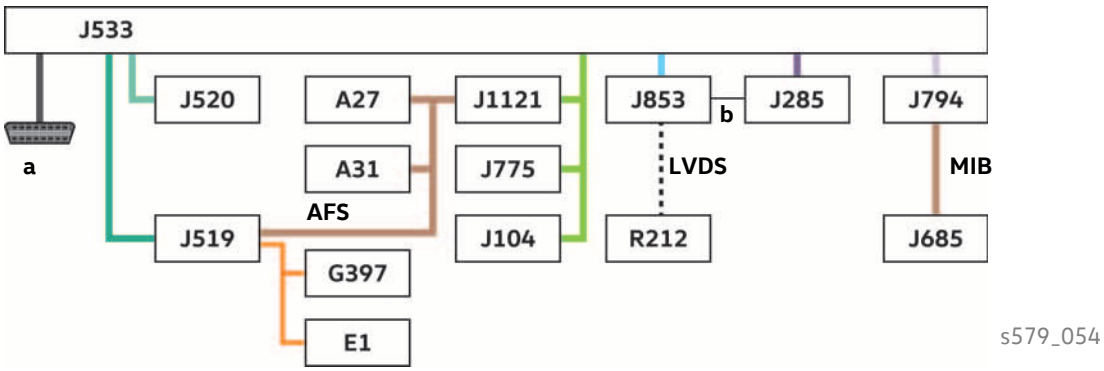
Maßnahmen bei Warnung

- Sobald sich eine Person im Warnbereich befindet, wird diese im Wärmebild rot markiert. Ein Wildtier im Erkennungsbereich wird sofort rot markiert.
- Es erfolgt eine akustische Warnung.
- Bei einer Geschwindigkeit >50km/h wird das Wärmebild im Schalttafeleinsatz zwangsaufgeschaltet.
  Bei einer Geschwindigkeit <50km/h wird das rotes Warnsymbol des Front Assist angezeigt.
- Im Head-up-Display erfolgt die Anzeige des roten Warnsymbols des Front Assist.
- Die Bremse wird vorbefüllt (Prefill) und es erfolgt die Schwellenumschaltung des Bremsassistenten auf erhöhte Empfindlichkeit.
- Bei Matrix-Scheinwerfern wird zusätzlich das Markierungslicht aktiviert. Das entsprechende Scheinwerfersegment blinkt in Richtung der Person drei Mal auf, vorausgesetzt, dass kein Gegenverkehr geblendet wird und sich das Fahrzeug außerorts bewegt.



Da es sich um ein optisches System handelt, kann in bestimmten Fällen das System Situationen fehlinterpretieren, die zu unberechtigten oder fehlenden Warnungen führen.

Vernetzung



Legende

A27	Leistungsmodul 1 für LED-Scheinwerfer rechts
A31	Leistungsmodul 1 für LED-Scheinwerfer links
E1	Lichtschalter
G397	Sensor für Regen- und Lichterkennung
J104	Steuergerät für ABS
J285	Steuergerät im Schalttafeleinsatz
J519	Bordnetzsteuergerät
J520	Bordnetzsteuergerät 2
J533	Diagnose-Interface für Datenbus
J685	Anzeigeeinheit für Steuergerät der Anzeige- und Bedienungseinheit, Informationen vorn
J775	Steuergerät für Fahrwerk
J794	Steuergerät für Informationselektronik 1
J853	Steuergerät für Nachtsichtsystem
J1121	Steuergerät für Fahrerassistenzsysteme
R212	Kamera für Nachtsichtsystem
a	Diagnoseanschluss
b	Videoverbindung
AFS	CAN-Datenbus Kurvenlicht
LVDS	Low Voltage Differential Signaling
MIB	CAN-Datenbus Modularer Infotainment Baukasten
	FlexRay A-Kanal
	CAN-Datenbus Komfort 1 (500kBit/s)
	CAN-Datenbus Komfort 2 (500kBit/s)
	CAN-Datenbus Extended (500kBit/s)
	CAN-Datenbus Infotainment (500kBit/s)
	CAN-Datenbus Schalttafeleinsatz (500kBit/s)
	CAN-Datenbus Subnetzwerke (500kBit/s)
	LIN-Datenbusleitung (19,2kBit/s)

