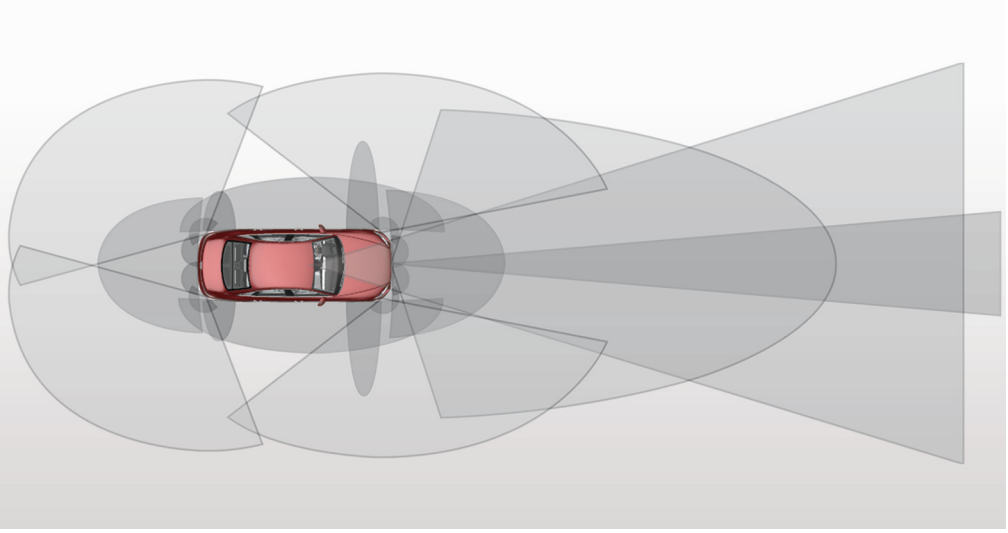
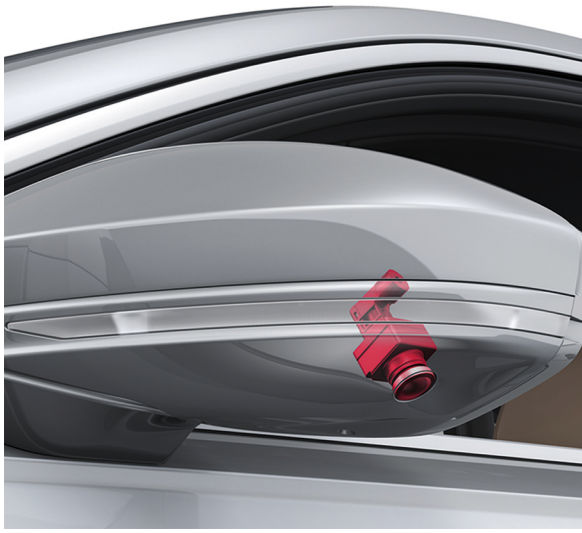




Audi A8 (Typ 4N)

Fahrerassistenzsysteme

Selbststudienprogramm 668

Nur für den internen Gebrauch

Audi Service Training

Der neue Audi A8 (Typ 4N)

Es ist wieder so weit, die Zeit für den Modellwechsel des Flaggschiffs der Audi AG ist gekommen. Die Produktion der erfolgreichen 4. Generation des Audi A8 (Typ 4H) neigt sich dem Ende zu und macht die Bühne frei für das innovative Nachfolgemodell: den Audi A8 (Typ 4N) der 5. Generation.

Jeder Modellwechsel des Audi A8 bedeutet auch immer die Premiere von Innovationen und neuen Fahrzeugsystemen. Somit wird mit jedem neuen Audi A8 Modell auch die Landschaft an Fahrerassistenzsystemen breitgefächerter und die Situationen, in denen der Fahrer der Luxuslimousine durch modernste Technik unterstützt wird, vielfältiger.

Die 5. Generation des Audi A8 geht unter anderem mit dem neuen Kreuzungsassistenten an den Start. Dieser unterstützt den Fahrer in unübersichtlichen Situationen an Kreuzungen oder beim Durchfahren schwer einsehbarer Ausfahrten. Das System unterstützt den Fahrer durch mehrere Formen von Warnungen zum Vermeiden von Kollisionen mit Querverkehr vor dem Fahrzeug.

Auch der Adaptive Fahrassistent feiert seinen Ersteinsatz im Audi A8 (Typ 4N). Er unterstützt den Fahrer bei der Längs- und Querführung des Fahrzeugs über einen durchgängigen Geschwindigkeitsbereich von 0 km/h bis 250 km/h. Er fasst mehrere Fahrerassistenzsysteme, die aus anderen Audi Modellen bekannt sind, zu einem System zusammen.

Im Bereich der Sensorik für Fahrerassistenzsysteme verdient es der neue Laserscanner, gleich in der Einleitung erwähnt zu werden. Er befindet sich an der Fahrzeugfront und kann durch seine präzise Vermessung des vorderen Fahrzeugumfelds maßgeblich dazu beitragen, neue Assistenzsysteme überhaupt erst möglich zu machen oder die Performance bestehender Systeme weiter zu verbessern.

Auch bei der Steuergerätestruktur der Fahrerassistenzsysteme ist ein neuer Trend erkennbar. Im Audi A8 (Typ 4N) setzt erstmals bei Audi ein zentrales Steuergerät für Fahrerassistenzsysteme ein, welches das Mastersteuergerät mehrerer Assistenzsysteme ist. Es wird im Service als Steuergerät für Fahrerassistenzsysteme J1121 bezeichnet. Das neue Steuergerät führt zum Entfall von einigen bekannten Steuergeräten, deren Funktionen nun im Steuergerät J1121 integriert sind.

Mehrere Sensoren sind direkt am Steuergerät für Fahrerassistenzsysteme J1121 angeschlossen, sie sind keine Teilnehmer mehr an einem Fahrzeugbussystem. Die Datenverarbeitung der Sensordaten findet im Steuergerät J1121 statt. Das betrifft die Frontkamera für Fahrerassistenzsysteme und die vier Umgebungskameras. Von anderen Sensoren erhält das Steuergerät J1121 die Sensordaten wiederum über den FlexRay.

Die Tatsache, dass in einem Steuergerät nun sämtliche Sensordaten zur Verfügung stehen, macht es möglich, den Funktionen hochwertige Messdaten des Fahrzeugumfelds zur Verfügung zu stellen. Das wiederum ist die Basis für weitere Performancesteigerungen bei den verschiedenen Fahrerassistenzsystemen.

Inhaltsverzeichnis

Fahrerassistenzsysteme für Längs- und Querführung
Neue Gliederung 4

Spurverlassenswarnung
Ein- und Ausschalten 6
Anzeigen 7
Mastersteuergerät 7

Adaptiver Fahrassistent
Einführung 8
Anzeigen und Bedienung 9

Längsführung
Übersicht 12
Prädiktiver Effizienzassistent 14

Querführung
Neuerungen bei der Querführung des Fahrzeugs 18
Funktionsaufteilung und benötigte Sensoren 20
Partnersteuergeräte des Adaptiven Fahrassistenten 22

Notfallassistent
Funktion 24
Zeitliche Abläufe bei aktivem Notfallassistenten 26
Zeitliche Abläufe des Notfallassistenten im Fahrbetrieb ohne aktivierte Assistenzsysteme 27
Zeitliche Abläufe des Notfallassistenten bei Fahrt mit dem Adaptiven Fahrassistenten 29

Parksysteme

Einparkhilfe Plus 30
Parkassistent 32
Rückfahrkamera 34
Umgebungskameras der 3. Generation 36

Profilemaster für Fahrerassistenzsysteme

Struktur 40
Bedienkonzept 42
Systemeinstellungen 44

Matrix LED Fernlichtassistent – 2. Generation

Bedienung des Systems und Einstellmöglichkeiten 47
Zusatzfunktionen 47
Systemvernetzung 48

Kamerabasierte Verkehrszeichenerkennung – 3. Generation

Neugestaltung der Tempowarnung 50
Einfahrtsverbotswarnung 51
Neuerungen in den Märkten USA und Kanada 53
Überblick ausgewählter Verkehrszeichen 54

Heckradarbasierte Fahrerassistenzsysteme

Neuerungen Spurwechselwarnung 57
Abbiegeassistent der Spurwechselwarnung 58
Nutzung des Abbiegeassistenten bei weiteren Verkehrsszenarien 59
Neuerungen Ausstiegswarnung 60
Neuerungen Querverkehrsassistent 61

Kreuzungsassistent

Funktionsbeschreibung 62
Sensorik des Kreuzungsassistenten 63
Warnungen des Kreuzungsassistenten 64
Systemvernetzung 66

Steuergerät für Fahrerassistenzsysteme J1121

Varianten des Steuergeräts 68
Verbauort des Steuergeräts 69
Das Steuergerät für Fahrerassistenzsysteme J1121 und seine Sensorik 70
Steuergerät für Fahrerassistenzsysteme J1121 – Variante A0 72
Steuergerät für Fahrerassistenzsysteme J1121 – Variante A 73
Steuergerät für Fahrerassistenzsysteme J1121 – Variante B 74
Steuergerät für Fahrerassistenzsysteme J1121 – Variante C 76

Steuergerät für Laserdistanzregelung J1122 (Laserscanner)

Aufbau und Funktion 78
Serviceumfänge 80

Steuergerät für Abstandsregelung J428 (ACC)

Aufbau und Funktion 81
Bedienung und Fahrerinformation 81
Serviceumfänge 81

Anhang

Prüfen Sie Ihr Wissen 82
Selbststudienprogramme 83

Das Selbststudienprogramm vermittelt Grundlagen zu Konstruktion und Funktion neuer Fahrzeugmodelle, neuen Fahrzeugkomponenten oder neuen Techniken.
Das Selbststudienprogramm ist kein Reparaturleitfaden! Angegebene Werte dienen nur zum leichteren Verständnis und beziehen sich auf den zum Zeitpunkt der Erstellung des SSP gültigen Datenstand.
Die Inhalte werden nicht aktualisiert.
Für Wartungs- und Reparaturarbeiten nutzen Sie bitte unbedingt die aktuelle technische Literatur.

Hinweis

Verweis

Fahrerassistenzsysteme für Längs- und Querführung

Neue Gliederung

Zur Einführung des Audi A8 (Typ 4N) wurden aus drei bekannten Fahrerassistenzsystemen zwei neue Fahrerassistenzsysteme geschaffen. Dabei ergaben sich bei der Funktionalität der einzelnen Systeme keine grundlegenden Änderungen, aber die Gruppierung der Systeme ist neu. Außerdem haben die neu geschaffenen Fahrerassistenzsysteme neue Bezeichnungen erhalten.

Es handelt sich um die folgenden drei bekannten Fahrerassistenzsysteme:

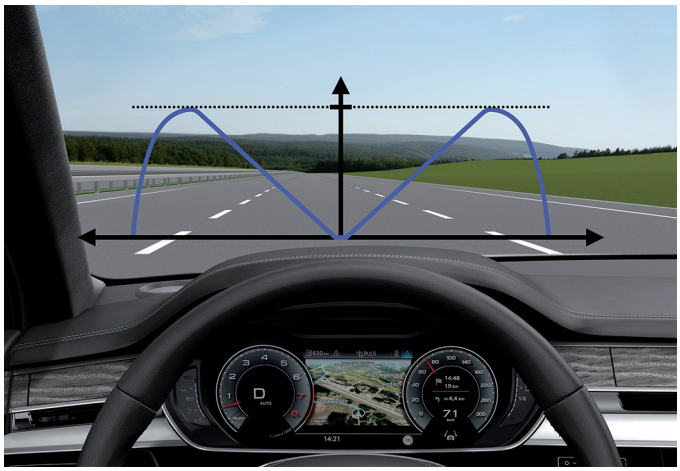
1. Audi active lane assist (AALA)

Der Audi active lane assist unterstützt den Fahrer bei der Querführung des Fahrzeugs. Die Unterstützung erfolgt durch Lenkeingriffe des Systems. Der Fahrer kann die Lenkeingriffe des Systems akzeptieren oder sie auch jederzeit übersteuern.

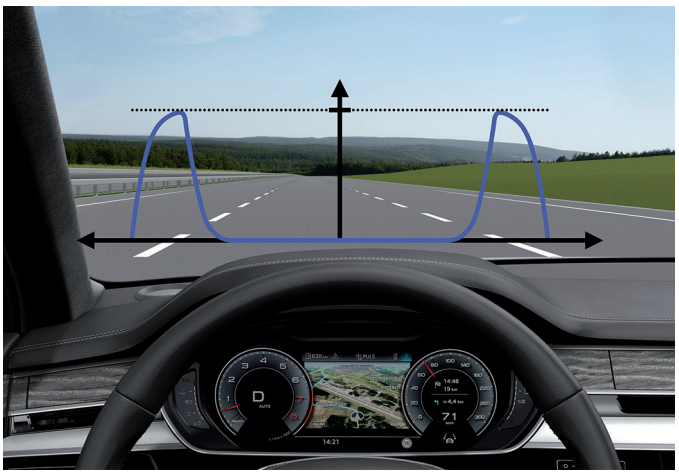
Beim AALA kann der Fahrer im MMI zwischen den Lenkzeitpunkten „früh“ und „spät“ wählen. Der Lenkzeitpunkt „früh“ entspricht einer Spurmittenführung, bei der durch kontinuierliche Lenkeingriffe versucht wird, das Fahrzeug in der Fahrspurmitte zu halten.

Die Alternative zum Lenkzeitpunkt „früh“ ist der Lenkzeitpunkt „spät“.

Bei dieser Einstellung wird versucht, ein unbeabsichtigtes Verlassen der eigenen Fahrspur zu verhindern. Hierzu wird bei einer Annäherung des Fahrzeugs an die Fahrspurbegrenzungslinie ein Lenkmoment in Richtung Fahrspurmitte aufgebracht. Voraussetzung für den Lenkeingriff ist, dass nicht zuvor der Richtungsblinker aktiviert wurde, da dies für ein beabsichtigtes Verlassen der Fahrspur sprechen würde. Zusätzlich zum Lenkmoment wird beim Überfahren der Fahrspurbegrenzungslinie eine Vibration am Lenkrad erzeugt. Diese Funktion kann im MMI auch deaktiviert werden. Ein gesetzter Richtungsblinker würde allerdings auch die Vibrationswarnung verhindern, da von einem beabsichtigten Spurverlassen auszugehen ist.



Verlauf des aufgebrachten Lenkmoments beim Lenkzeitpunkt „früh“ in Abhängigkeit der Fahrzeugposition relativ zur Fahrspurmitte *668_001*



Verlauf des aufgebrachten Lenkmoments beim Lenkzeitpunkt „spät“ in Abhängigkeit der Fahrzeugposition relativ zur Fahrspurmitte *668_002*

2. Adaptive cruise control (ACC)

Die Adaptive cruise control ist eine Weiterentwicklung der Geschwindigkeitsregelanlage. Zusätzlich zur Regelung der Geschwindigkeit regelt das System auch auf einen einstellbaren Abstand zum vorausfahrenden Fahrzeug. Nähert man sich einem vorausfahrenden Fahrzeug, so wird auf den eingestellten Abstand zu diesem geregelt. Wird aktuell kein vorausfahrendes Fahrzeug erkannt, arbeitet das System wie eine Geschwindigkeitsregelanlage.

Beim Fahrerassistenzsystem ACC muss der Fahrer nur noch in speziellen Situationen das Gas- und Bremspedal betätigen. Das Regeln der Fahrzeuggeschwindigkeit wird auch als Längsführung bezeichnet. Eine aktive Adaptive cruise control übernimmt die Längsführung des Fahrzeugs immer, wenn es die aktuellen Gegebenheiten zulassen. Die Verantwortung für die Längsführung des Fahrzeugs bleibt jedoch nach wie vor beim Fahrer.

3. Stauassistent

Der Stauassistent wurde im Jahr 2015 im Audi Q7 (Typ 4M) eingeführt. Er unterstützt den Fahrer in Stausituationen, indem er die Längs- und Querführung des Fahrzeugs bis zu einer Geschwindigkeit von maximal 60 km/h übernimmt.

Der Fahrer kann bei aktivem Stauassistent das Betätigen des Gas- und Bremspedals dem System überlassen.

Er muss jedoch jederzeit in der Lage sein, das Fahrzeug wieder zu übernehmen. Auch die Verantwortung für die gesamte Fahrzeugführung des Fahrzeugs liegt weiterhin ausschließlich beim Fahrer. Bei der Querführung des Fahrzeugs muss der Fahrer seine Hände am Lenkrad lassen. Das aufgebrachte Lenkmoment des Systems kann vom Fahrer akzeptiert oder auch übersteuert werden.

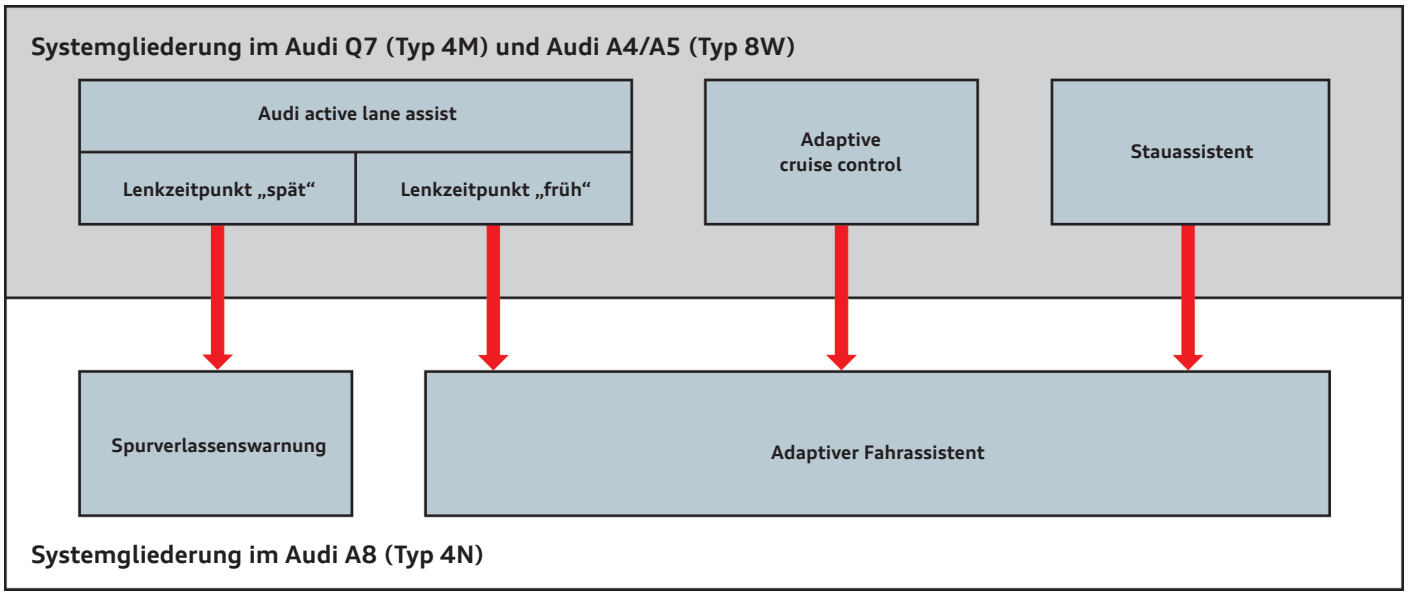
Im Audi A8 (Typ 4N) werden folgende zwei neue Fahrerassistenzsysteme angeboten:

1. Spurverlassenswarnung

Die Spurverlassenswarnung entspricht der bekannten Funktion des Audi active lane assists mit dem Lenkzeitpunkt „spät“. Als eigenständige Funktion wird sie erstmals im Audi A8 (Typ 4N) angeboten.

2. Adaptiver Fahrassistent

Der Adaptive Fahrassistent vereint die drei zuvor unabhängigen Systeme Adaptive cruise control, Audi active lane assist mit Lenkzeitpunkt „früh“ und Stauassistent zu einem System. Das neue Fahrerassistenzsystem bietet eine durchgängige Längs- und Querführung über einen Geschwindigkeitsbereich von 0 km/h bis 250 km/h an. Da auch der Adaptive Fahrassistent ein Fahrerassistenzsystem ist, bleibt der Fahrer auch bei dessen Nutzung selbst für die komplette Fahrzeugführung verantwortlich. Als eigenständige Funktion wird er erstmals im Audi A8 (Typ 4N) angeboten.



668_003

Spurverlassenswarnung

Die Spurverlassenswarnung warnt den Fahrer, wenn das Fahrzeug Gefahr läuft, die eigene Fahrspur zu verlassen. Voraussetzung einer Spurverlassenswarnung ist jedoch, dass der Fahrer nicht durch Setzen des entsprechenden Richtungsblinkers einen beabsichtigten Fahrspurwechsel anzeigt.

Das System nutzt das Blinkersignal um zu unterscheiden, ob es sich bei dem bevorstehenden Spurverlassen um ein beabsichtigtes oder unbeabsichtigtes Spurverlassen handelt. Gewarnt wird nur, wenn von einem unbeabsichtigten Spurverlassen ausgegangen wird.