Multikollisionsbremse

Aufgabe

Etwa 22 Prozent aller Unfälle sind Multikollisionen, also Mehrfachkollisionen, bei denen nach dem ersten Aufprall weitere Kollisionen mit Seitenbegrenzungen oder dem Gegenverkehr erfolgen. Durch Bremseingriffe sollen Folgekollisionen verhindert beziehungsweise die Aufprallenergie einer Folgekollision reduziert werden.



s579_068

Funktion

Die Multikollisionsbremse löst bei erkannter erster Kollision einen automatischen Bremseingriff aus.
Sie verzögert das Fahrzeug mit maximal 6 m/s^2 und aktiviert gleichzeitig das Bremslicht und die Warnblinkleuchten.
Die ESP-Lampe im Schalttafeleinsatz informiert den Fahrer über den Bremseingriff. Die Multikollisionsbremse bremst das Fahrzeug bis in den Stillstand ab. Nach dem Stillstand wird das Fahrzeug weiter durch die Bremse gehalten.

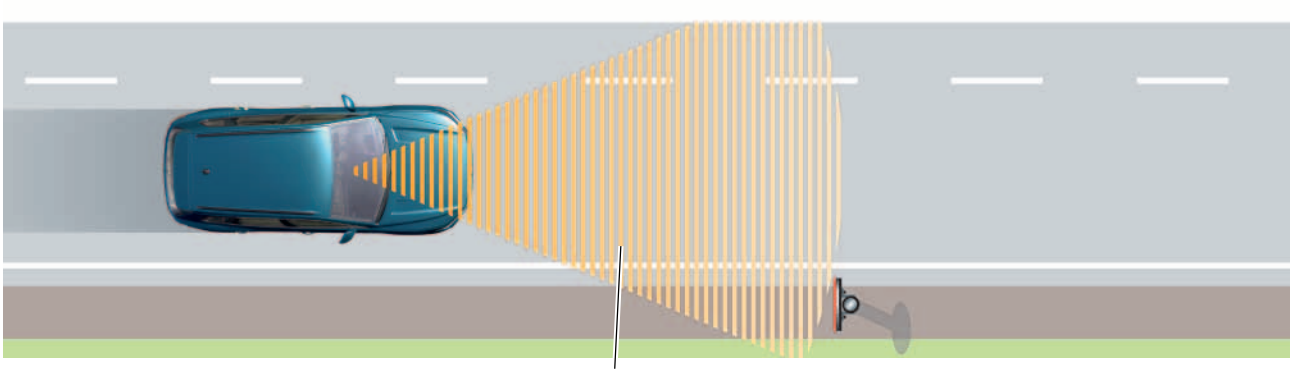
Zum Auslösen der Multikollisionsbremse sendet das Airbagsteuergerät eine entsprechende Botschaft an das Bremsensteuergerät. Für die Aktivierung der Multikollisionsbremse werden ausschließlich die Sensoren des Airbagsteuergerätes verwendet.

Die Multikollisionsbremse kann vom Fahrer überstimmt werden. Gibt der Fahrer Gas oder er leitet eine Vollbremsung mit höherer Verzögerung ein, wird das System überstimmt. Innerhalb von 500 ms ab Erkennung eines Unfalls führt ein getretenes Gaspedal nicht zur Übersteuerung des Systems.