Die Warnung vor einem Überfahren der Fahrspurbegrenzungslinie kann auf drei verschiedene Arten erfolgen:

1. Durch einen Lenkeingriff des Systems Richtung Fahrspurmitte
2. Durch eine Lenkradvibration
3. Durch Rotfärbung der betroffenen Fahrspurbegrenzungslinie in der Funktionsanzeige

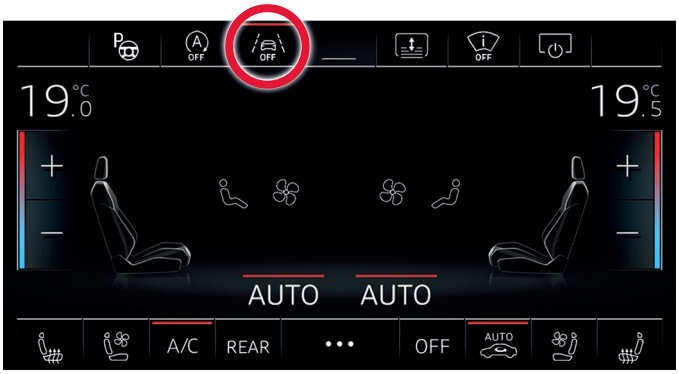
Anmerkungen zu den Warnmechanismen:

- Ein weiterer Lenkeingriff kurz vor dem Überfahren der Fahrspurbegrenzungslinie findet nicht statt, wenn der Adaptive Fahrassistent mit Spurmittenführung aktiviert ist. Die aktive Spurmittenführung ist bereits ein Schutzmechanismus, der durch seine Lenkeingriffe vor einem unbeabsichtigten Verlassen der eigenen Fahrspur schützt.
- Die Lenkradvibration kann im MMI ein- und ausgeschaltet werden. Die aktuelle Einstellung wird beim Ausschalten der Zündung personalisiert abgespeichert.

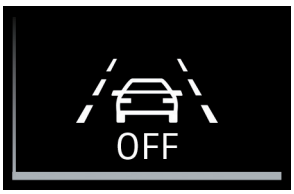
Ein- und Ausschalten

Das Ein- und Ausschalten der Spurverlassenswarnung erfolgt über einen virtuellen Taster im unteren Touch-Display. Eine ausgeschaltete Spurverlassenswarnung erkennt man an einem roten Balken über dem Funktionssymbol. Das Ausschalten der Spurverlassenswarnung gilt immer nur für einen Klemme 15-Zyklus. Beim nächsten Einschalten der Zündung ist diese wieder aktiv, egal ob sie beim Ausschalten der Zündung ein- oder ausgeschaltet war.

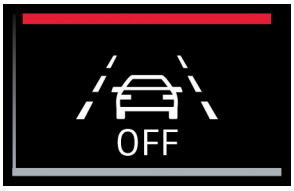
Der Taster für Lenkassistenz an der Stirnseite des Blinkerhebels hat keine Relevanz für die Spurverlassenswarnung. Er dient ausschließlich der Aktivierung und Deaktivierung der Spurmittenführung des Adaptiven Fahrassistenten.



Positionierung des virtuellen Tasters zum Aktivieren bzw. Deaktivieren der Spurverlassenswarnung *668_004*



Spurverlassenswarnung ist eingeschaltet *668_005*

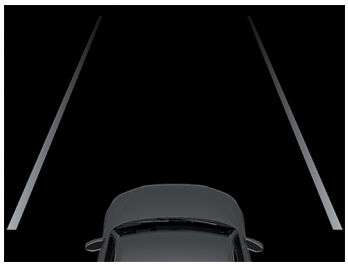


Spurverlassenswarnung ist ausgeschaltet *668_006*

Anzeigen

Der aktuelle Aktivierungszustand der Spurverlassenswarnung kann dem entsprechenden Funktionssymbol im Kombiinstrument oder der Anzeige des Head-up Displays entnommen werden.

Die Spurverlassenswarnung ist ausgeschaltet.

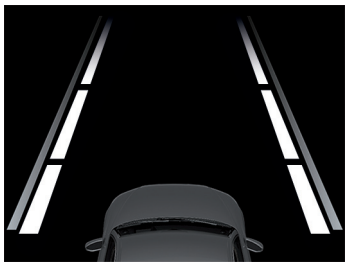


668_007

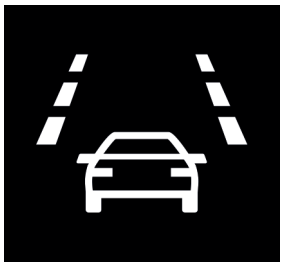


668_008

Die Spurverlassenswarnung ist eingeschaltet, aber inaktiv. Grund hierfür kann beispielsweise eine zu niedrige Geschwindigkeit oder fehlende Fahrspurbegrenzungslinien sein.

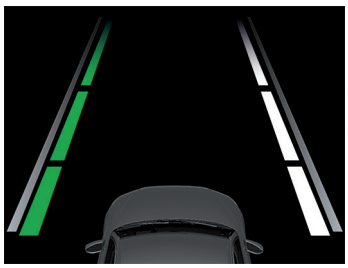


668_009

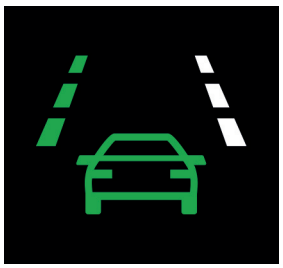


668_010

Die Spurverlassenswarnung ist eingeschaltet und aktiv. Aktuell wird aber nur die linke Fahrspurbegrenzungslinie erkannt. Aus diesem Grund kann auch nur beim Verlassen der Fahrspur nach links gewarnt werden.

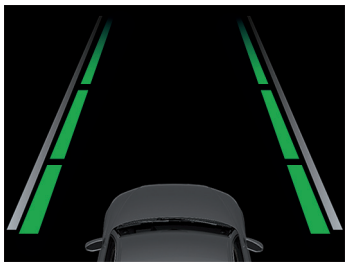


668_011



668_012

Die Spurverlassenswarnung ist eingeschaltet und aktiv. Aktuell werden links als auch rechts Fahrspurbegrenzungslinien erkannt.

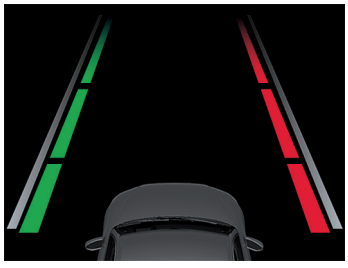


668_013



668_014

Die Spurverlassenswarnung ist eingeschaltet und aktiv. Aktuell werden links als auch rechts Fahrspurbegrenzungslinien erkannt. Da das Fahrzeug in Gefahr ist, die Fahrspur nach rechts zu verlassen, wird eine Warnung ausgegeben.



668_015



668_016

Mastersteuergerät

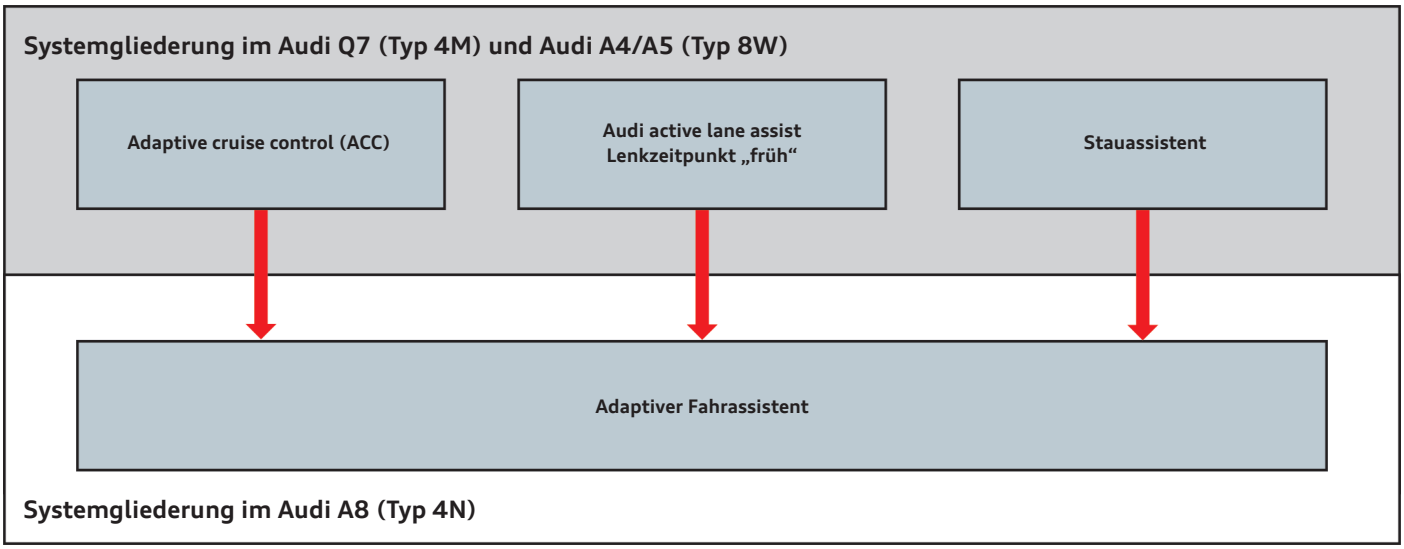
Das Mastersteuergerät der Spurverlassenswarnung ist das Steuergerät für Fahrerassistenzsysteme J1121. Für diese Funktionalität genügt die Variante A0 des Steuergeräts J1121.

Adaptiver Fahrassistent

Einführung

Der Adaptive Fahrassistent ist ein neues Fahrerassistenzsystem, das erstmals im Audi A8 (Typ 4N) als Mehrausstattung angeboten wird.

Er vereint die drei zuvor unabhängigen Systeme Adaptive cruise control, Audi active lane assist mit Lenkzeitpunkt „früh“ und Stauassistent zu einem Fahrerassistenzsystem.



668_017

Mit dem Adaptiven Fahrassistenten steht erstmals eine kombinierte Längs- und Querführung über einen Geschwindigkeitsbereich von 0 km/h bis 250 km/h zur Verfügung. Unter Längsführung versteht man das Beschleunigen und Abbremsen des Fahrzeugs, unter Querführung die Lenkung des Fahrzeugs. Bei aktiver Querführung muss der Fahrer jedoch weiterhin seine Hände am Lenkrad lassen.

Dem Fahrer stehen beim Adaptiven Fahrassistenten die Längs- und Querführung zur Verfügung. Er kann aber auch die Querführung ausschalten, sodass nur die Längsführung aktiv bleibt. So verhält sich das Fahrzeug, wie es der Kunde bislang vom Fahren mit ACC gewohnt ist. Die Längsführung im Audi A8 (Typ 4N) entspricht weitestgehend dem ACC der 4. Generation, wie es im Audi Q7 (Typ 4M) und im Audi A4/A5 (Typ 8W) zum Einsatz kommt. Eine Deaktivierung der Längsführung bei gleichzeitig aktiver Querführung ist beim Adaptiven Fahrassistenten nicht möglich.

Im Audi Q7 (Typ 4M) und Audi A4/A5 (Typ 8W) unterstützen den Fahrer zwei unterschiedliche Assistenzsysteme bei der Fahrzeugquerführung. Dabei handelt es sich um den Audi active lane assist und den Stauassistenten.

Der Stauassistent übernimmt die Querführung bis zu einer Geschwindigkeit von maximal 60 km/h, falls eine Stausituation erkannt wird. Der Audi active lane assist übernimmt die Querführung ab einer Geschwindigkeit von 65 km/h. Somit kommt es zu einer Unterbrechung der Querführung, wenn sich beispielsweise eine Stausituation auflöst. Diese Unterbrechung der Querführung entfällt beim Adaptiven Fahrassistenten im Audi A8 (Typ 4N), da die Querführung Aufgabe von nur einem Assistenzsystem ist und das über einen Geschwindigkeitsbereich von 0 km/h bis 250 km/h.

Da es sich beim Adaptiven Fahrassistenten um ein Fahrerassistenzsystem handelt, bleibt der Fahrer nach wie vor voll verantwortlich für die komplette Fahrzeugführung. Es dürfen auch weiterhin die Hände nicht vom Lenkrad genommen werden. Das System unterstützt den Fahrer bei seiner Fahraufgabe, übernimmt aber nicht seine Verantwortung. Die Nutzung des Adaptiven Fahrassistenten entlastet den Fahrer beim Fahren und macht es dadurch komfortabler.

Anzeigen und Bedienung

Aktivierung und Deaktivierung des Adaptiven Fahrassistenten

Für die Bedienung des Adaptiven Fahrassistenten wird auf bekannte Bedienelemente im Fahrzeug gesetzt. So bleibt im Audi A8 (Typ 4N) sowohl der bekannte ACC-Bedienhebel als auch der Taster zur Aktivierung der Lenkassistenz an der Stirnseite des Blinkerhebels erhalten.

Um den Adaptiven Fahrassistenten nutzen zu können, muss der ACC-Bedienhebel zunächst in die Rastposition „eingeschaltet“ bewegt werden.

Aktiviert und deaktiviert wird der Adaptive Fahrassistent so, wie dies vom ACC bekannt ist. Auch bei der Vorgehensweise zur Einstellung der gewünschten Regelgeschwindigkeit und des gewünschten Abstands zum vorausfahrenden Fahrzeug hat sich nichts geändert. Eine Wiederaufnahme der Systemregelung des Adaptiven Fahrassistenten kann ebenfalls nach bekanntem Vorgehen erreicht werden: dem kurzzeitigen Anziehen des Bedienhebels.



ACC-Bedienhebel *668_018*



Taster zur Aktivierung der Lenkassistenz *668_019*

Ein- und Ausschalten der Spurmittenführung

Bei aktivem Adaptiven Fahrassistenten kann der Fahrer entscheiden, ob er die vom Audi active lane assist bekannte Spurmittenführung (Lenkzeitpunkt „früh“) nutzen möchte oder nicht. Das Ein- und Ausschalten der Spurmittenführung erfolgt durch Betätigen des Tasters an der Stirnseite des Blinkerhebels.

Welchen Einschaltzustand die Spurmittenführung gerade hat, kann der Fahrer dem entsprechenden Funktionssymbols im Kombiinstrument entnehmen.

Anzeige des Systemzustands der Spurmittenführung

Die Spurmittenführung des Adaptiven Fahrassistenten kann drei verschiedene Zustände haben:

1. Eingeschaltet und aktiv
2. Eingeschaltet und nicht aktiv
3. Ausgeschaltet

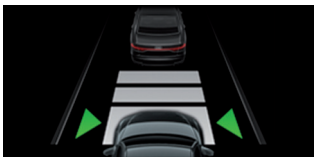
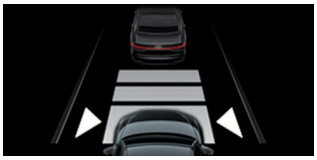
Eine eingeschaltete Spurmittenführung ist bzw. wird inaktiv, wenn mindestens eine der folgenden Voraussetzungen nicht oder nicht mehr erfüllt ist:

- Die befahrene Straße verfügt über keine Fahrspurbegrenzungslinien oder diese sind vom System schlecht zu erkennen. Des Weiteren sind auch keine Objekte und Strukturen verfügbar, welche die Spurmittenführung als Alternative zu den Fahrspurbegrenzungslinien verwenden kann.
- Die Fahrspurbreite ist aktuell entweder zu schmal oder zu breit.
- Eine Kurve hat einen Kurvenradius, der kleiner ist als der geforderte Mindestradius.
- Es werden über einen festgelegten Zeitraum keine Hände am Lenkrad erkannt.
- Die Frontkamera kann der Spurmittenführung keine Bilder in ausreichender Qualität liefern. Dies kann zum Beispiel durch Blendung der Kamera oder Verschmutzungen an der Frontscheibe verursacht werden.

Anzeige des Systemzustands der Spurmittenführung

Den aktuellen Systemzustand der Spurmittenführung kann der Farbe der zwei Dreiecke links und rechts entnommen werden. Die beiden Dreiecke symbolisieren die Spurmittenführung. Der Systemzustand wird in folgenden Anzeigen dargestellt:

1. In der Fahrerassistenz-Anzeige im Kombiinstrument.
   Die Fahrerassistenz-Anzeige ist eine der Anzeigemöglichkeiten des Bordcomputers.
2. Im Funktionssymbol des Adaptiven Fahrassistenten im Kombiinstrument unterhalb des Tachometers
3. Im Funktionssymbol des Adaptiven Fahrassistenten im optionalen Head-Up Display

Systemzustand	Farbe der beiden Dreiecke	Funktionssymbol	Fahrerassistenz-Anzeige
„eingeschaltet und aktiv“	grün		
„eingeschaltet und nicht aktiv“	weiß		
„ausgeschaltet“	keine Anzeige der beiden Dreiecke		

Der Systemzustand der Spurmittenführung wird immer zusammen mit den Informationen der Längsführung dargestellt. Da hier die Darstellung der verschiedenen Systemzustände der Spurmittenführung beschrieben wird, wurden für die Tabelle gleichbleibende Zustände der Längsführung gewählt.

Die Zustände der Längsführung sind:

Der Adaptive Fahrassistent ist eingeschaltet und aktiv. Es findet aktuell eine Folgefahrt statt, es wird auf den Abstand zum vorausfahrenden Fahrzeug geregelt. Die Regelgeschwindigkeit bei freier Fahrt hat der Fahrer auf 130 km/h eingestellt.

Einstellmöglichkeiten des Adaptiven Fahrassistenten

Im MMI können unter den Systemeinstellungen des Profilemasters für Fahrerassistenzsysteme folgende Einstellungen vorgenommen werden:

1. Abspeichern des zuletzt eingestellten zeitlichen Abstands zum vorausfahrenden Fahrzeug

Der Kunde kann über den ACC-Bedienhebel einen zeitlichen Abstand zum vorausfahrenden Fahrzeug einstellen, auf den der Adaptive Fahrassistent regeln soll. Es stehen fünf verschiedene Abstände zur Auswahl. Dabei handelt es sich um folgende Zeitwerte: 1 s, 1,3 s, 1,8 s, 2,4 s und 3,6 s.

Wenn das Abspeichern des letzten Wertes nicht aktiviert ist, so ist nach jedem Einschalten der Zündung ein Regelabstand von 1,8 s voreingestellt. Das Abspeichern erfolgt auf das aktuell genutzte Benutzerkonto.

2. Prädiktive Regelung

Unter Prädiktive Regelung können folgende Einstellungen zur Regelung auf den Straßenverlauf vorgenommen werden:

- Regelung auf den Straßenverlauf ausschalten
- Langsame, mittlere oder schnelle Regelung auf den Straßenverlauf
- Tempolimitübernahme
  - ein
  - mit Toleranz
  - aus



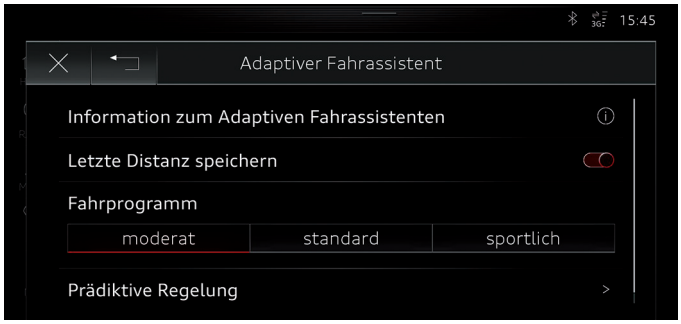
668_020

3. Fahrprogramm einstellen

Für den Adaptiven Fahrassistent kann ein Fahrprogramm eingestellt werden. Dieses Fahrprogramm ist unabhängig von der aktuellen Einstellung bei Audi drive select. Je nach eingestelltem Fahrprogramm ändert sich das Beschleunigungs- und Abbremsverhalten der Längsführung des Adaptiven Fahrassistenten.

Folgende Fahrmodi stehen zur Auswahl:

- moderat
- standard
- sportlich



668_021

Wird der Modus „efficiency“ in Audi Drive Select gewählt, werden Beschleunigungs- und Verzögerungsverhalten unabhängig vom jeweils eingestellten Fahrprogramm angepasst, um eine besonders effiziente Fahrweise zu realisieren.

Längsführung

Übersicht

Mit „Längsführung“ des adaptiven Fahrassistenten werden in diesem Zusammenhang alle geregelten (also vom Fahrer unabhängigen) längsdynamischen Fahrmanöver wie Beschleunigen, Fahrt mit konstanter Geschwindigkeit und Verzögern bezeichnet, während die Querführung durch fahrerunabhängige Lenkvorgänge realisiert wird. Die Hände des Fahrers müssen dabei stets am Lenkrad bleiben, was durch eine Hands-Off-Erkennung überwacht wird.

Die Längsführung des Fahrzeugs wird auch im Audi A8 (Typ 4N) durch das Steuergerät für Abstandsregelung J428 geregelt.



668_022

Eine wesentliche hardwareseitige Neuerung ist der Einsatz eines Laserscanners, der für die Objekterkennung im Frontbereich vor dem Fahrzeug zum Einsatz kommt. Im Audi A8 (Typ 4N) wird die Radareinheit an der linken Fahrzeugfront durch den Laserscanner ersetzt. Dieser Laserscanner fungiert dabei als „Lieferant“ von Objektdaten und erfüllt keine Regelungsaufgaben.



668_094

Im Audi A8 (Typ 4N) ist funktional zu unterscheiden zwischen den ACC-Basis- und Zusatzfunktionen und den prädiktiven Funktionen in Kombination mit dem Effizienzassistenten.