Verkehrszeichenerkennung – Sign Assist

Aufgabe

Die Verkehrszeichenerkennung informiert über die von der Frontkamera erfassten Verkehrszeichen, über erkannte Geschwindigkeitsgebote, Überholverbote und Gefahrenzeichen. Sie hilft dem Fahrer so, sich besser auf das Verkehrsgeschehen zu konzentrieren. Im Touareg 2019 setzt die Verkehrszeichenerkennung der 3. Generation ein. Diese verfügt über eine Geschwindigkeitswarnung, Einfahrverbotswarnung, Anhängermodus sowie neue Gefahrenzeichen.



s579_063

Funktion

Die Verkehrszeichenerkennung ist ein kamerabasiertes Fahrerassistenzsystem. Die Rohbilder der Frontkamera werden über LVDS an das Steuergerät für Fahrerassistenzsysteme J1121 übertragen. Hier werden die Rohbilder verarbeitet und Verkehrszeichen ausgewertet.
Im J1121 werden drei unterschiedliche Informationen zusammengeführt, die erkannten Verkehrszeichen, die Informationen des Navigationssystems und die aktuellen Fahrzeugdaten.

Die Verkehrszeichenerkennung informiert den Fahrer über erkannte Geschwindigkeitsgebote, Überholverbote, Aufhebungen und Gefahrenzeichen. Das System berücksichtigt außerdem Zusatzzeichen, für die z. B. zeitlich begrenzte Einschränkungen gelten, Schilder für den Anhängerbetrieb oder Einschränkungen bei Nässe oder Nebel (siehe Abbildung s579_097). Auch auf nicht beschilderten Strecken gibt das System aktuell gültige Geschwindigkeitsgebote aufgrund der Navigationsdaten aus.

Die von der Verkehrszeichenerkennung erfassten Verkehrszeichen werden dem Fahrer im Schalttafeleinsatz oder auf dem Head-up-Display und/oder auf dem Display des Radio- und Navigationssystems angezeigt.

Es erfolgt eine Priorisierung der Verkehrszeichen, falls mehrere Verkehrszeichen für einen Streckenabschnitt gelten. Das System ist in der Lage bis zu drei gültige Verkehrszeichen mit den zugehörigen Zusatzzeichen anzuzeigen.



s579_097

Gefahrenzeichen

Mit der Verkehrszeichenerkennung der 3. Generation können folgende neue Gefahrenzeichen zur Anzeige gebracht werden.



Geschwindigkeitswarnung

Über die Fahrzeugeinstellungen im Infotainment-System kann die Geschwindigkeitswarnung eingestellt oder deaktiviert werden. Sie warnt den Fahrer akustisch und optisch im Display des Schalttafeleinsatzes, wenn das System erkennt, dass ein gültiges Geschwindigkeitsgebot überschritten wird.

Anhängermodus

Im Anhängerbetrieb kann die Anzeige anhängerrelevanter Verkehrszeichen, z. B. gültige Geschwindigkeitsgebote und Überholverbote für Fahrzeuge mit Anhänger, in den Fahrzeugeinstellungen im Infotainment-System aktiviert und deaktiviert werden. Wenn eine höhere Geschwindigkeit eingestellt wird, als für Fahrten mit Anhänger erlaubt ist, zeigt die Verkehrszeichenerkennung automatisch das gesetzliche Geschwindigkeitsgebot an. Die Grenze des gesetzlichen Geschwindigkeitsgebotes muss manuell im Fahrzeug eingestellt werden.

Einfahrverbotswarnung

Wenn die Verkehrszeichenerkennung ein Einfahrverbot an einer Einbahnstraße oder einer Autobahnauffahrt erkennt und der Fahrer in falscher Richtung einfährt, warnt sie den Fahrer akustisch und optisch im Display des Schalttafeleinsatzes.