Basis- und Zusatzfunktionen

- Regelung des Abstands zu einem vorausfahrenden Fahrzeug
- Regelung der Fahrzeuggeschwindigkeit bei „freier Fahrt“
- ACC-Stop & Go inkl. Anfahrüberwachung
- Abstandsanzeige/Abstandswarnung
- Boost-Funktion
- Überholhilfe
- Spurwechselunterstützung
- Überholverhinderung auf rechter Fahrspur
- Stauassistent
- Audi pre sense front*
- Ausweichassistent*
- Abbiegeassistent*

Prädiktive Funktionen in Kombination mit dem Effizienzassistenten

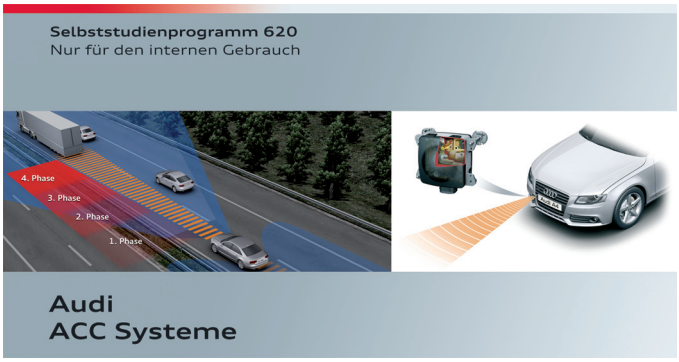
- Regelung auf Geschwindigkeitsbegrenzungen
- Regelung auf Streckenverlauf (Kurvengeschwindigkeit)

Verweis

Die mit * bezeichneten Sicherheitsfunktionen sind im Selbstudienprogramm 662 „Audi A8 (Typ 4N)“ beschrieben.

Neuerungen bei den ACC-Basis- und Zusatzfunktionen

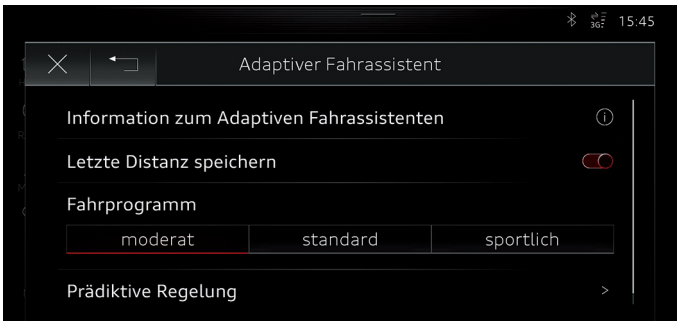
Die Basis- und Zusatzfunktionen entsprechen im Wesentlichen denen der bereits in anderen Audi Modellen realisierten ACC-Funktionen.



668_024

Fahrprogramm

Neu ist die Möglichkeit, im MMI ein bestimmtes Fahrprogramm zu aktivieren. Die Wahl eines der Modi „moderat“, „standard“ oder „sportlich“ definiert das dynamische Verhalten des Fahrzeugs im aktiven ACC-Betrieb. Beeinflusst werden Beschleunigungsvorgänge, das Verhalten beim Folgen eines vorausfahrenden Fahrzeugs (Folgefahrten) sowie die Dynamik bei Kurvenfahrten. Bei Aktivierung von „moderat“ werden Beschleunigungsvorgänge des Fahrzeugs entsprechend moderat durchgeführt. Bei Folgefahrten werden im Vergleich zum Fahrprogramm „sportlich“ größere Schwankungen beim Abstand zu dem vorausfahrenden Fahrzeug zugelassen. Dies trägt zu einer harmonisch-komfortablen und entspannten Fahrweise bei.



668_021

Wählt der Fahrer das Fahrprogramm „sportlich“, nutzt die Regelung das Beschleunigungspotenzial des Motors aus. Bei Folgefahrt wird ein relativ konstanter Abstand zu vorausfahrenden Fahrzeugen realisiert.

Das Fahrprogramm „standard“ bietet ein, für die meisten Fahrsituationen, geeignetes Regelungsverhalten als „Kompromiss“ zwischen „moderat“ und „sportlich“.

Abstandsanzeige/Abstandswarnung

Im Audi Q7 (Typ 4M) wurde erstmals die Abstandsanzeige/Abstandswarnung eingeführt. Bei abgeschaltetem ACC wird der Fahrer über den aktuellen Abstand zu einem vorausfahrenden Fahrzeug informiert und erhält bei Unterschreitung des durch den Fahrer eingestellten Abstands eine Warnung.

Die einstellbaren Warnschwellen wurden für den Audi A8 (Typ 4N) geändert. Es sind drei Warnschwellen (Zeitlücken) einstellbar: 1, 2 und 3 s.

Stauassistent

Die Funktion „Stauassistent“ wurde erstmals im Audi Q7 (Typ 4M) eingeführt. Diese Funktion entlastet den Fahrer durch Übernahme der Längs- und Querführung des Fahrzeugs.

Im Audi Q7 (Typ 4M) ist die Funktion bei Erfüllung definierter Eintrittsbedingungen bis 65 km/h aktiv.

Im Audi A8 ist die Funktionalität des Stauassistenten im adaptiven Fahrassistenten integriert und wird nicht mehr separat ausgewiesen. Eine funktionale obere geschwindigkeitsbedingte Abschaltung ist entfallen. Während beim Audi Q7 (Typ 4M) mindestens zwei vorausfahrende Fahrzeuge erkannt werden müssen, um die Funktion zu aktivieren, ist beim Audi A8 (Typ 4N) ein Fahrzeug ausreichend. Die notwendigen Aktivierungs- und Abbruchbedingungen wurden ebenfalls minimiert. Hinweise dazu erhalten Sie in der Betriebsanleitung.



668_025

Verweis

Detailinformationen zu ACC-Funktionen finden Sie in den Selbststudienprogrammen SSP 620 „Audi ACC-Systeme“ sowie SSP 633 „Audi Q7 (Typ 4M) Fahrwerk“.

Prädiktiver Effizienzassistent

Übersicht

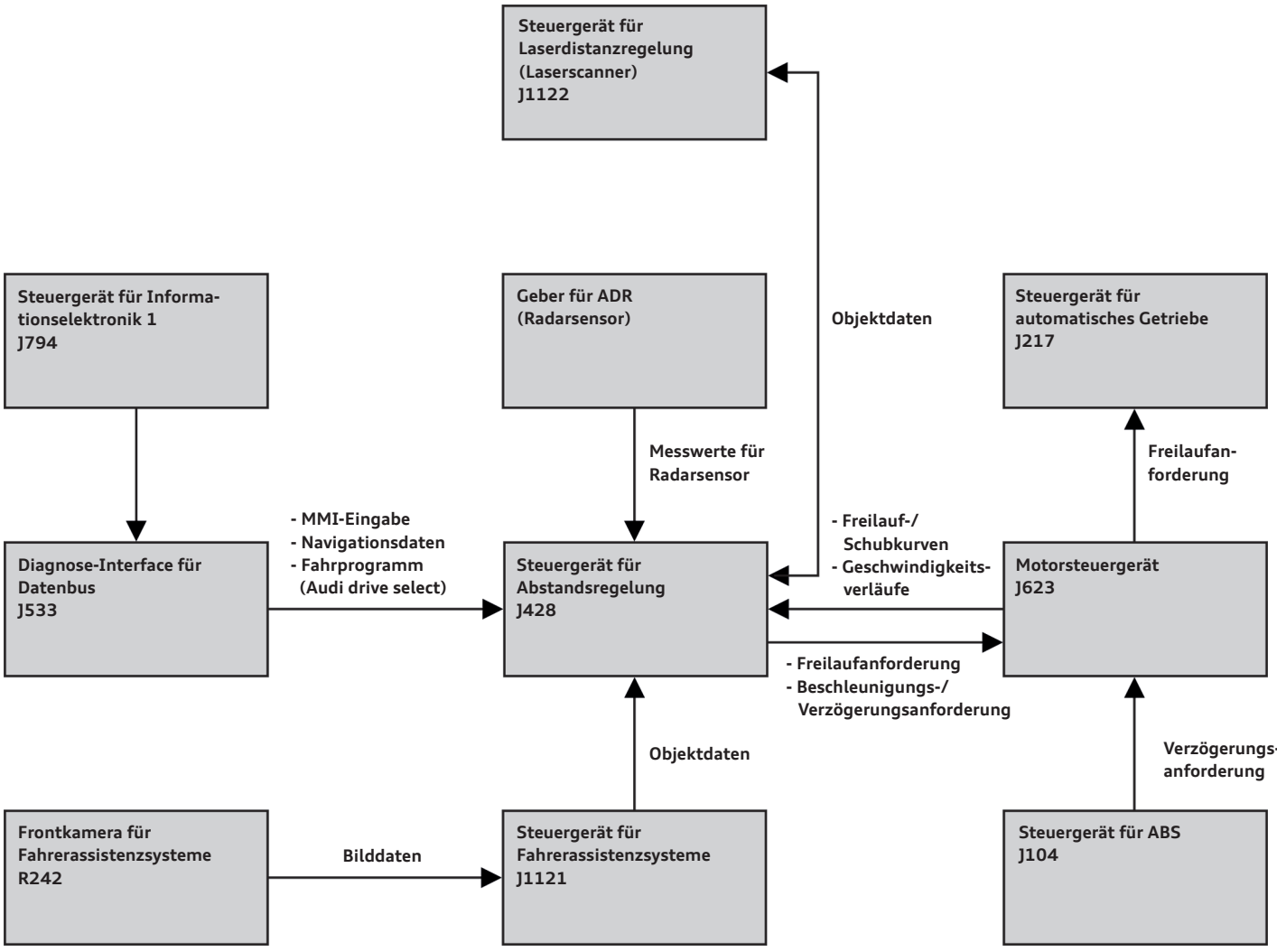
Fahrzeuge mit der Ausstattung Navigation Plus verfügen über den Effizienzassistenten. Diese Funktion unterstützt den Fahrer durch Hinweise für eine effiziente Fahrweise.

Bei zusätzlicher Ausstattung mit dem Adaptiven Fahrassistenten werden prädiktive Regelungen bei der Fahrzeuglängsführung realisiert. „Regelzentrale“ hierfür ist das Steuergerät für Abstandsregelung J428.

Wie bereits aus dem Namen hervorgeht, regelt dieses Assistenzsystem durch Nutzung der prädiktiven Streckendaten der Fahrzeugnavigation die Längsdynamik des Fahrzeugs mit dem Ziel einer effizienten und den Fahrer entlastenden Fahrweise. Je nach MMI-Einstellung werden Geschwindigkeitsbeschränkungen, Streckenverläufe (Kurven, Kreuzungen usw.) sowie die Geländetopologie (Steigungen, Gefällstrecken) in die ACC-Regelvorgänge eingebunden.

Die am System funktional beteiligten Komponenten sind bis auf folgende Änderungen die gleichen wie im Audi Q7 (Typ 4M).

- Während die Bildverarbeitung beim Audi Q7 (Typ 4M) durch die Frontkamera selbst erfolgt, übernimmt das beim Audi A8 (Typ 4N) das neue Steuergerät für Fahrerassistenzsysteme J1121. Die Frontkamera ist hierbei der „Lieferant“ für die Bilddaten, die über LVDS an das Steuergerät J1121 übertragen werden.
- Für die Objekterkennung im Frontbereich vor dem Fahrzeug werden im Audi Q7 zwei Radareinheiten eingesetzt. Im Audi A8 (Typ 4N) wird die Radareinheit an der linken Fahrzeugfront durch einen Laserscanner ersetzt. Dieser Laserscanner fungiert dabei als „Lieferant“ von Objektdaten und erfüllt keine Regelungsaufgaben. Alle längsdynamischen Regelungen werden vom Steuergerät für Abstandsregelung J428 durchgeführt.



668_026

Verweis

Wesentliche Umfänge des Prädiktiven Effizienzassistenten wurden bereits mit dem Audi Q7(Typ 4M) eingeführt. Detailinformationen hierzu finden Sie im Selbststudienprogramm 633 „Audi Q7 (Typ 4M) Fahrwerk“.

Die Regelung umfasst Beschleunigungsvorgänge, Fahren mit konstanter Geschwindigkeit unter Einbeziehung von Getriebefreilauf und Motorabschaltung sowie Verzögerungsvorgänge durch Motormomentenreduktion oder ESC-Abbremsungen.

Der Fahrer kann im MMI wählen, welche Umfänge der prädiktiven Regelung er nutzen möchte:

- Tempolimitübernahme

  und/oder

- Regelung auf Straßenverlauf



668_020

Mit der Aktivierung von bereits einer der beiden Funktionen wird die prädiktive Regelung aktiviert. Werden beide Funktionen aktiviert, steht die prädiktive Längsführung vollumfänglich zur Verfügung.

Tempolimitübernahme

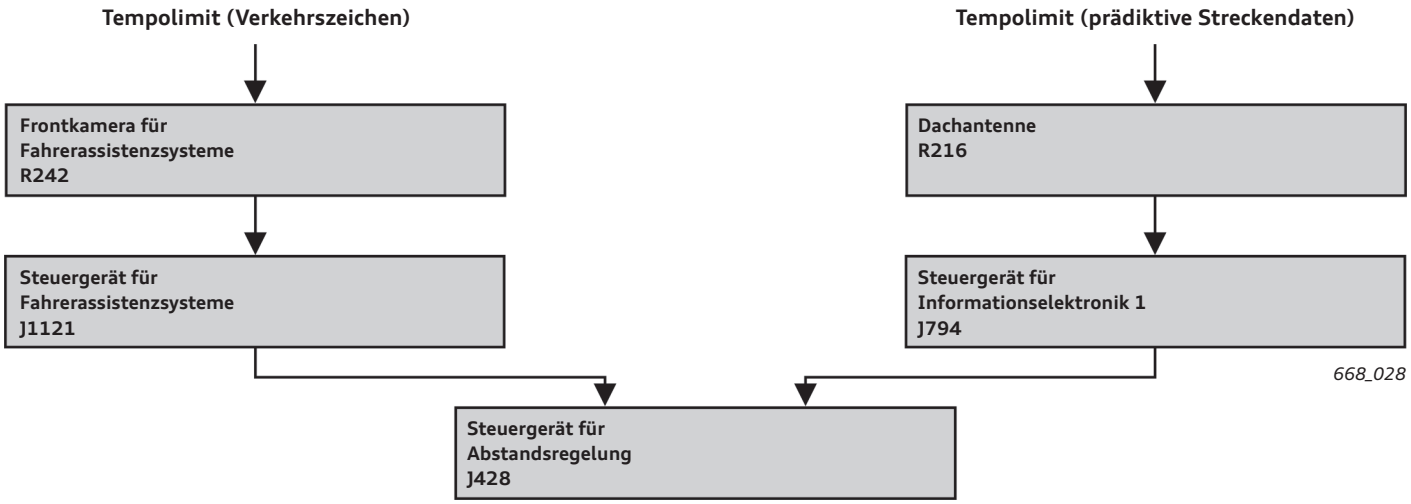
Die Funktion nutzt zwei verschiedene Quellen zur Festlegung der jeweils umzusetzenden Tempolimits:

- Die prädiktiven Streckendaten der Fahrzeugnavigation
- Die Kamerabasierte Verkehrszeichenerkennung

Im Regelfall liefern beide Quellen dieselbe Information. Doch durch temporäre Änderungen von Tempolimits (z. B. Baustellen) kommt es vor, dass die Geschwindigkeitsvorgaben durch Verkehrszeichen von denen der Navigationsdaten abweichen. In diesen Fällen werden die Angaben der Verkehrszeichen höher priorisiert und umgesetzt.

Im Audi A8 (Typ 4N) kommt die 3. Generation der Kamerabasierten Verkehrszeichenerkennung zum Einsatz. Diese Weiterentwicklung basiert auf der 2. Generation, die im Audi Q7 eingesetzt wird.

Während bei der 2. Generation die Information zur Anzeige für den Fahrer unmittelbar vor Erreichen des Geltungsbereichs des bzw. der relevanten Verkehrszeichen übermittelt wurde, wird die Information jetzt wesentlich früher bereitgestellt. Bei sehr günstigen Bedingungen erhält das ACC-Steuergerät bereits ca. 100 m vor dem Verkehrszeichen die Information, im Mittel etwa 50 m vorher. So kann bereits prädiktiv auf eine bevorstehende Änderung eines Tempolimits durch die oben erwähnten Funktionen (Beschleunigen, Konstantfahrt/Freilauf, Verzögern/Abbremsen) reagiert werden.



668_028

Verweis

Detailinformationen zur Kamerabasierten Verkehrszeichenerkennung der 2. Generation finden Sie im Selbststudienprogramm 635 „Audi Q7 Fahrerassistenzsysteme“.

Regelung auf Streckenverlauf

Als Erweiterung der Regelung auf Streckenverlauf des Audi Q7 (Typ 4M) kann im Audi A8 (Typ 4N) zusätzlich die gewünschte Kurvengeschwindigkeit (langsam, mittel oder schnell) vorgegeben werden. Während im Audi Q7 (Typ 4M) die jeweils realisierte Kurvendynamik direkt von der gewählten Audi Drive Select-Einstellung definiert wird, kann der Fahrer im Audi A8 (Typ 4N) ein davon unabhängiges Kurvenverhalten vorgeben. In Kombination mit dem gewählten Fahrprogramm (moderat, standard, sportlich) ergeben sich somit verschiedene individuelle Einstellungen. So ergibt z. B. das Fahrprogramm „moderat“ in Kombination mit der Streckenverlaufseinstellung „langsam“ die komfortabelste Möglichkeit, Kurven zu durchfahren.



668_029

Wird als Fahrprogramm „sportlich“ gewählt und mit der Streckenverlaufseinstellung „schnell“ kombiniert, wird die größtmögliche Kurvendynamik realisiert.

Alle anderen Einstellkombinationen realisieren ein dynamisches Verhalten, dass sich im Bereich zwischen diesen „Grenzeinstellungen“ befindet. Ausgenommen hiervon ist die Drive Select Einstellung „efficiency“. Bei deren Aktivierung wird unabhängig vom Fahrerwunsch auch ein Effizienz unterstützendes Regelprogramm des adaptiven Fahrassistenten aktiviert.



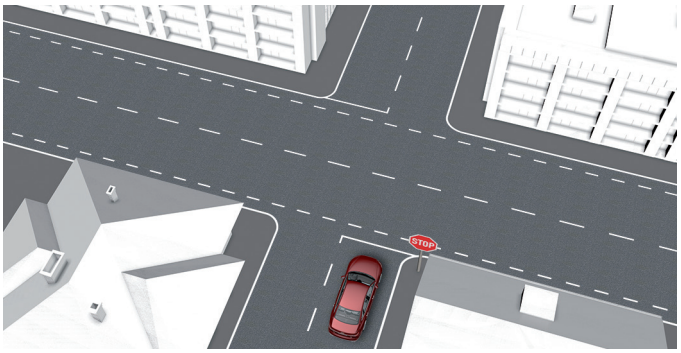
668_030

Wesentlicher Parameter für die Regelung ist der Messwert der Querbeschleunigung des Fahrzeugs, der von der Sensorik im Steuergerät für Airbag erfasst wird. Das ACC-Steuergerät ermittelt auf Basis des in den prädiktiven Streckendaten der Fahrzeugnavigation enthaltenen Kurvenradius, die den jeweiligen MMI-Einstellungen entsprechenden Querbeschleunigungen bzw. Kurvengeschwindigkeiten. Die Regelung erfolgt primär durch entsprechende Anpassung des Motordrehmoments, bei Bedarf werden auch aktive Bremsvorgänge durch ESC eingeleitet.



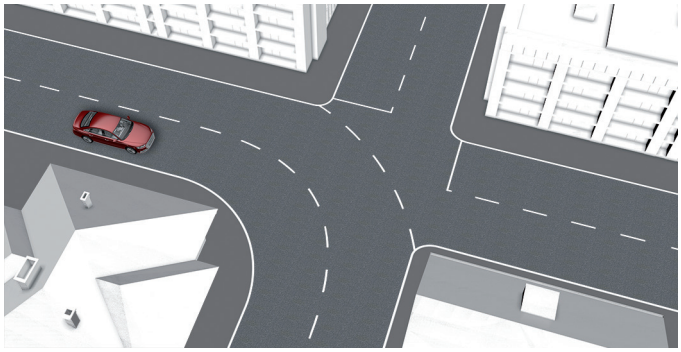
668_020

Die Regelung auf Streckenverlauf wurde gegenüber dem Audi Q7 (Typ 4M) um einen weiteren wesentlichen Aspekt erweitert. Bei aktivierter Regelung reagiert der Audi A8 (Typ 4N) nun auch auf Stoppschilder. Deren Position wird den prädiktiven Streckendaten entnommen. Das Fahrzeug wird bis zum Erreichen des Schildes nicht vollständig zum Stillstand gebracht sondern bis auf eine minimale Fahrgeschwindigkeit von ca.15 km/h verzögert. Der Fahrer wird dadurch auf die Vorfahrtsregelung aufmerksam gemacht und in die Lage versetzt, sein Fahrzeug stressfrei an der Haltelinie zum Stillstand zu bringen. Alle Bremsvorgänge, die durch den Fahrer erfolgen, führen zum Abschalten der Regelung. Die erneute Aktivierung der Regelung wird mit der Taststellung „Resume“ des ACC-Betätigungshebels vorgenommen.



668_031

An Kreuzungen gleichberechtigter Straßen sowie bei Lichtsignalanlagen (Ampelregelung) erfolgt keine Regelung zur Reduzierung der Fahrzeuggeschwindigkeit.
Bei Fahrt auf abbiegenden Vorfahrtsstraßen wird die Kurvengeschwindigkeit auch im Kreuzungsbereich geregelt.
Wenn bei aktiver Zielführung die Hauptstraße verlassen wird, wird die Regelung entsprechend angepasst.



668_032

Am folgenden Beispiel eines möglichen Fahrprofils werden die typischen Abläufe der prädiktiven Regelung dargestellt.
Der Fahrer hat die Tempolimitübernahme, die Funktion „Intelligenter Freilauf“ und die „Regelung auf Straßenverlauf“-„langsam“ im MMI aktiviert.

A: Das Fahrzeug fährt in Richtung Ortsausgang. Noch bevor das neue Tempolimit von 100 km/h dem Fahrer angezeigt wird, erhält das ACC-Steuergerät vom Steuergerät für Fahrerassistenzsysteme J1121 die Information, dass das Ortsende bald erreicht ist. Das ACC-Steuergerät berechnet die erforderliche Fahrzeugbeschleunigung und übermittelt die Vorgabe an das Motorsteuergerät. Dieses setzt die Vorgabe bei Erreichen des Ortsendes durch Erhöhung des Motormoments um.

B: Das Fahrzeug wurde auf 100 km/h beschleunigt und fährt mit konstanter Geschwindigkeit auf annähernd horizontaler Fahrbahn.

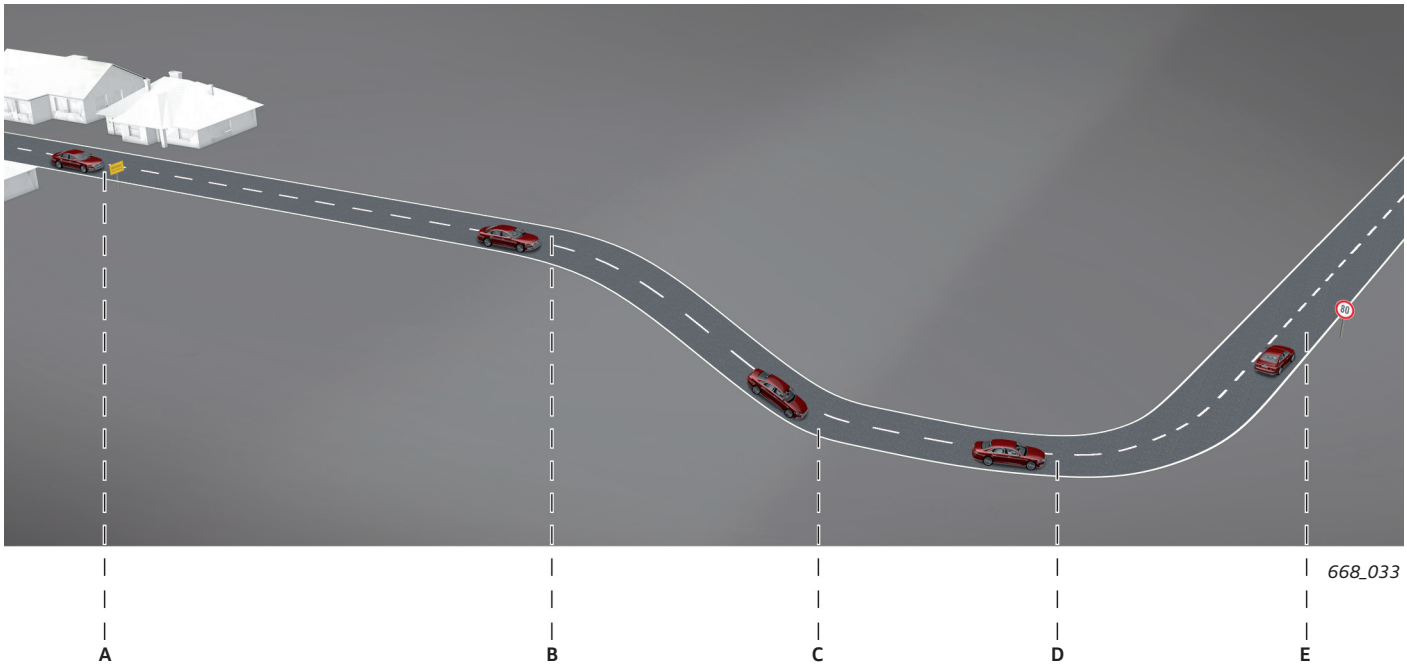
C: In kurzer Zeit wird das Fahrzeug eine längere Gefällestrecke erreichen. Das ACC-Steuergerät erhält diese Information durch die prädiktiven Streckendaten. Es berechnet die erforderliche Reduzierung des Motormoments, um die Geschwindigkeit zu halten. Diese Momentenanforderung schickt das ACC an das Motorsteuergerät zur Umsetzung. Die Berechnung unter Einbeziehung der Fahrbahnneigung und der Fahrwiderstände ergibt, dass die Fahrgeschwindigkeit auch bei Freilauf konstant gehalten werden kann. Das ACC schickt daraufhin eine Freilauffreigabe an das Motorsteuergerät, das seinerseits das Getriebesteuergerät mit der Realisierung beauftragt. Das Motorsteuergerät trifft zusätzlich die Entscheidung, ob der Motor während der Freilaufphase abgeschaltet wird. Am häufigsten werden Freilaufphasen im Drive Select-Modus „efficiency“ generiert.

D: Die prädiktiven Streckendaten der Fahrzeugnavigation weisen einen kommenden Kurvenverlauf der Straße aus. ACC ermittelt auf Basis des Kurvenradius und der MMI-Einstellungen für Fahrprogramm und Streckenverlauf, mit welcher Querbeschleunigung die Kurve durchfahren wird. Da der Fahrer im Menü „Regelung auf Streckenverlauf“ die Option „langsam“ gewählt hat, ermöglicht die berechnete Kurvengeschwindigkeit ein komfortables Durchfahren der Kurve. Als Fahrprogramm wurde „moderat“ gewählt, entsprechend komfortabel finden Verzögerung und anschließende Beschleunigung statt. Entsprechend frühzeitig vor Erreichen des Kurveneintrittes veranlasst ACC das Schließen der Kupplung und das Abbremsen des Fahrzeugs durch das sich dadurch ergebende Motorschleppmoment. Reicht dieses nicht aus, um die erforderliche Kurveneintrittsgeschwindigkeit zu realisieren, wird das ESC mit der zusätzlichen Abbremsung des Fahrzeugs „beauftragt“.

E: Nach dem Verlassen der Kurve ist das Fahrzeug wieder auf die maximal zulässige Geschwindigkeit (100 km/h) beschleunigt worden. In einer Entfernung von etwa 50 m beginnt ein neu eingeführter geschwindigkeitsbeschränkter Bereich (80 km/h), der durch ein Verkehrsschild angezeigt wird. Dieses Schild wird durch die Kamerabasierte Verkehrszeichenerkennung erfasst. Obwohl die prädiktiven Streckendaten eine höhere Geschwindigkeit zulassen, erfolgt die Reduzierung auf 80 km/h, da Verkehrszeichen höher priorisiert werden.

Die Regelungen erfolgen primär mit dem Ziel, bei jeder vom Fahrer gewünschten Fahrweise, ob moderat, effizienzorientiert oder sportlich, einen effizienten Fahrzeugbetrieb sicherzustellen.

Dabei wurde bei der Fahrzeugabstimmung der Übergang bzw. das „Ineinandergreifen“ von Regelungen so harmonisch gestaltet, dass es dem Verhalten eines realen, geübten Fahrers entspricht.



Querführung

Neuerungen bei der Querführung des Fahrzeugs

Die Querführung des Adaptiven Fahrassistenten unterstützt den Fahrer bei Lenkvorgängen und entlastet ihn somit beim Fahren. Sie ist eine Weiterentwicklung der Spurmittenführung des Audi active lane assists. Fokus bei der Weiterentwicklung war das Thema Verfügbarkeit der Querführung. Die Querführung des Adaptiven Fahrassistenten steht nun auch in Situationen zur Verfügung, in denen sie beim Audi active lane assists in anderen Audi Modellen deaktiviert wird.

Beim Audi active lane assist, der zur Einführung des Audi A8 (Typ 4N) in nahezu allen anderen Audi Modellen verfügbar ist, sind ausschließlich die Fahrbahnbegrenzungslinien Basis der Querführung.

Das hat zur Konsequenz, dass unterbrochene oder nicht vorhandene Fahrspurbegrenzungslinien dazu führen, dass die Querführung nicht durchgängig zur Verfügung steht. Dies gilt auch für Fahrspurbegrenzungslinien, die aufgrund von Straßen- oder Wetterbedingungen schlecht zu erkennen sind.

Die Querführung des Adaptiven Fahrassistenten im Audi A8 (Typ 4N) wurde nun so erweitert, dass sie auch beim Wegfall der Fahrspurbegrenzungslinien unter bestimmten Umständen weiterhin aktiv bleibt.

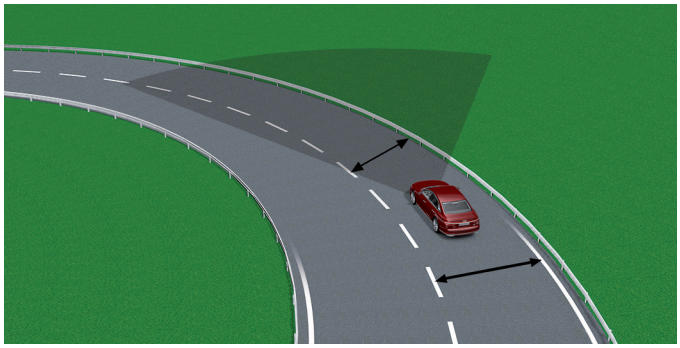
Maßnahmen zur Steigerung der Verfügbarkeit der Querführung

Regelung auf statische Strukturen und Objekte

Wenn die Fahrspurbegrenzungslinien enden, im weiteren Straßenverlauf jedoch Strukturen oder Objekte erkannt werden, die dem Straßenverlauf folgen, so kann die Querführung auf diese regeln. Ob sich erkannte Strukturen oder Objekte im konkreten Fall dafür eignen, entscheidet die Software im Steuergerät für Fahrerassistenzsysteme J1121.

Auf folgende Strukturen und Objekte kann prinzipiell geregelt werden:

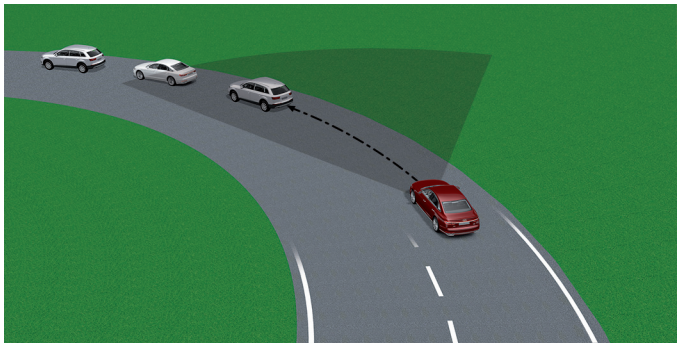
- Leitplanken
- Grasnarben
- Bordsteine



668_034

Regelung auf vorausfahrende Verkehrsteilnehmer

Wenn die Fahrspurbegrenzungslinien enden und zu diesem Zeitpunkt ein oder mehrere Fahrzeuge in geeignetem Abstand voraus fahren, so kann die Querführung gegebenenfalls auf Basis dieser Fahrzeuge fortgeführt werden. Ob sich die aktuelle Verkehrssituation dafür eignet, entscheidet die Software im Steuergerät für Fahrerassistenzsysteme J1121.

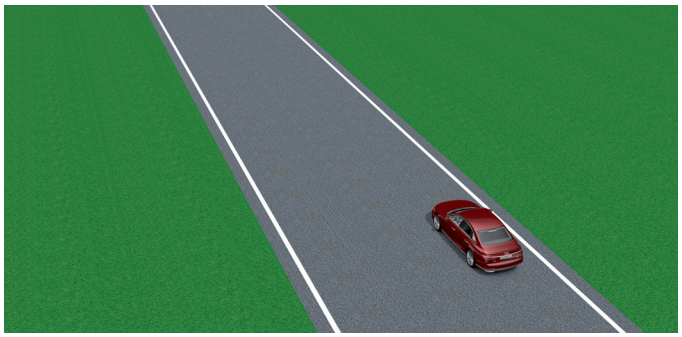


668_035

Spurmittenführung auf Straßen ohne Mittelstreifen

Das abgebildete Szenario zeigt eine Straße mit zwei Fahrspurbegrenzungslinien am Straßenrand. Für jede Fahrtrichtung steht eine Fahrspur zur Verfügung, eine Fahrspurbegrenzungslinie in der Fahrspurmitte fehlt jedoch. Der Adaptive Fahrassistent erkennt dieses Szenario und teilt die Straße für seine Berechnungen in zwei Fahrspuren. Er setzt eine Spurmittenführung für die rechte Fahrspur um, obwohl diese nicht von der linken Gegenfahrspur durch eine Mittellinie getrennt ist. Auf diese Weise kann eine Spurmittenführung angeboten werden, ohne dass die beiden Fahrspuren tatsächlich durch eine Linie voneinander getrennt sind. Durch Maßnahmen wie diese gelingt es, die Querführung in mehr Situationen anzubieten, als dies vor der Einführung des Adaptiven Fahrassistenten der Fall war.

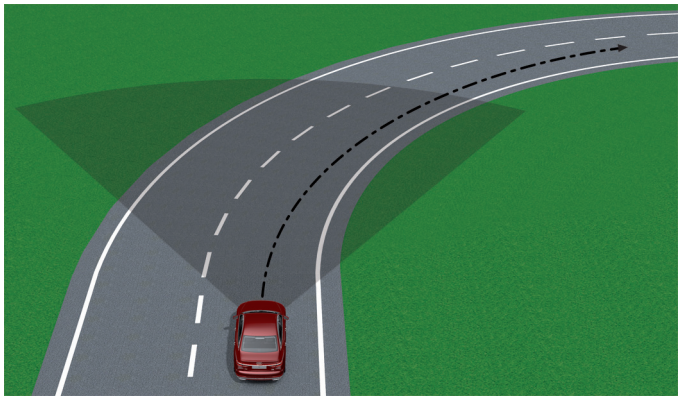
Eine Spurverlassenswarnung ist in diesem Fall jedoch aufgrund der fehlenden Mittellinie nur auf der rechten Fahrzeugseite möglich.



668_036

Steigerung des Komforts beim Durchfahren von Kurven

Durchfährt ein Fahrzeug mit aktiver Spurmittenführung eine Kurve, so wurde die Kurve bislang spurmittig durchfahren. Bei der Spurmittenführung des Adaptiven Fahrassistenten im Audi A8 (Typ 4N) wird die geplante Fahrspur etwas in Richtung Kurveninneres verschoben, da dies dem Lenkverhalten der meisten Fahrer näher kommt.



668_037

Hinweis
Auch bei der Fahrzeugquerführung im Audi A8 (Typ 4N) muss der Fahrer die Hände am Lenkrad lassen. Er bleibt nach wie vor in vollem Umfang für die Querführung des Fahrzeugs verantwortlich. Die Lenkeingriffe des Systems haben den Charakter einer Lenkempfehlung und können jederzeit vom Fahrer übersteuert werden.

Funktionsaufteilung und benötigte Sensoren

Beim Adaptiven Fahrassistenten gibt es zwei Steuergeräte, die eine zentrale Bedeutung für das System haben. Dabei handelt es sich um folgende Steuergeräte:

- **Das Steuergerät für Abstandsregelung J428 (Mastersteuergerät)**

und

- **Das Steuergerät für Fahrerassistenzsysteme J1121**

Das Steuergerät für Abstandsregelung J428 hat folgende Aufgaben:

- Ist das Mastersteuergerät der Gesamtfunktion des Adaptiven Fahrassistenten
- Ist das Mastersteuergerät der Längsführung des Adaptiven Fahrassistenten
- Einlesen der Messdaten des Frontradarsensors zur Erfassung des vorderen Fahrzeugumfelds
- Einlesen der Messdaten des Laserscanners zur Erfassung des vorderen Fahrzeugfelds
- Sammeln von Messdaten aller Fahrzeugsensoren, die das Fahrzeugumfeld erfassen. Alle Messdaten werden in eine interne Karte eingetragen.
- Umsetzung der Längsregelung des Adaptiven Fahrassistenten
- Die Steuerung der Systemanzeigen im Kombiinstrument und im Head-up Display
- Speichern der vom Fahrer vorgenommenen Systemeinstellungen
- Verarbeitung von Signalen verschiedener Bedienelemente des Systems. Tasterbetätigungen und Betätigungen des ACC-Bedienhebels werden vom Steuergerät J527 auf den Fahrzeugdatenbus gelegt.

Das Steuergerät für Fahrerassistenzsysteme J1121 hat folgende Aufgaben:

- Ist das Mastersteuergerät der Querführung des Adaptiven Fahrassistenten
- Einlesen der Bilder der Frontkamera R242
- Spurerkennung auf Basis der Frontkamerabilder
- Objekterkennung auf Basis der Frontkamerabilder
- Umsetzung der Querführung des Fahrzeugs
- Einlesen der vorderen vier Ultraschallsensoren (je nach konkreter Fahrzeugkonfiguration können die vorderen vier Ultraschallsensoren auch vom Bordnetzsteuergerät J519 eingelesen werden. Das ist der Fall, wenn im Fahrzeug ein Steuergerät für Fahrerassistenzsysteme J1121 der Variante B verbaut ist).

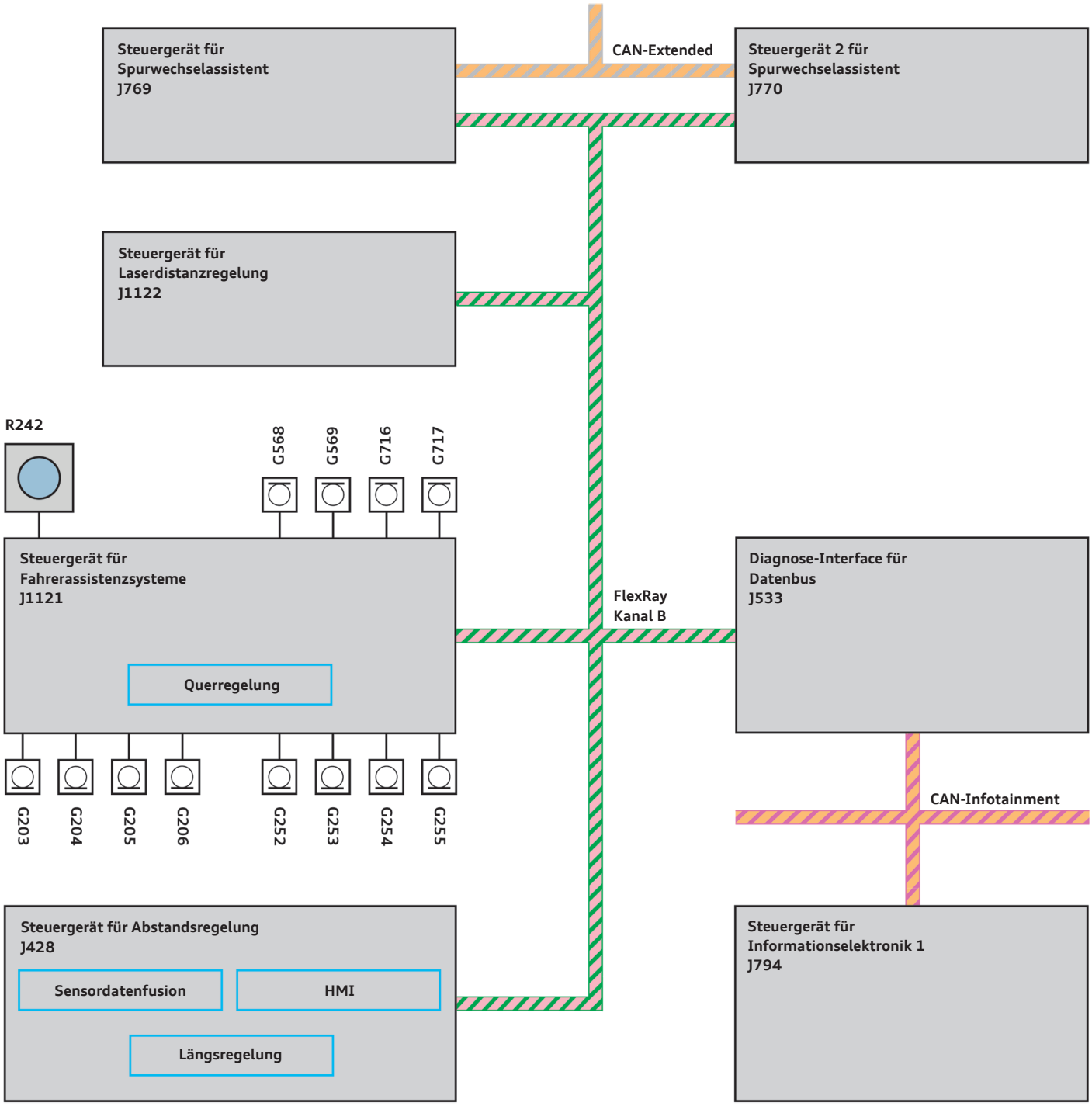
Sensorik

Folgende Sensoren werden vom Adaptiven Fahrassistenten zwingend benötigt:

- Frontkamera für Fahrerassistenzsysteme R242
- Radarsensor im Steuergerät für Abstandsregelung J428
- Die vier Ultraschallsensoren vorn (G252 bis G255)
- Steuergerät für Laserdistanzregelung J1122

Folgende Sensoren werden vom Adaptiven Fahrassistenten nicht zwingend benötigt, aber genutzt, wenn sie im Fahrzeug verbaut sind:

- Heckradarsensoren in den Steuergeräten für Spurwechselassistent J769 und J770
- Die vier seitlichen Ultraschallsensoren (G568, G569, G716 und G717)



668_038

Legende:

HMI Ist die Abkürzung von **H**uman **M**achine **I**nterface und bedeutet so viel, wie die Schnittstelle zwischen Fahrer und Fahrzeugsytem. Zu dieser Schnittstelle zählen sowohl die Systemanzeigen (Sytem -> Fahrer) als auch die Möglichkeiten zur Systembedienung (Fahrer -> System)

G203 – G206	Ultraschallsensoren hinten
G252 – G255	Geber für Einparkhilfe vorn
G568 – G569	Geber für Parklenkassistent vorn
G716 – G717	Geber für Parklenkassistent hinten
R242	Frontkamera für Fahrerassistenzsysteme

Partnersteuergeräte des Adaptiven Fahrassistenten

Steuergerät für Lenkhilfe J500

- Bringt das vom Adaptiven Fahrassistenten angeforderte Lenkmoment auf die Lenkung.