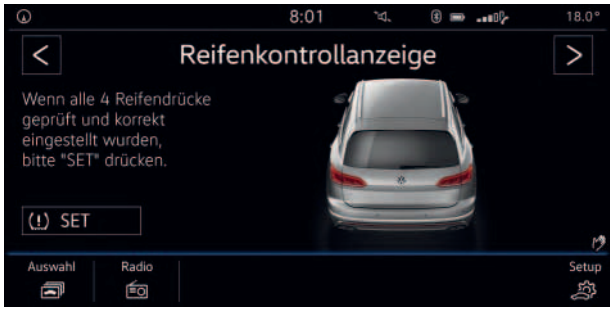
Systemgrenzen

- schlechte Sicht
- Blendung durch den Gegenverkehr oder Sonneneinstrahlung.
- hohe Geschwindigkeiten
- verdeckte oder verschmutzte Kamera
- Verkehrszeichen außerhalb des Sichtbereichs der Kamera
- teilweise oder ganz verdeckte Verkehrszeichen
- Verkehrszeichen, die nicht der Norm entsprechen
- beschädigte oder verbogene Verkehrszeichen.
- veraltetes Kartenmaterial des Infotainment-Systems

Reifenkontrollsysteme

Die Reifenkontrollanzeige (RKA Plus)

Die Reifenkontrollanzeige (RKA Plus) vergleicht mit Hilfe der Drehzahlfühler an den Reifen den Abrollumfang und das Schwingungsverhalten der einzelnen Räder. Eine Veränderung des Reifendrucks an einem oder mehreren Rädern wird über die Reifenkontrollanzeige im Schalttafeleinsatz angezeigt. Es sind keine zusätzlichen Sensoren in den Reifen erforderlich.
Das System Reifenkontrollanzeige ist Bestandteil der Software im Steuergerät für ABS J104.
Ereignisspeichereinträge zur Reifenkontrollanzeige werden im Steuergerät für ABS J104 abgelegt.



s579_093

Die Reifendruckkontrolle (RDK)

Die Reifendruckkontrolle (RDK) überwacht während der Fahrt den Reifendruck und die Lufttemperatur aller vier Räder. Dies geschieht durch die Sensoren für Reifendruck. Diese Informationen werden in gewissen Intervallen über Funk an das Steuergerät für Reifendruckkontrolle J502 im Fahrzeug übertragen. Das System kann schleichende oder auch plötzliche Druckverluste an allen Reifen erkennen. Bei einem Druckverlust warnt das System den Fahrer. Nach dem Einschalten der Zündung erfolgt zunächst die Anzeige der zuletzt gemessenen Reifendrücke, mit Fahrtbeginn wird diese Anzeige aktualisiert.



s579_091



Weitere Informationen zur Reifenkontrollanzeige (RKA Plus) und Reifendruckkontrolle (RDK) finden Sie im Selbststudienprogramm Nr. 541 „Reifendrucküberwachungssysteme 2014".

Müdigkeitserkennung (MKE)

Aufgabe

Etwa 25 Prozent aller Unfälle sind müdigkeitsbedingt. Ein wacher Fahrer bewegt mit gleichbleibender Bewegung das Lenkrad. Bei einem müden Fahrer setzt hingegen das unbewusste Regelverhalten kurzfristig aus.
Die Müdigkeitserkennung ist eine Komfortfunktion und ermittelt das Fahrverhalten des Fahrers. Sie empfiehlt dem Fahrer eine Pause, wenn das Fahrverhalten auf Müdigkeit hindeutet.

Funktion



s579_071

Die Müdigkeitserkennung kann in den Fahrzeugeinstellungen im Display des Radio- und Navigationssystems aktiviert/deaktiviert werden. Das System errechnet den Müdigkeitsindex, bei dem unter anderem das Lenkverhalten ausgewertet wird. Neben dem Lenkverhalten werden Fahrzeuggeschwindigkeit, Gaspedalbetätigung, Blinken, Fahrdauer und Tageszeit bewertet. Die Müdigkeitserkennung arbeitet in einem Geschwindigkeitsbereich zwischen 60 km/h und 200 km/h. Außerhalb dieses Bereiches werden keine Daten ausgewertet.



s579_073

Nach einer Fahrzeit von ca. 5 min hat das System eine Einschätzung des Fahrers durchgeführt. Nach Zündwechsel (Kl.15 ein/aus) beginnt die Initialisierung erneut.