Motorsteuergerät J623

- Der Triebstrangkoordinator im Motorsteuergerät erhält das vom Adaptiven Fahrassistenten angeforderte Beschleunigungsmoment. Der Triebstrangkoordinator ist ein zentrales Softwaremodul, das die angeforderten Beschleunigungswerte von verschiedenen Systemen erhält und eine Priorisierung der Anforderungen durchführt.
- Unterstützt ein angefordertes Bremsmoment über die Motorbremse.

Steuergerät für ABS J104

- Legt die aktuelle Fahrzeuggeschwindigkeit auf den FlexRay.
- Ist für das Verzögerungs- und Haltemanagement des Fahrzeugs zuständig. Das Verzögerungsmanagement wird zum Abbremsen des Fahrzeugs benötigt. Das Haltemanagement dient dazu, das stehende Fahrzeug im Stillstand zu halten. Nachdem das ESC das Fahrzeug 3 min im Stillstand gehalten hat, wird anschließend die Elektrische Parkbremse betätigt. Dadurch wird eine Überhitzung der Bremskomponenten vermieden.

Steuergerät für automatisches Getriebe J217

- Wird für die Längsführung des Adaptiven Fahrassistenten benötigt. Das Steuergerät J217 setzt die notwendigen Schaltvorgänge auf Anweisung des Motorsteuergeräts um.

Steuergerät für Lenksäulenelektronik J527

- Liest den ACC-Bedienhebel sowie den Taster für Spurhalteassistent im Blinkerhebel ein und legt die Informationen auf das Fahrzeugbussystem.

Steuergerät für Airbag J234

- Legt das Crashsignal auf das Fahrzeugbussystem, welches vom Adaptiven Fahrassistenten eingelesen wird. Ist es aufgrund eines Crashs gesetzt, so deaktiviert sich dieser.

Steuergerät für Informationselektronik 1 - J794 und das MMI Display J685

- Mittels dieser beiden Steuergeräte kann der Kunde Einstellungen zum Adaptiven Fahrassistenten vornehmen. Diese Einstellungen werden über das Fahrzeugbussystem an das Steuergerät für Fahrerassistenzsysteme J1121 und an das Steuergerät für Abstandsregelung J428 übertragen, die diese dann umsetzen.
- Legt das aktuelle Benutzerkonto auf das Fahrzeugbussystem. Der Adaptive Fahrassistent speichert beim Ausschalten der Zündung die aktuellen Systemeinstellungen auf das zuletzt genutzte Benutzerkonto.

Steuergerät im Schalttafeleinsatz J285

- Stellt das Funktionssymbol des Adaptiven Fahrassistenten im Kombidisplay dar und zeigt auf Anforderung Textmeldungen an. Weiterhin kann der Kunde im Kombiinstrument die Anzeige der Fahrerassistenz-Anzeige aktivieren. Sie ist Bestandteil der Anzeigen des Bordcomputers.

Bordnetzsteuergerät J519

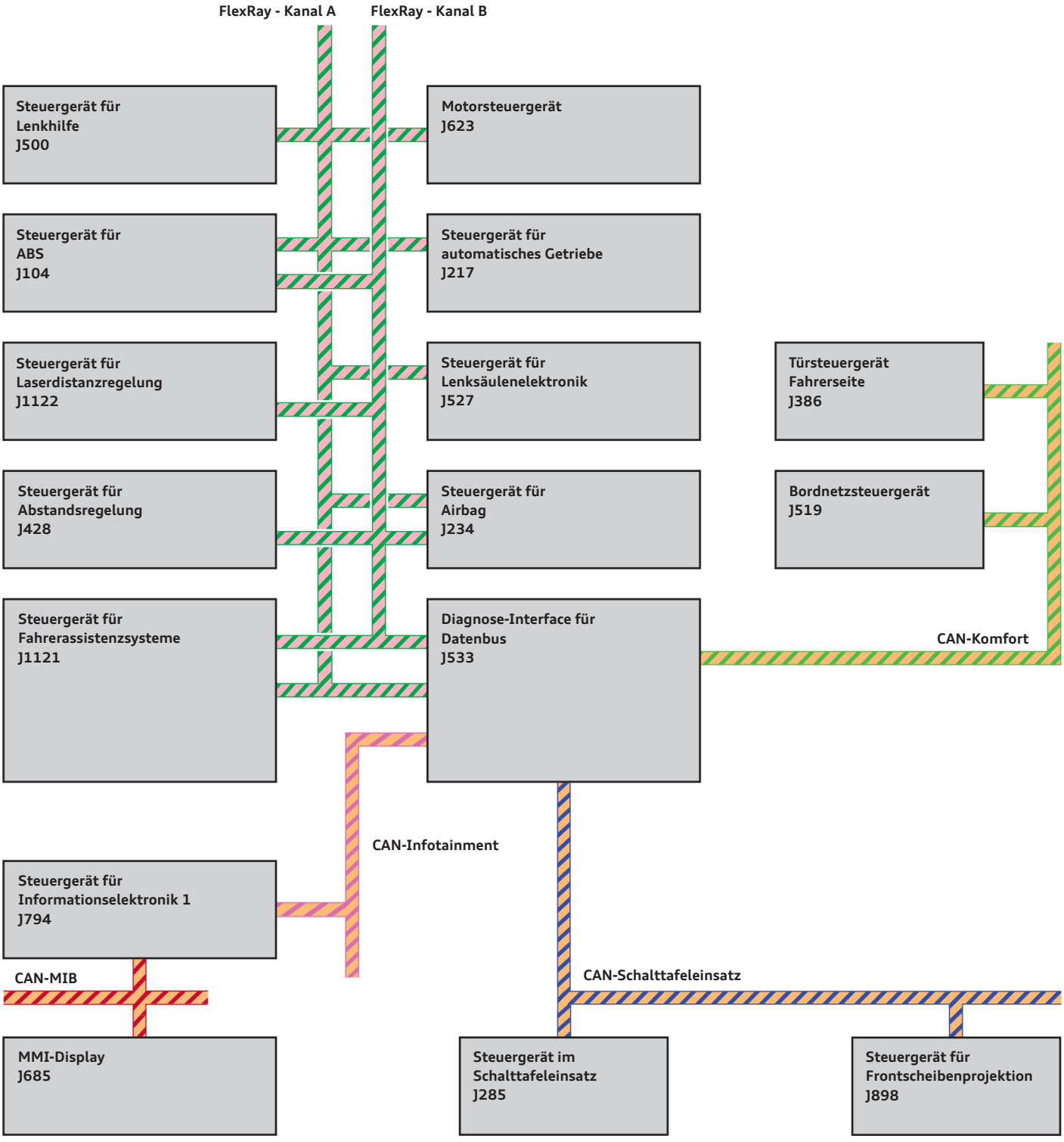
- Legt die Zustände der Richtungsblinker auf das Fahrzeugbussystem. Bei gesetztem Richtungsblinker wird die Spurmittenführung temporär inaktiv, da von einem beabsichtigten Spurwechsel ausgegangen wird.

Türsteuergerät Fahrerseite J386

- Legt den Status des Türkontaktschalters Fahrertür auf das Bussystem. Wird bei aktivem Adaptiven Fahrassistenten die Fahrertür geöffnet, so deaktiviert sich dieser aus Sicherheitsgründen.

Steuergerät für Frontscheibenprojektion J898 (Head-up Display)

- Stellt das Funktionssymbol des Adaptiven Fahrassistenten dar.


FlexRay - Kanal A
FlexRay - Kanal B
Steuergerät für Lenkhilfe J500
Motorsteuergerät J623
Steuergerät für ABS J104
Steuergerät für automatisches Getriebe J217
Steuergerät für Laserdistanzregelung J1122
Steuergerät für Lenksäulenelektronik J527
Türsteuergerät Fahrerseite J386
Steuergerät für Abstandsregelung J428
Steuergerät für Airbag J234
Bordnetzsteuergerät J519
Steuergerät für Fahrerassistenzsysteme J1121
Diagnose-Interface für Datenbus J533
CAN-Komfort
CAN-Infotainment
Steuergerät für Informationselektronik 1 J794
CAN-MIB
CAN-Schalttafeleinsatz
MMI-Display J685
Steuergerät im Schalttafeleinsatz J285
Steuergerät für Frontscheibenprojektion J898

668_039

Notfallassistent

Funktion

Der Notfallassistent ist für Situationen entwickelt, in denen sich der Fahrer in einer medizinischen Notlage befindet und aus diesem Grund nicht mehr in der Lage ist, das Fahrzeug selbst zu steuern.

Der Notfallassistent hat in dieser Situation die Aufgabe, die Längs- und Querführung des Fahrzeugs zu übernehmen und anschließend das Fahrzeug in der eigenen Fahrspur kontrolliert in den Stillstand abzubremsen. Falls sich das eigene Fahrzeug mit zu hoher Geschwindigkeit einem vorausfahrenden Verkehrsteilnehmer nähert, wird das Fahrzeug mit einer erhöhten Bremsleistung abgebremst. Dadurch wird versucht, einen drohenden Auffahrunfall zu vermeiden bzw. dessen Schwere zu reduzieren.

Bei aktivem Notfallassistent wird eine Reihe von Maßnahmen im Fahrzeug veranlasst. Sie wurden umgesetzt, um den Fahrer zu schützen und die Kollisionsgefahr möglichst gering zu halten.

Während des Abbremsvorgangs werden folgende Maßnahmen eingeleitet:

- Einschalten der Warnblinkanlage zur Warnung anderer Verkehrsteilnehmer
- Vollstraffung des Sicherheitsgurtes während der finalen Stillstandsbremsung
- Automatisches Schließen der Fenster und des Panoramadachs

Nachdem das Fahrzeug zum Stehen gekommen ist, werden folgende Maßnahmen eingeleitet:

- Fahrstufe „P“ wird eingelegt
- Entriegelung der Fahrzeugtüren
- Einschalten des Innenlichts
- Absetzen eines Notrufs

Der Notfallassistent geht von einem akuten Notfall aus, wenn das System eine definierte Zeit lang keine Hände mehr am Lenkrad erkennen konnte. Für diese Erkennung wurde ein spezieller Software-Algorithmus entwickelt, die sogenannte Hands-Off-Erkennung. Diese ist bereits vom Audi active lane assist bekannt.

Für die Hand-Off-Erkennung wird das Signal des Lenkmomenten-Sensors kontinuierlich analysiert. Aus dessen Verlauf kann die Software schließen, ob sich aktuell Hände am Lenkrad befinden oder nicht. Als weiteres Kriterium für eine Fahrerinaktivität werden auch die Betätigungen des Gas- und Bremspedals genutzt.

Fahrer zur Übernahme seiner Fahraufgaben bewegen

Eine zweite zentrale Aufgabe des Notfallassistenten ist es, einen inaktiven Fahrer durch verschiedene Maßnahmen dazu zu bewegen, die Fahraufgaben wieder selbst zu übernehmen.

Schließlich ist es auch möglich, dass der Fahrer abgelenkt ist und aus diesem Grund seinen Fahraufgaben nicht mehr nachkommt, obwohl er diese problemlos übernehmen könnte.

Hierzu veranlasst das System vor und auch während des Abbremsvorgangs folgende Maßnahmen:

- Anzeige von Textmeldungen im Kombiinstrument
- Ausgabe von akustischen Signalen
- Ausgabe von Bremsrucken
- Ausgabe eines starken Notbremsrucks
- Erzeugen von Gurtrucken am Sicherheitsgurt des Fahrers
- Stummschaltung der Audioausgabe des Infotainments

Ist der Fahrer bereit, die Fahraufgaben wieder selbst zu übernehmen, so kann er dies durch folgende Handlungen machen:

- Der Fahrer übernimmt wieder aktiv die Lenkung

oder

- Der Fahrer betätigt das Bremspedal

oder

- Der Fahrer betätigt das Gaspedal

Mastersteuergerät des Notfallassistenten

Das Mastersteuergerät des Notfallassistenten ist das Steuergerät J1121. Der Notfallassistent benötigt keine spezielle Variante des Steuergeräts für Fahrerassistenzsysteme J1121. Die Basisvariante A0 ist für den Notfallassistenten ausreichend.

Im Audi A8 (Typ 4N) bestehen für den Notfallassistenten keine Zwangskopplungen mit anderen Fahrerassistenzsystemen. Wenn im Fahrzeug kein Adaptiver Fahrassistent vorhanden ist, so wird die Längsführung des Fahrzeugs mit der Frontkamera R242 umgesetzt.

Die Längsführung wird beim Notfallassistenten benötigt, um bei einer schnellen Annäherung an einen vorausfahrenden Verkehrsteilnehmer die Bremsleistung zu erhöhen, um möglichst eine Kollision zu vermeiden. Die Frontkamera R242 ersetzt in diesem Fall den normalerweise für die Längsführung benötigten Frontradarsensor (Steuergerät für Abstandsregelung J428) und den Laserscanner (Steuergerät für Laserdistanzregelung J1122).

Systemunterschiede zum Notfallassistenten im Audi Q2 (Typ GA)

Der Notfallassistent wurde bei Audi erstmals im Audi Q2 (Typ GA) im Jahr 2016 eingeführt. Er hat die gleiche Zielsetzung wie der Notfallassistent im Audi A8 (Typ 4N), weist aber in der Umsetzung eine Reihe von Unterschieden auf.

Hier die wichtigsten Unterschiede zwischen beiden Varianten:

Notfallassistent im Audi Q2 (Typ GA)	Notfallassistent im Audi A8 (Typ 4N)
Für den Notfallassistenten muss das Fahrzeug mit dem Audi active lane assist und ACC ausgestattet sein.	Für den Notfallassistenten benötigt das Fahrzeug keine Fahrerassistenzsysteme zur Längs- und Querführung des Fahrzeugs. Das bedeutet konkret, dass ein Adaptiver Fahrassistent keine Voraussetzung ist für den Notfallassistenten.
Aktivierung des Notfallassistenten nur bei aktivem Audi active lane assist oder aktivem Stauassistenten möglich.	Aktivierung immer möglich, unabhängig von den Systemzuständen einzelner Fahrerassistenzsysteme.
Damit der Notfallassistent aktiviert werden kann, muss das ACC über den ACC-Bedienhebel auf „ein“ stehen.	Damit der Notfallassistent aktiviert werden kann, muss das Fahrzeug nicht zwingend über den Adaptiven Fahrassistenten verfügen. Für den Notfallassistenten ist die Frontkamera R242 ausreichend.
Der Notfallassistent kann vom Kunden nicht dauerhaft ausgeschaltet werden.	Der Notfallassistent kann vom Kunden über das Profil „Individual“ im Profilemaster der Fahrerassistenzsysteme dauerhaft ausgeschaltet werden.
Abbremsen des Fahrzeugs über das ACC	Abbremsen des Fahrzeugs über den Triebstrangkoordinator im Motorsteuergerät.
Keine Einbeziehung des Fahrergurts, um den Fahrer zur Übernahme der Lenkung zu bewegen.	Ein mehrfaches kurzzeitiges Straffen des Fahrergurts dient dazu, den Fahrer zur Übernahme des Fahrzeugs zu bewegen. Weiterhin wurde für die Stillstandsbremsung eine Vollstraffung des Fahrergurts umgesetzt.
Mastersteuergerät des Notfallassistenten ist die Frontkamera für Fahrerassistenzsysteme R242.	Mastersteuergerät des Notfallassistenten ist das Steuergerät für Fahrerassistenzsysteme J1121.
Bei Erreichen des Fahrzeugstillstands findet aus technischen Gründen **keine** Fahrzeugentriegelung statt.	Bei Erreichen des Fahrzeugstillstands wird das Fahrzeug entriegelt.
Das Innenlicht wird bei Erreichen des Fahrzeugstillstands aus technischen Gründen **nicht** eingeschaltet.	Bei Erreichen des Fahrzeugstillstands wird das Innenlicht eingeschaltet.
Bei Erreichen des Fahrzeugstillstands wird aus Gründen der Fahrzeugausschaltung **kein** Notruf abgesetzt.	Bei Erreichen des Fahrzeugstillstands wird ein Notruf abgesetzt.
Der Notfallassistent kann pro Klemme 15-Zyklus nur einmal auslösen.	Der Notfallassistent kann in einem Klemme 15-Zyklus auch mehrmals auslösen.
Zur Erkennung, dass sich keine Hände am Lenkrad befinden, benötigt das System ca. 10 s.	Zur Erkennung, dass sich keine Hände am Lenkrad befinden, benötigt das System je nach Fahrzeuggeschwindigkeit zwischen 5 s und 8 s.



Verweis
Weitere Informationen zur Umsetzung des Notfallassistenten im Audi Q2 (Typ GA) können dem Selbststudienprogramm 654 „Audi Q2 (Typ GA)“ entnommen werden.

Zeitliche Abläufe bei aktivem Notfallassistenten

Um die zeitlichen Abläufe der verschiedenen Eskalationsphasen des Notfallassistenten verständlich erklären zu können, geschieht dies anhand von zwei ganz konkreten Fahrsituationen.

Beispiel 1:

Ein Audi A8 (Typ 4N) mit eingeschaltetem Notfallassistenten fährt mit einer Fahrzeuggeschwindigkeit von 100 km/h. Der Fahrer steuert das Fahrzeug manuell. Fahrerassistenzsysteme, die Einfluss auf die Längs- und Querführung des Fahrzeugs nehmen, sind aktuell nicht aktiv.

Phase 0:
Der Fahrer steuert das Fahrzeug aktiv mittels Lenkbewegungen und Betätigungen des Gas- und Bremspedals.

Phase 1:
Der Fahrer nimmt seine Hände vom Lenkrad und gibt weder Gas noch betätigt er das Bremspedal.

Phase 2:
Der Notfallassistent stellt ein „Inaktivsein des Fahrers“ fest und aktiviert sich. Seine erste Maßnahme ist die Aktivierung der Querführung des Fahrzeugs mit dem Ziel, ein Verlassen der eigenen Fahrspur zu verhindern. Dazu aktiviert er die Querführung mit dem Lenkzeitpunkt „spät“. Mit Beginn der Phase 2 wird auch der Abstand zu vorausfahrenden Verkehrsteilnehmer überwacht.

Die Phase 3 beginnt, wenn eines der folgenden Ereignisse eintritt:

- Erster Lenkeingriff der Querführung (Lenkzeitpunkt „spät“)

  oder

- Ein „Inaktivsein des Fahrers“ wird über eine Zeitdauer von mindestens 30 s festgestellt

  oder

- Ein durchgeführter Bremseingriff aufgrund eines vorausfahrenden Fahrzeugs

Phase 3:
Im Kombiinstrument erscheint die Textmeldung „Notfallassistent: Fehlende Fahreraktivität erkannt“. Die Querführung wechselt vom Modus „spät“ in den Modus „früh“ (Spurmittenführung). Weiterhin beginnt das Fahrzeug mit einer Verzögerung von 0,3 m/s² zu bremsen. Wird Kollisionsgefahr mit einem vorausfahrenden Verkehrsteilnehmer erkannt, bremst das Fahrzeug stärker. Die Phase 3 dauert abhängig von der Fahrgeschwindigkeit zwischen 7 s und 10 s.

Phase 4:
Die Verzögerung des Fahrzeugs wird nun auf 1,0 m/s² erhöht und die Audioausgabe stummgeschaltet. Weiterhin wird damit begonnen, den Fahrer durch die Textmeldung „Notfallassistent: Bitte Fahrzeugführung übernehmen“, durch ein akustisches Signal sowie Brems- und Gurtrucke dazu zu bewegen, die Führung des Fahrzeugs wieder selbst zu übernehmen. Die Phase 4 dauert abhängig von der Fahrgeschwindigkeit zwischen 5 s und 8 s.

Phase 5:
Nachdem die Inaktivität des Fahrers weiterhin andauert, wird nun mit einer Stillstandsbremsung mit 2,5 m/s² begonnen. Bei erkannter Kollisionsgefahr kann die Verzögerung auf bis 3,5 m/s² erhöht werden.

Durch Warntöne und einen markanten Notfallbremsruck wird der Versuch, den Fahrer wieder zur Übernahme des Fahrzeugs zu bewegen, weiter intensiviert. Weitere Bremsrucke begleiten die Stillstandsbremsung und eine Vollstraffung des Fahrergurts wird eingeleitet. Weiterhin wird die Warnblinkanlage aktiviert, so dass der umgebende Verkehr auf die kritische Situation aufmerksam wird. Aus Sicherheitsgründen werden auch die Scheiben des Fahrzeugs und das Ausstelldach geschlossen. Im Kombiinstrument erscheint die Textmeldung „Notfallassistent: Automatischer Nothalt wird durchgeführt“.

Phase 6:
Nachdem das Fahrzeug in den Stillstand abgebremst wurde, wird die Fahrstufe P eingelegt und die elektromechanische Parkbremse geschlossen. Mit einer Verzögerung von 5 s wird die Zentralverriegelung des Fahrzeugs entriegelt und das Innenlicht eingeschaltet. 15 s nach Erreichen des Fahrzeugstillstands wird dann ein Notruf abgesetzt.

Aktivierungsbedingungen des Notfallassistenten

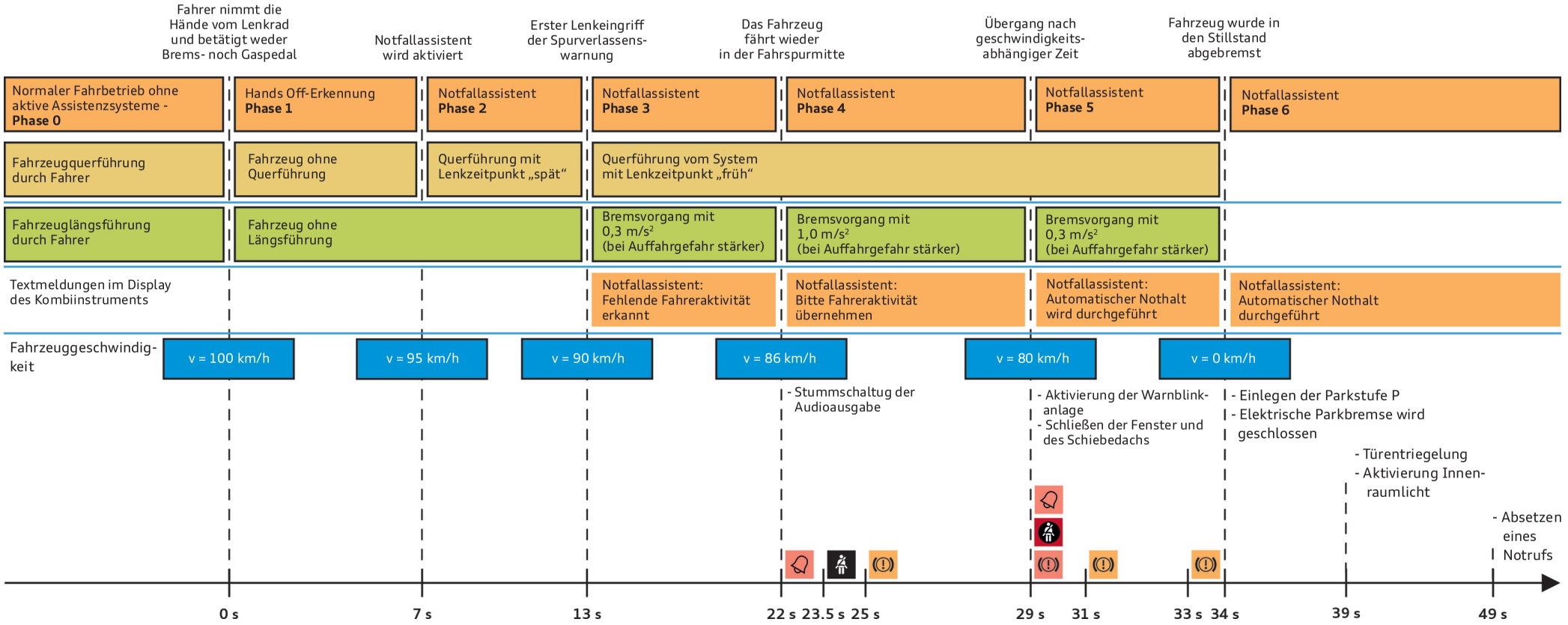
- Der Notfallassistent kann sich bei „manueller Fahrt“ nur bei Geschwindigkeiten größer 55 km/h aktivieren. Nach Überschreiten der Geschwindigkeitsschwelle von 55 km/h kann sich der Notfallassistent frühestens 20 s danach aktivieren.
- Es müssen Fahrspurbegrenzungslinien erkannt werden.
- Nach Betätigung eines Blinkers kann sich der Notfallassistent frühestens 15 s danach aktivieren.
- Wurde gerade von einer assistierten Fahrt zur manuellen Fahrt gewechselt, so kann sich der Notfallassistent frühestens 20 s nach dem Wechsel aktivieren.
- Nachdem der Notfallassistent vom Zustand „aktiv“ in den Zustand „inaktiv“ gewechselt ist, kann sich dieser frühestens 20 s nach dem Wechsel wieder aktivieren.

Hinweis
Die im Diagramm angegebenen Zeit- und Geschwindigkeitswerte sind situationsspezifisch und dienen lediglich als Orientierung. Sie können in der Realität von den angegebenen Werten abweichen.

Zeitliche Abläufe des Notfallassistenten im Fahrbetrieb ohne aktivierte Assistenzsysteme

> Der Adaptive Fahrassistent ist entweder nicht verbaut oder ausgeschaltet

> Notfallassistent steht im Profilemaster für Fahrerassistenzsysteme auf „ein“



668_040

Legende:

- Warnton wird ausgegeben
- Bremsruck wird ausgegeben
- Notfallbremsruck wird ausgegeben
- Warnung durch Gurtruck
- Vollstraffung des Fahrergurts

Beispiel 2:

Ein Audi A8 (Typ 4N) mit eingeschaltetem Notfallassistenten fährt mit einer Fahrzeuggeschwindigkeit von 100 km/h. Der Fahrer fährt mit aktivem Adaptiven Fahrassistenten, der die Längs- als auch die Querführung des Fahrzeugs übernommen hat.

Trotz aktiver Querführung müssen sich die Hände des Fahrers am Lenkrad befinden, was bis zum Zeitpunkt t = 0 s auch der Fall war.

Phase 0:
Der Fahrer fährt mit aktivem Adaptiven Fahrassistenten und hat seine Hände am Lenkrad.

Phase 1:
Der Fahrer nimmt seine Hände vom Lenkrad und verhält sich fortan passiv.

Phase 2:
Der Adaptive Fahrassistent erkennt, dass sich keine Hände mehr am Lenkrad befinden und veranlasst im Kombiinstrument die Anzeige der Textmeldung „Adaptiver Fahrassistent: Fehlende Fahreraktivität erkannt“. 15 s nach Erscheinen der Textmeldung wird ein Warnton ausgegeben. Kurze Zeit später werden weitere fünf Warntöne ausgegeben.

Phase 3:
Der Notfallassistent aktiviert sich und das Fahrzeug wird ab sofort mit einer Verzögerung von 1,0 m/s^2 abgebremst. Zeitgleich wird der Adaptive Fahrassistent deaktiviert. Im Kombiinstrument erscheint die Textmeldung „Notfallassistent: Bitte Fahrzeugführung übernehmen“. Weiterhin wird damit begonnen, den Fahrer durch akustische Signale sowie Brems- und Gurtrucke dazu zu bewegen, die Führung des Fahrzeugs wieder selbst zu übernehmen. Zusätzlich wird auch die Audioausgabe stummgeschaltet.

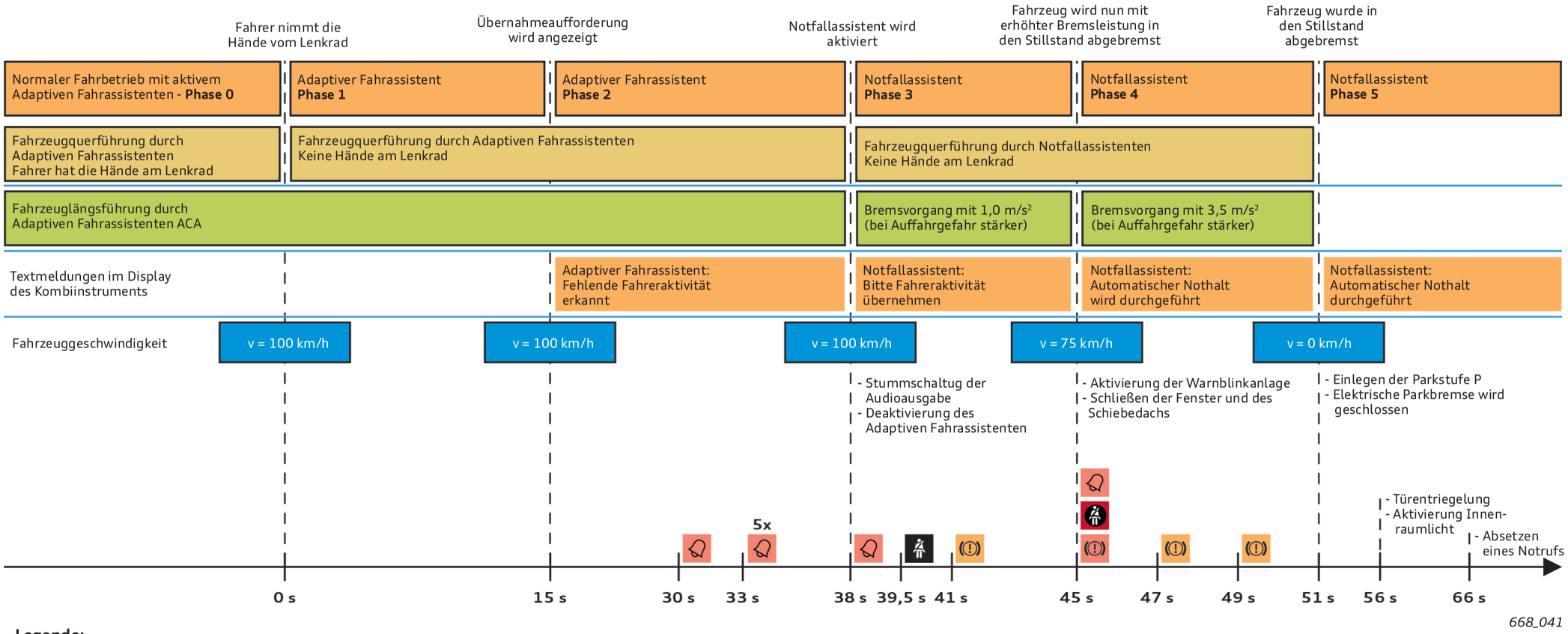
Phase 4:
Nachdem die Inaktivität des Fahrers weiterhin andauert, wird nun mit einer Stillstandsbremsung mit 3,5 m/s^2 begonnen. Durch Warntöne und einen markanten Notfallbremsruck wird der Versuch, den Fahrer wieder zur Übernahme des Fahrzeugs zu bewegen, weiter intensiviert. Weitere Bremsrucke begleiten die Stillstandsbremsung und eine Vollstraffung des Fahrergurts wird eingeleitet. Weiterhin wird die Warnblinkanlage aktiviert, so dass der umgebende Verkehr auf die kritische Situation aufmerksam wird. Aus Sicherheitsgründen werden auch die Scheiben des Fahrzeugs und das Ausstelldach geschlossen. Im Kombiinstrument erscheint die Textmeldung „Notfallassistent: Automatischer Nothalt wird durchgeführt“.

Phase 5:
Nachdem das Fahrzeug in den Stillstand abgebremst wurde, wird die Fahrstufe P eingelegt und die elektromechanische Parkbremse geschlossen. Mit 5 s Verzögerung wird die Zentralverriegelung des Fahrzeugs entriegelt und das Innenlicht eingeschaltet. 15 s nach Erreichen des Fahrzeugstillstands wird dann abschließend noch ein Notruf abgesetzt.

Hinweis
Die im Diagramm angegebenen Zeit- und Geschwindigkeitswerte sind situationsspezifisch und dienen lediglich als Orientierung. Sie können in der Realität von den angegebenen Werten abweichen.

Zeitliche Abläufe des Notfallassistenten bei Fahrt mit dem Adaptiven Fahrassistenten

> Notfallassistent steht im Profilemaster für Fahrerassistenzsysteme auf „ ein“



668_041

Legende:

- Warnton wird ausgegeben
- Bremsruck wird ausgegeben
- Notfallbremsruck wird ausgegeben
- Warnung durch Gurtruck
- Vollstraffung des Fahrergurts

Parksysteme

Einparkhilfe Plus

Der Audi A8 (Typ 4N) verfügt weltweit serienmäßig über die Einparkhilfe Plus. Das bedeutet, dass jeder Audi A8 mit einer akustischen und optischen Einparkhilfe und mit mindestens acht Ultraschallsensoren ausgestattet ist. Aufbauend auf die Einparkhilfe Plus wird eine Reihe weiterer Parkassistenzsysteme angeboten.

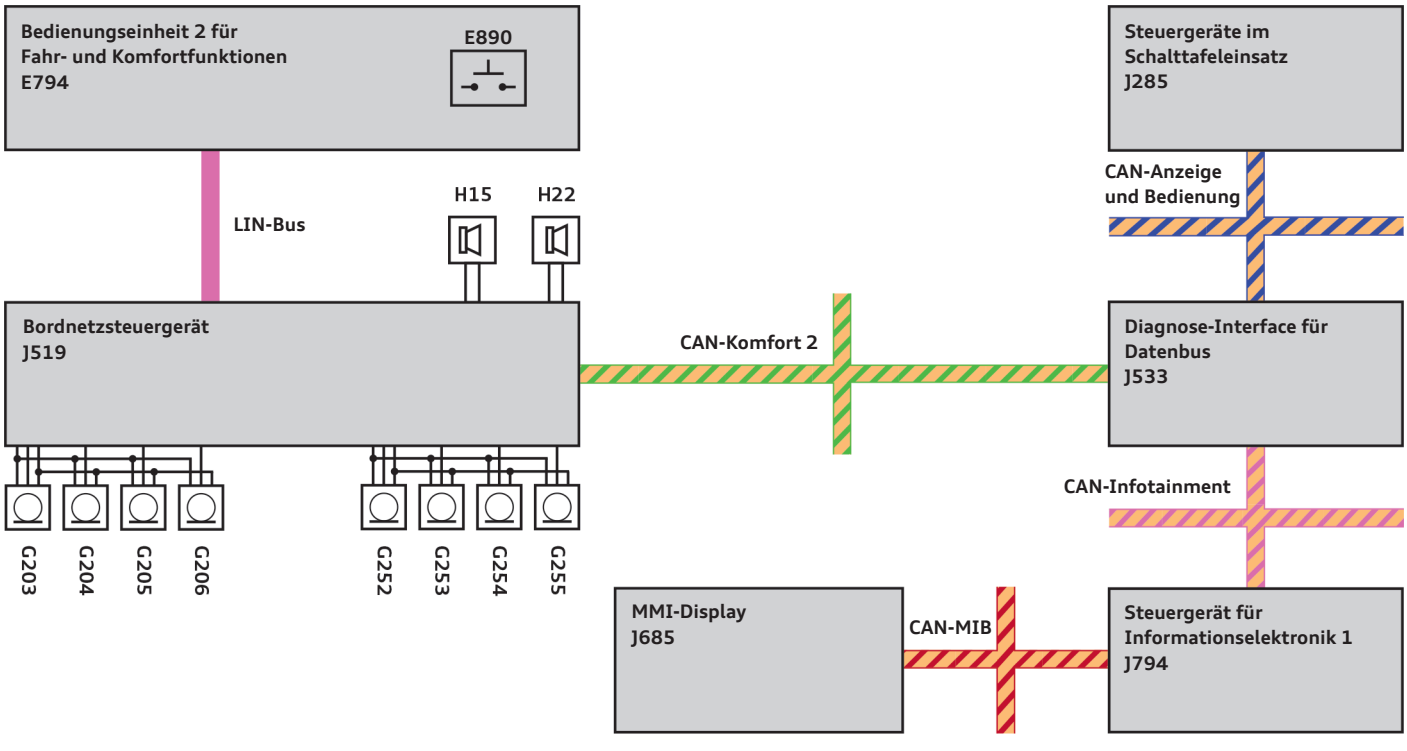
Elektrische Umsetzung der Einparkhilfe Plus im Fahrzeug

Bei der elektrischen Umsetzung der Einparkhilfe Plus im Audi A8 (Typ 4N) gibt es zwei unterschiedliche Varianten:

1. Bei der ersten Variante ist das Bordnetzsteuergerät J519 das Mastersteuergerät der Einparkhilfe. An diesem Steuergerät sind dann auch die acht Ultraschallsensoren und die beiden Warnsummer H15 und H22 der Einparkhilfe angeschlossen. Bei den Ultraschallsensoren handelt es sich um Sensoren der 5. Generation, die bereits von anderen Audi Modellen bekannt sind. Ist auch der optionale Audi Parkassistent verbaut, so sind weitere vier Ultraschallsensoren am Bordnetzsteuergerät angeschlossen.
2. Bei der zweiten Lösung ist das Steuergerät für Fahrerassistenzsysteme J1121 das Mastersteuergerät, an welchem die acht Ultraschallsensoren und die beiden Warnsummer H15 und H22 der Einparkhilfe angeschlossen sind. Bei den Ultraschallsensoren handelt es sich um Sensoren der 6. Generation, die im Audi A8 (Typ 4N) erstmals bei Audi verbaut werden. Bei der zweiten Variante sind immer auch die vier seitlichen Ultraschallsensoren verbaut.

Elektrische Systemumsetzung der Variante 1:

Die Variante 1 wird umgesetzt, wenn im Fahrzeug ein Steuergerät für Fahrerassistenzsysteme J1121 der Varianten A0, A oder B verbaut ist.



668_042

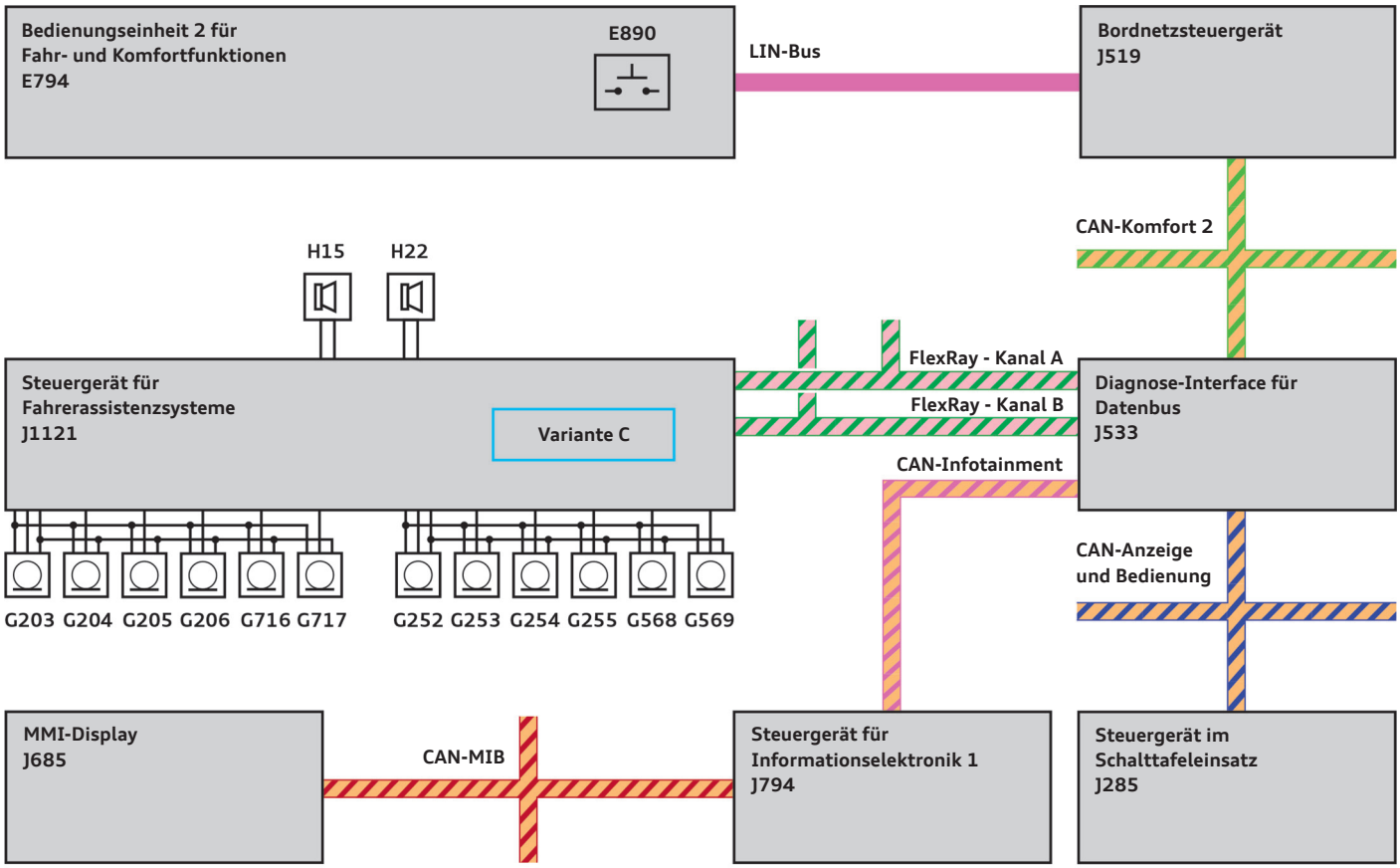
Legende:

E890 Taster für Parkassistenzsysteme
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
H15 Warnsummer für Einparkhilfe hinten
H22 Warnsummer für Einparkhilfe vorn

Elektrische Systemumsetzung der Variante 2:

Die Variante 2 wird umgesetzt, wenn im Fahrzeug ein Steuergerät für Fahrerassistenzsysteme J1121 der Variante C verbaut ist.

Welche Variante des Steuergeräts J1121 verbaut wird, hängt von den bestellten Fahrerassistenzsystemen des Fahrzeugs ab.