Der Müdigkeitszustand wir in vier Stufen unterteilt:

1. Der Fahrer wird als wach eingestuft
2. Der Fahrer wird als etwas müde eingestuft
3. Der Fahrer wird als müde eingestuft
4. Der Fahrer wird sehr müde eingestuft

Bei erkannter Müdigkeit des Fahrers erfolgt erstmalig beim Übergang von Stufe 2 in Stufe 3 eine Pausenempfehlung durch ein optisches und ein akustisches Signal. Dazu wird für 5 Sekunden eine textliche Aufforderung zu einer Pause in der Multifunktionsanzeige des Schalttafeleinsatzes angezeigt und ein Gong ertönt.

Nach 15 min erfolgt automatisch der Übergang von Stufe 3 in Stufe 4 und das optische und ein akustisches Signal werden einmalig wiederholt. Die Aufforderung zu einer Pause in der Multifunktionsanzeige des Schalttafeleinsatzes wird ebenfalls nach 5 Sekunden ausgeblendet.

Prüfen Sie Ihr Wissen

Welche Antwort ist richtig?

Bei den vorgegebenen Antworten können eine oder auch mehrere Antworten richtig sein.

1. Wo ist das neue Steuergerät für Fahrerassistenzsysteme J1121 verbaut?

❒ a) vorn im Kühlergrill neben dem Volkswagen Emblem

❒ b) im Raum zwischen Rücksitzbank und Kofferraum

❒ c) unter dem Fahrersitz

❒ c) im Unterboden vor dem Beifahrersitz

2. Welche Signale benötigt der Front Assist für die permanente Überwachung des Abstandes zum vorausfahrenden Verkehr?

❒ a) die Signale der Frontkamera und des Frontradarsensors im J428 (ausstattungsabhängig)

❒ b) die Signale der Short Range Radarsensoren

❒ c) die Signale des Frontradarsensors und der Ultraschallsensoren

3. Wann wird der Parklenkassistent abgebrochen?

❒ a) Wenn während der Lenkassistenz ein Zustand erkannt wird, der eine sichere Bestimmung der Fahrzeugposition gefährdet und der Fahrer in das Lenkrad greift.

❒ b) Wenn während der Lenkassistenz ein Zustand erkannt wird, der eine sichere Bestimmung der Fahrzeugposition gefährdet oder der Fahrer in das Lenkrad greift.

❒ c) Wenn eine sichere Bestimmung der Fahrzeugposition gefährdet ist.

❒ d) Wenn der Fahrer in das Lenkrad greift.

4. Wie viel Radarstrahlen sendet der Frontradarsensor (Long Range Radarsensor) aus?

❒ a) Es sind insgesamt sieben Radarstrahlen.

❒ a) Nur ein Radarstrahl überwacht mit einem Öffnungswinkel von 150° den vorderen Bereich.

❒ b) Insgesamt vier Radarstrahlen schauen gebündelt nach vorn.

❒ c) Nur sechs Radarstrahlen schauen gebündelt nach vorn.

❒ d) Insgesamt sechs Radarstrahlen schauen gebündelt nach vorn und ein Radarstrahl ist nach oben gerichtet.

5. Wann wird beim Nachtsichtassistenten ein Objekt im Display des Schalttafeleinsatzes rot markiert?

❒ a) Wenn ein Wildtier erkannt wurde.

❒ b) Wenn ein Wildtier im Bereich mit Kollisionsgefahr erkannt wurde.

❒ c) Wenn eine Person im Bereich mit Kollisionsgefahr erkannt wurde.

❒ d) Nur wenn eine Person erkannt wurde.

Lösung:
1. c); 2. a); 3. b), c), d); 4. a), d); 5. a), b), c)



© VOLKSWAGEN AG, Wolfsburg
Alle Rechte sowie technische Änderungen vorbehalten.
000.2813.36.00 Technischer Stand 06/2018

Volkswagen Aktiengesellschaft
Academy Sales & Service
Brieffach 011/1995
D-38436 Wolfsburg

Dieses Papier wurde aus chlorfrei gebleichtem Zellstoff hergestellt.