668_043

Legende:

E890 Taster für Parkassistenzsysteme
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
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
H15 Warnsummer für Einparkhilfe hinten
H22 Warnsummer für Einparkhilfe vorn

Parkassistent

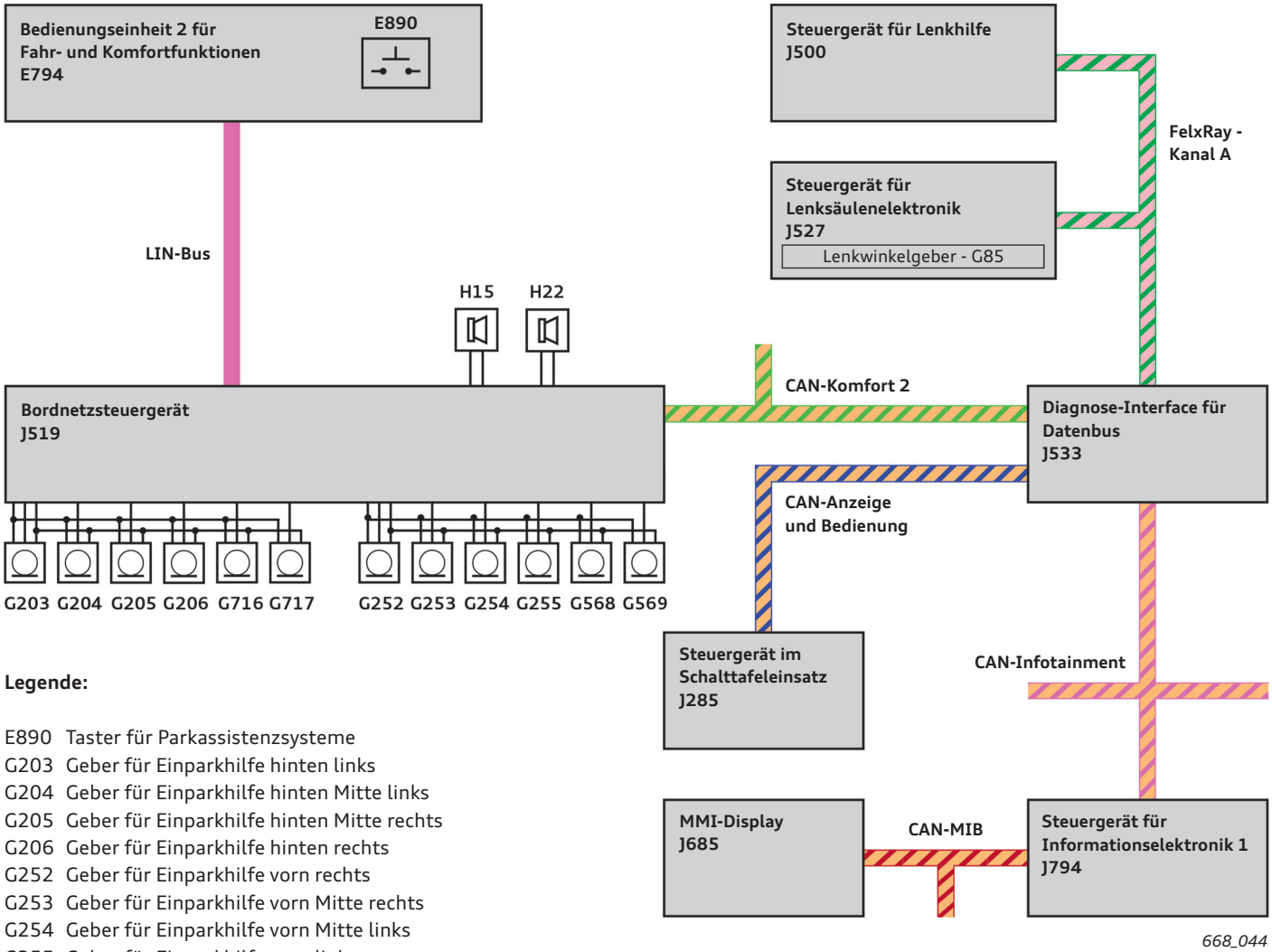
Im Audi A8 (Typ 4N) wird der bekannte Parkassistent der 3. Generation angeboten. Dieser hatte seinen Ersteinsatz im Audi Q7 (Typ 4M) im Jahr 2015.

Der Parkassistent unterstützt den Fahrer bei folgenden Parkszenarien:

- Rückwärts Einparken in Längsparklücken
- Vorwärts Ausparken aus Längsparklücken
- Vorwärts Einparken in Querparklücken nach vorheriger Vorbeifahrt an der Querparklücke
- Vorwärts Einparken in Querparklücken ohne vorheriger Vorbeifahrt an der Querparklücke
- Rückwärts Einparken in Querparklücken

Elektrische Umsetzung des Parkassistenten im Audi A8 (Typ 4N)

Das Mastersteuergerät des Parkassistenten im Audi A8 (Typ 4N) ist immer das Bordnetzsteuergerät J519, an dem auch alle Aktoren und Sensoren des Parkassistenten angeschlossen sind.



668_044

Legende:

E890 Taster für Parkassistenzsysteme
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
H15 Warnsummer für Einparkhilfe hinten
H22 Warnsummer für Einparkhilfe vorn

Verweis
Eine genaue Beschreibung der Funktionsweise des Parklenkassistenten der 3. Generation kann dem Selbststudienprogramm 635 „Audi Q7 (Typ 4M) Fahrerassistenzsysteme“ entnommen werden.

Aktivierung des Parkassistenten

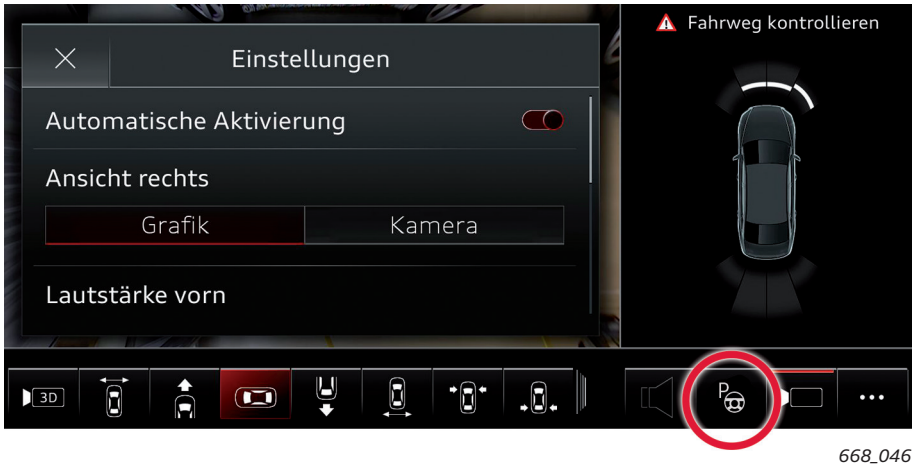
Für die Aktivierung des Parkassistenten im Audi A8 (Typ 4N) gibt es zwei Möglichkeiten:

1. Durch Betätigen des Tasters für Parkassistenz im unteren Touch-Display.



668_045

2. Eine zweite Möglichkeit zur Aktivierung des Parkassistenten gibt es noch bei aktiver Einparkhilfe. Die stehende Anzeige der Einparkhilfe im MMI-Displays J685 rechts verfügt am unteren Bildrand über eine virtuelle Tasterleiste. Verfügt das Fahrzeug über einen Parkassistenten, so befindet sich in dieser Tasterleiste auch ein Taster für Lenkassistenz, über den sich der Parkassistent ebenfalls aktivieren lässt.



668_046

Rückfahrkamera

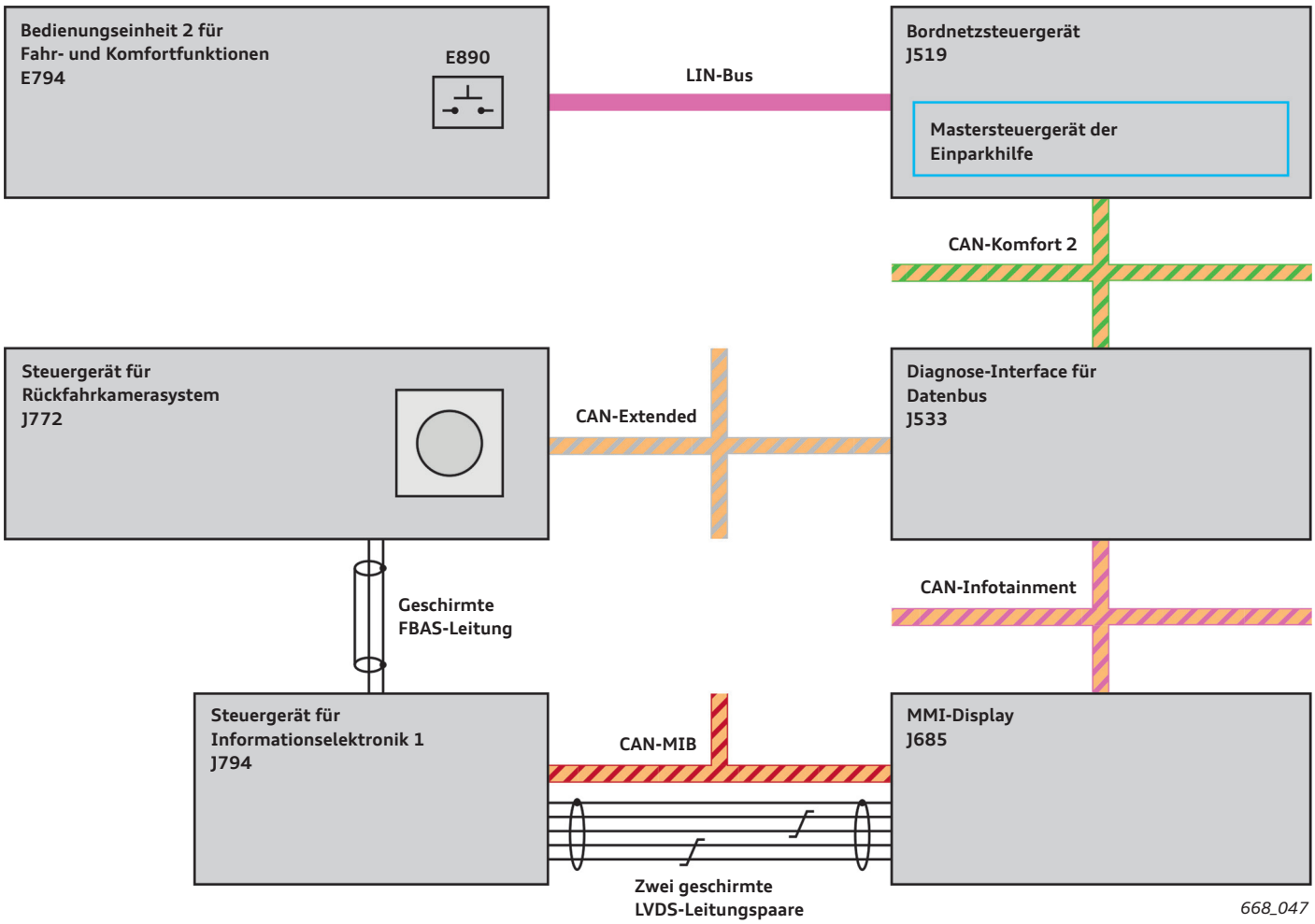
Im Audi A8 (Typ 4N) wird die bekannte Rückfahrkamera als Mehrausstattung angeboten. Es handelt sich dabei um die sogenannte Kompaktkamera, bei der Kamera und Steuergerät in einer Komponente integriert sind.

Bei den Videobasierten Parkassistenzsystemen im Audi A8 (Typ 4N) kann der Kunde zwischen der Rückfahrkamera oder den Umgebungskameras (TopView) wählen.

Elektrische Umsetzung des Rückfahrkamerasystems

Die Rückfahrkamera ist eines der wenigen Fahrerassistenzsysteme im Audi A8 (Typ 4N), welches das Steuergerät für Fahrerassistenzsysteme J1121 nicht benötigt. Die Entzerrung des Weitwinkelbilds der Kamera, die Kalibrierung der Rückfahrkamera und auch das Projizieren von Hilfslinien in das Kamerabild erfolgt im eigenen Steuergerät für Rückfahrkamerasystem J772.

Das Bild der Rückfahrkamera wird über eine geschirmte FBAS-Leitung direkt an das Steuergerät für Informationselektronik 1- J794 übertragen. Von dort wird es über zwei geschirmte LVDS-Leitungen an das MMI-Display J685 übertragen, welches das Bild anzeigt.



Legende:

E890 Taster für Parkassistenzsysteme

Systemaktivierung

Die Aktivierung der Rückfahrkamera erfolgt über die Aktivierung des Einparkhilfesystems. Das Einparkhilfesystem wird aktiviert über Einlegen des Rückwärtsgangs, durch Betätigen des Tasters für Parkassistenzsysteme E890 in der Mittelkonsole oder durch eine automatische Systemaktivierung.



668_048

Taster für Parkassistenzsysteme E890

Spritzdüse

Aufgrund des Verbaus der Rückfahrkamera in der Heckklappe neigt diese bei entsprechenden Umgebungsbedingungen zu Verschmutzungen. Aus diesem Grund verfügt der Audi A8 (Typ 4N) über eine Spritzdüse zur Reinigung der Rückfahrkamera.



668_049

Reinigung der Kameralinse

Eine Reinigung der Kameralinse durch eine kurzzeitige Aktivierung der Spritzdüse kann auf zwei Arten angestoßen werden:

1. Vom Fahrer angestoßene Reinigung:

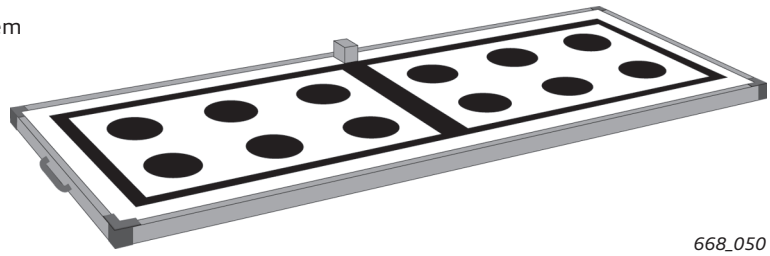
Der Fahrer hat die Möglichkeit, im Einstellmenü der Einparkhilfe einen Reinigungszyklus der Kameralinse anzustoßen. Dazu wählt er den Menüpunkt „Rückfahrkamera reinigen“ aus.

2. Von der Rückfahrkamera angestoßene Reinigung:

Geht das Steuergerät für Rückfahrkamerasystem bei der Auswertung der Kamerabilder von einer verschmutzten Kameralinse aus, so veranlasst diese einen Reinigungszyklus.

Kalibrierung

Die Rückfahrkamera des Audi A8 (Typ 4N) wird kalibriert mit dem bekannten Spezialwerkzeug VAS6350 (Kalibrierplatte).



668_050

Umgebungskameras der 3. Generation

Auch im Audi A8 (Typ 4N) werden die Umgebungskameras als Mehrausstattung angeboten. Sie unterstützen den Kunden bei Park- und Rangiervorgängen, indem sie ihm verschiedene Ansichten rund um sein Fahrzeug anbieten.

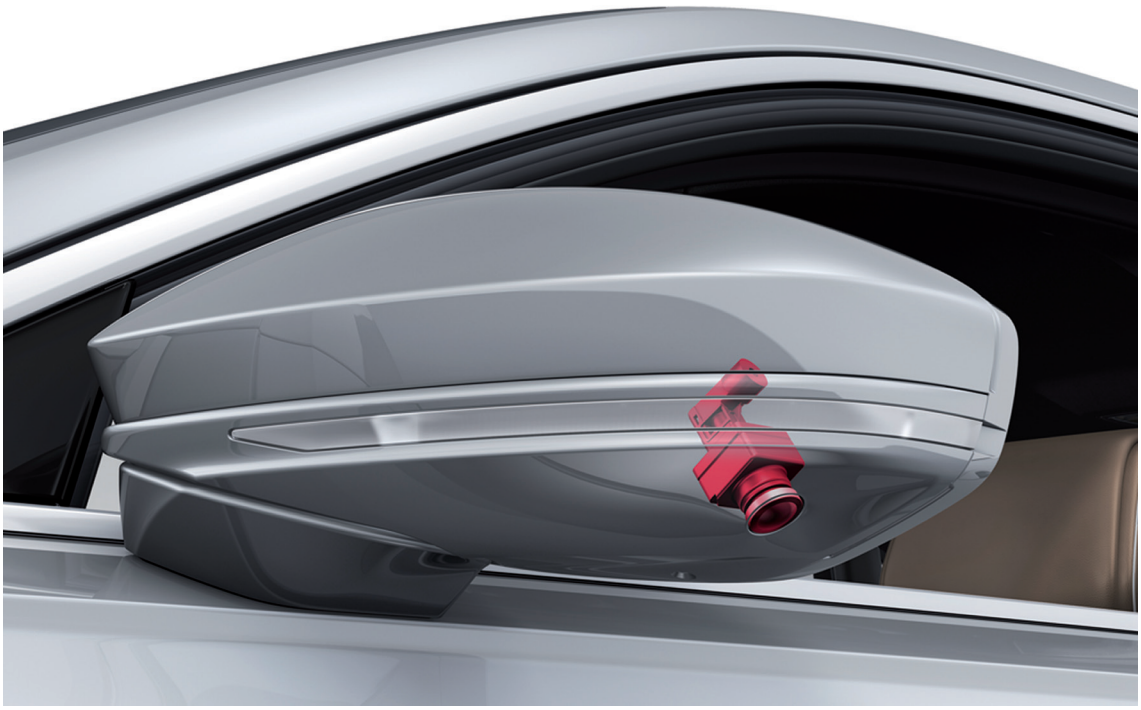
Weiterhin bietet es auch eine Ansicht des Fahrzeugs aus der Vogelperspektive an. Das Bild aus der Vogelperspektive wird aus den Einzelbildern der vier Umgebungskameras erzeugt.

Neuerungen der 3. Generation

1. Hatten die Umgebungskameras bislang ein eigenes Steuergerät (Steuergerät für Umfeld-Kamera J928), so übernimmt im Audi A8 (Typ 4N) das Steuergerät für Fahrerassistenzsysteme J1121 diese Aufgabe. Das bedeutet, dass alle Umgebungskameras ihre Bilder über geschirmte LVDS-Leitungen direkt an das neue Steuergerät J1121 übertragen.
   Für die Umgebungskameras wird ein Steuergerät J1121 der Variante C benötigt.

2. Des Weiteren gibt es eine Bildverarbeitungssoftware im Steuergerät für Fahrerassistenzsysteme J1121, die in den Bildern der Umgebungskameras nach Objekten sucht. Erkannten Objekten werden im Rahmen der technischen Möglichkeiten auch eine Höhe, Länge und Breite zugeordnet. Bei statischen Objekten ist das allerdings nur möglich, wenn das Fahrzeug fährt. Dadurch werden die Objekte von unterschiedlichen Standorten aus gesehen, was eine dreidimensionale Erfassung ermöglicht.

3. Um den Erfassungsbereich der Umgebungskameras zu erweitern, wurden die Verbauorte der Kameras in den Außenspiegeln geändert. Sie befinden sich in den Außenspiegeln des Audi A8 (Typ 4N) weiter außen und „schauen“ nicht mehr senkrecht nach unten, sondern sind nach außen geneigt. Damit wird der seitliche Erfassungsbereich vergrößert, was eine bessere Erfassung des Fahrzeugumfelds möglich macht.



668_051

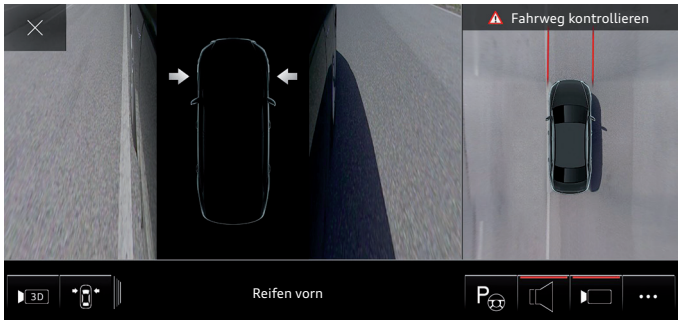
Hinweis
Trotz der Neuerungen können Hindernisse auch weiterhin nur bis zur Einbauhöhe der Kameras angezeigt werden.

4. Bei der 3. Generation Umgebungskameras stehen dem Kunden zwei weitere zweidimensionale Fahrzeugansichten zur Verfügung:

   > Gleichzeitiger Blick auf das vordere linke und rechte Rad

   und

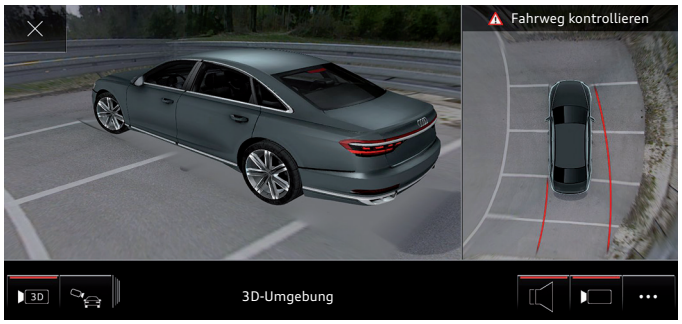
   > Gleichzeitiger Blick auf das hintere linke und rechte Rad



668_052

5. Bei der 3. Generation Umgebungskameras steht dem Kunden erstmals auch eine dreidimensionale Fahrzeugansicht zur Verfügung. Dabei ist der Blickwinkel auf das Fahrzeug nicht vom System fest vorgegeben, sondern kann vom Kunden über den Touchscreen gewählt werden.

   Weiterhin besteht die Möglichkeit, zwischen drei verschiedenen voreingestellten Blickwinkeln auszuwählen. Dies geschieht über drei virtuelle Taster in der Tasterleiste.



668_053

Kalibrierung

Die Umgebungskameras der 3. Generation werden mit dem bekannten Spezialwerkzeug VAS 721 001 kalibriert. Es handelt sich dabei um zwei etwa 8 m lange Kalibrierteppiche, die seitlich parallel zum Fahrzeug ausgerichtet werden. Dieses Spezialwerkzeug wurde auch schon zum Kalibrieren der Umgebungskameras der 2. Generation genutzt.

Sind die Kalibrierteppiche gemäß Reparaturleitfaden ausgerichtet, so wird die Kalibrierroutine im Diagnosetester gestartet. Die Kalibrierroutine benötigt für eine erfolgreiche Kalibrierung nur wenige Sekunden.

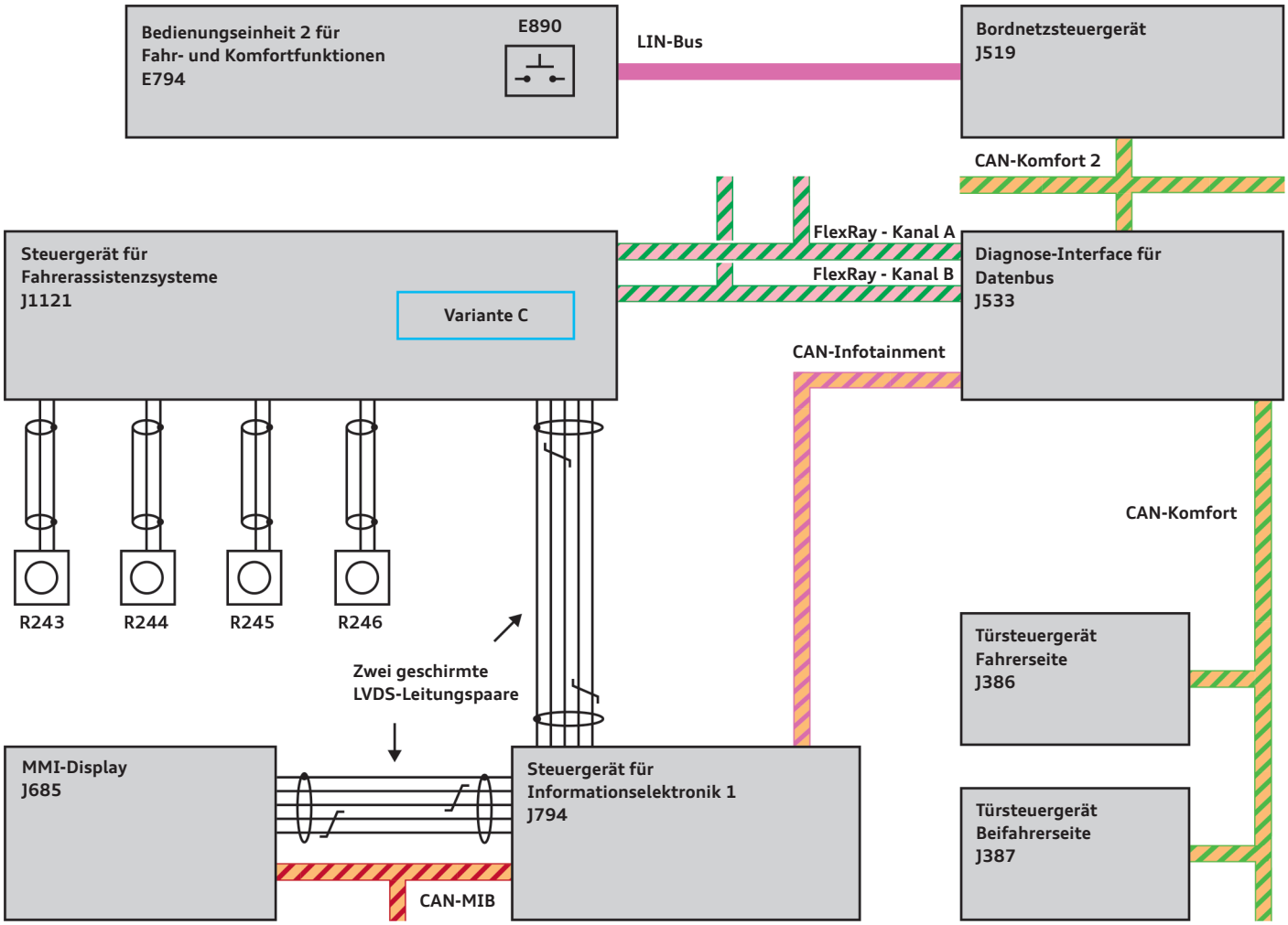
Aufgrund der Länge und Ausrichtung der Teppiche kann jeder Teppich zeitgleich von jeweils drei Umgebungskameras gesehen werden. Dabei handelt es sich abhängig von der entsprechenden Fahrzeugseite, um die Kamera seitlich links oder rechts und um die beiden Kameras vorn und hinten. Aufgrund dieser Tatsache ist man nach Ausrichten der beiden Kalibrierteppiche in der Lage, alle vier Kameras auf einmal zu kalibrieren.



668_054

Elektrische Systemumsetzung des Parkassistenten

Das folgende Diagramm stellt die Steuergeräte dar, die für die Mehrausstattung optionaler Umgebungskameras benötigt werden. Ihre wesentlichen Aufgaben sind im weiteren Verlauf erläutert.



Legende:

E890 Taster für Parkassistenzsysteme
R243 Umfeld-Kamera vorn
R244 Umfeld-Kamera links
R245 Umfeld-Kamera rechts
R246 Umfeld-Kamera hinten

Steuergeräte und ihre Aufgaben:

Steuergerät für Fahrerassistenzsysteme J1121

- Ist das Mastersteuergerät der Umgebungskameras.
- Liest die Kamerabilder der vier Umgebungskameras ein.
- Generiert aus den vier Einzelbildern der Umgebungskameras eine Fahrzeugansicht aus dem vom Fahrer gewünschten Blickwinkel.
- Ist auch das Mastersteuergerät der Einparkhilfe. Dessen Systemzustand „ein“ oder „aus“ ist auch für die Umgebungskameras von Bedeutung.
- Umfasst die Softwareumfänge für die Kalibrierung der Umgebungskameras.
- Überträgt das anzuzeigende Bild über LVDS-Leitungen an das Steuergerät J794.

Steuergerät für Informationselektronik 1 - J794

- Empfängt das anzuzeigende Bild vom Steuergerät J1121.
- Überträgt das anzuzeigende Bild der Umgebungskameras an das MMI-Display J685.
- Leitet die vom MMI-Display erfassten funktionsrelevanten Tasterbetätigungen an das Steuergerät J1121 weiter.

MMI-Display - J685

- Zeigt dem Fahrer die ausgewählte Fahrzeugansicht an.
- Über den Touchscreen des MMI-Displays werden Änderungen von funktionsrelevanten Systemeinstellungen erfasst und weitergegeben.

Bordnetzsteuergerät J519

- Liest über LIN-Bus eine Betätigung des Tasters für Parkassistenzsysteme E890 ein. Über diesen Taster werden die Einparkhilfe und somit auch die Umgebungskameras aktiviert.
- Legt diese Information für das Steuergerät J1121 auf den CAN-Komfort 2.

Bedienungseinheit 2 für Fahr- und Komfortfunktionen E794:

- Liest die Betätigung des Tasters für Parkassistenzsysteme E890 ein und überträgt diese Information über LIN-Bus an das Bordnetzsteuergerät.

Türsteuergerät Fahrer- und Beifahrerseite - J386 und J387

- Legen die jeweiligen Status der Fahrer- und Beifahrertür „Tür geöffnet/Tür geschlossen“ sowie die Status der beiden Außenspiegel „ Spiegel angeklappt/Spiegel ausgefahren“ auf den CAN-Komfort. Diese Informationen sind für das Steuergerät J1121 wichtig, da bei nicht vollständig ausgeklappten Außenspiegeln und bei geöffneter Fahrer- oder Beifahrertür kein korrektes Bild der entsprechenden Seitenkamera zur Verfügung steht.

Profilemaster für Fahrerassistenzsysteme

Im Audi A8 (Typ 4N) setzt ein neues Bedienkonzept zum Konfigurieren der verschiedenen Fahrerassistenzsysteme ein. Bei der Entwicklung des Konzepts war man bestrebt, die Anzahl der verschiedenen Bedienelemente für Fahrerassistenzsysteme nicht weiter zu erhöhen, sondern zu reduzieren. Eine Vereinheitlichung der Bedienung wurde angestrebt, damit sie trotz einer wachsenden Anzahl von Assistenzsystemen für den Kunden verständlich bleibt.

Ein Teil der im Audi A8 (Typ 4N) angebotenen Fahrerassistenzsysteme lässt sich im sogenannten Profilemaster für Fahrerassistenzsysteme ein- und ausschalten.

Beim anderen Teil der Fahrerassistenzsysteme, bei denen der Einschaltzustand und die Systemeinstellungen auch während der Fahrt noch anpassbar sein müssen, setzt man weiterhin auf bewährte Bedienelemente. Dazu zählt beispielsweise der Adaptive Fahrassistent, der den Kunden bei der Längs- und Querführung unterstützt. In diesem Fall setzt man weiterhin auf den bekannten ACC-Bedienhebel für Einstellungen zur Längsführung und auf den Taster an der Stirnseite des Blinkerhebels zum Ein- und Ausschalten der Querführung.

Struktur

Der Profilemaster für Fahrerassistenzsysteme bietet dem Kunden folgende Profile an:

Maximal
Bei Wahl dieses Profils entscheidet sich der Kunde, dass alle am Profilemaster teilnehmenden Fahrerassistenzsysteme eingeschaltet sein sollen.

Individual
Beim Profil „Individual“ hat der Kunde die Möglichkeit selbst festzulegen, welches Fahrerassistenzsystem ein- und welches ausgeschaltet sein soll. Er nimmt die Einstellungen anhand einer Liste aller am Profilemaster teilnehmenden Fahrerassistenzsysteme seines Fahrzeugs vor. In diese Liste gelangt man über das Symbol, das ein beschriebenes Blatt mit Stift darstellt und sich rechts vom Profil „Individual“ befindet.

Basic
Bei Wahl dieses Profils entscheidet der Kunde, dass nur einige fest vorgegebene Fahrerassistenzsysteme eingeschaltet sind. Dabei kann es sich ausstattungsabhängig um die Systeme Notfallassistent oder Audi pre sense handeln. Ist keines der beiden Systeme im Fahrzeug vorhanden, findet man anstelle von „Basic“ die Bezeichnung „All off“.



668_056

Auswahl eines Profils

Das gewünschte Profil kann durch Berühren des entsprechenden Profilnamens ausgewählt werden. Eine weitere Auswahlmöglichkeit besteht durch ein- oder mehrmaliges Drücken des Tasters für Fahrerassistenzsysteme.

Jedes Drücken führt dazu, dass das darauffolgende Profil ausgewählt wird.

Übersicht aller am Profilemaster für Fahrerassistenzsysteme teilnehmenden Assistenzsysteme

- Spurwechselwarnung
- Ausstiegswarnung
- Kreuzungsassistent
- Notfallassistent
- Nachtsichtassistent
- Abstandswarnung
- Pausenempfehlung
- Audi pre sense

Übersicht aller am Profilemaster für Fahrerassistenzsysteme nicht teilnehmenden Assistenzsysteme

- Basisvariante Fernlichtassistent beziehungsweise Matrix LED Fernlichtassistent
  - Ein- und Ausschalten über das entsprechende MMI-Menü unter dem Menüpunkt „Außenbeleuchtung“
- Adaptiver Fahrassistent
  - Ein- und Ausschalten über den Bedienhebel des Adaptiven Fahrassistenten (ACC-Bedienhebel)
- Spurmittenführung
  - Ein- und Ausschalten über den Taster an der Stirnseite des Blinkerhebels
- Einparkhilfe Plus
  - Ein- und Ausschalten über den Taster für Parkassistenzsysteme E890 oder das Einparkhilfe-Symbol im Touch-Display unten
- Rückfahrkamera
  - Der Einschaltzustand der Rückfahrkamera ist identisch mit dem der Einparkhilfe Plus. Welches Bild beziehungsweise Grafik bei aktiver Einparkhilfe angezeigt wird, kann der Kunde wählen.
- Umgebungskameras
  - Ein- und Ausschalten erfolgt über die Einparkhilfe Plus; welches Bild beziehungsweise Grafik bei aktiver Einparkhilfe angezeigt wird, kann der Kunde einstellen.
- Parkassistent
  - Ein- und Ausschalten der Anzeige des Parkassistenten über den Taster für Parkassistenz im Touch-Display unten und bei aktiver Einparkhilfe auch über den Taster für Parkassistenz im MMI-Display
- Kamerabasierte Verkehrszeichenerkennung
  - Die Kamerabasierte Verkehrszeichenerkennung arbeitet immer bei eingeschalteter Zündung. Welche Darstellung der Verkehrszeichenerkennung angezeigt wird, kann der Kunde wählen.
- Spurverlassenswarnung
  - Ein- und Ausschalten über einen eigenen Taster im Touch-Display unten
- Querverkehrsassistent hinten
  - Ein- und Ausschalten über das Einstellmenü der Einparkhilfe
- Geschwindigkeitsregelanlage und Geschwindigkeitsbegrenzer
  - Ein- und Ausschalten über den Bedienhebel der Geschwindigkeitsregelanlage

Mastersteuergerät des Profilemasters für Fahrerassistenzsysteme

Das Mastersteuergerät des Profilemasters für Fahrerassistenzsysteme ist das Steuergerät für Fahrerassistenzsysteme J1121.

Hinweis
Das System Audi pre sense lässt sich immer nur für einen Klemme 15-Zyklus ausschalten. Beim nächsten Einschalten der Zündung ist es wieder eingeschaltet.

Bedienkonzept

MMI-Anzeige der Fahrerassistenzsysteme im Profil „Individual“ mit deren Einschaltzustand

Die Abbildung zeigt exemplarisch eine Auflistung von Fahrerassistenzsystemen, die in dem konkreten Fahrzeug verbaut sind und am Profilemaster teilnehmen. Die Scrollleiste am rechten Bildschirmrand zeigt, dass aktuell nur ein Teil der verfügbaren Assistenzsysteme in der Anzeige zu sehen ist.

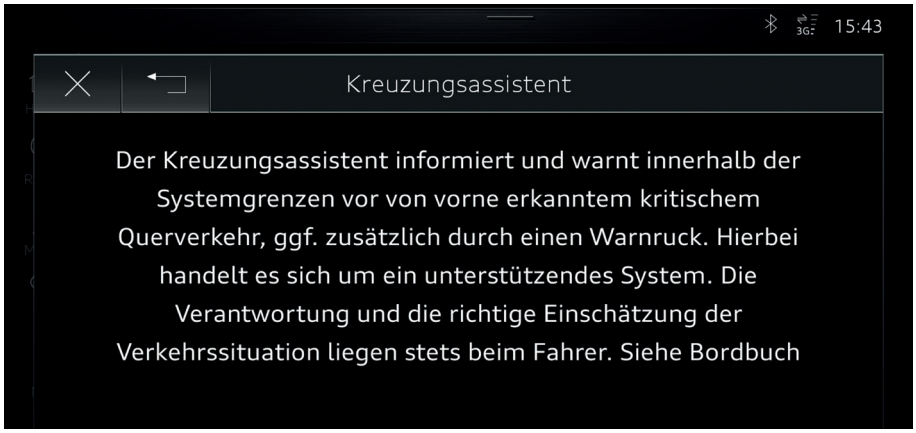
Über den Schieberegler, der sich in der Zeile des Fahrerassistenzsystems rechts befindet, kann dessen Einschaltzustand festgelegt werden.

Befindet sich der Schieberegler in der rechten Endposition, so ist das System eingeschaltet. In diesem Zustand ist der Schieberegler rötlich eingefärbt. Befindet sich der Schieberegler in der linken Endposition, so ist das System ausgeschaltet. In diesem Zustand ist der Schieberegler grau dargestellt.



668_057

Neu im Audi A8 (Typ 4N) ist die Möglichkeit, sich kurze Texte zur Erklärung der einzelnen Fahrerassistenzsysteme anzeigen zu lassen. Zu den Erklärungen kommt man über das Symbol ⓘ, welches für den Begriff Information steht. Als Beispiel für die erklärenden Texte ist hier die Beschreibung des Kreuzungsassistenten dargestellt.



668_058

Aufrufen des Profilemasters für Fahrerassistenzsysteme

Der Kunde kann sich den Profilemaster für Fahrerassistenzsysteme auf zwei verschiedenen Wegen anzeigen lassen:

1. Durch Betätigen des Tasters für Profilemaster, der sich in einer Schalterleiste in der Mittelkonsole befindet.
   Im Service wird der Taster des Profilemasters als Taster für Fahrerassistenzsysteme E617 bezeichnet. Die Schalterleiste, in der der Taster integriert ist, trägt im Service die Bezeichnung Bedienungseinheit 2 für Fahr- und Komfortfunktionen E794.



668_059

Taster für Parkassistenzsysteme E890

Taster für Fahrerassistenzsysteme E617

2. Durch Berühren der Home-Taste am linken Bildschirmrand oben, um zunächst auf die oberste Ebene der Menüstrukturen des Infotainmentsystems zu gelangen.
   In der Anzeige sind die Grundfunktionen des Systems dargestellt. Jetzt muss die Grundfunktion „Fahrzeug“ ausgewählt werden, was zu der folgenden Anzeige führt.



Oberste Ebene der Menüstrukturen

668_060

In dieser Anzeige sind die Menüpunkte der Grundfunktion „Fahrzeug“ dargestellt. Wählt man nun „Fahrerassistenz“, so gelangt man ebenfalls zur Startseite des Profilemasters für Fahrerassistenzsysteme.



Anzeige der Menüpunkte der Grundfunktion „Fahrzeug“

668_061

Systemeinstellungen

Nachdem die Vorgehensweise zum Ein- und Ausschalten der verschiedenen Fahrerassistenzsysteme beschrieben wurde, stellt sich die Frage, wo die Systemeinstellungen vorgenommen werden.

Fast jedes Fahrerassistenzsystem bietet außer dem Einschaltzustand noch weitere Einstellmöglichkeiten, die das jeweilige System konfigurieren. Die vorgenommene Konfiguration wird beim Ausschalten der Zündung personalisiert abgespeichert. Die Speicherung der Systemeinstellungen erfolgt in dem Steuergerät, das Mastersteuergerät des entsprechenden Systems ist.

Der Profilemaster selbst speichert beim Ausschalten der Zündung immer das zuletzt genutzte Profil ab. Das kann also entweder das Profil „Basic“, das Profil „Maximal“ oder das Profil „Individual“ mit den aktuellen Einschaltzuständen sein.

Um zu den Systemeinstellungen zu gelangen, muss zunächst einmal das Zahnradsymbol im Bildschirm oben rechts berührt werden. Anschließend wird eine Liste aller im Fahrzeug vorhandener Fahrerassistenzsysteme angezeigt, die sich konfigurieren lassen. Dies betrifft alle Fahrerassistenzsysteme, unabhängig davon, ob sie Teilnehmer am Profilemaster sind oder nicht.



668_056

Für die weiteren Erklärungen wird beispielhaft die Tempowarnung ausgewählt. Nach Auswahl des Menüpunkts „Tempowarnung“ in der Liste von Fahrerassistenzsystemen erscheint folgende Anzeige:

In dieser Anzeige kann der Kunde die Warnschwelle der Tempowarnung einstellen. Weiterhin kann er den Offset einstellen, der für die Tempowarnung der Kamerabasierten Verkehrszeichenerkennung verwendet werden soll.



668_062

Matrix LED Fernlichtassistent - 2. Generation

Im Audi A8 (Typ 4N) werden insgesamt drei verschiedene Scheinwerfervarianten angeboten.

Alle drei Varianten erzeugen ihr Licht mit LEDs. Xenonscheinwerfer werden im Audi A8 (Typ 4N) nicht mehr angeboten.

Dabei handelt es sich um folgende Scheinwerfervarianten:

1. LED-Scheinwerfer
2. Matrix LED Scheinwerfer
3. Matrix LED Scheinwerfer mit Laserfernlicht

Alle drei Scheinwerfervarianten des Audi A8 (Typ 4N) verfügen über einen Fernlichtassistenten. Der LED-Scheinwerfer verfügt über die weltweit serienmäßige Basisvariante des Fernlichtassistenten. Die Basisvariante unterscheidet nur zwischen den zwei Zuständen „Fernlicht an“ und „Fernlicht aus“.

Der Matrix LED Scheinwerfer mit und ohne Laserfernlicht hat eine technisch aufwendigere Variante des Fernlichtassistenten.

Der Lichtkegel des Fernlichts ist in mehrere Segmente aufgeteilt. Die Ausleuchtung der Segmente ist einzeln steuerbar. Erkennt das System entgegenkommende oder vorausfahrende Verkehrsteilnehmer, so werden immer nur die Fernlichtsegmente abgedunkelt, die aktuell andere Verkehrsteilnehmer blenden würden. Die Erkennung anderer Verkehrsteilnehmer erfolgt über die Bilder der Frontkamera R242 im Steuergerät für Fahrerassistenzsysteme J1121.

Unterschiede zwischen der 1. und 2. Generation Matrix LED Fernlichtassistent

Im Audi A8 (Typ 4N) setzt bei Audi die 2. Generation des Matrix LED Fernlichtassistenten ein.

Sie ist eine Weiterentwicklung der 1. Generation, die 2013 zur Produktaufwertung des Audi A8 (Typ 4H) eingesetzt hat.

Die markantesten Unterschiede im Vergleich der 2. mit der 1. Generation sind:

- die geometrische Zusammensetzung des Fernlichtkegels durch einzeln schalt- und dimmbare Fernlichtsegmente.
- dass ein Fernlichtassistent mit zusätzlichem Laserlicht angeboten wird.
- dass das Mastersteuergerät des Matrix LED Fernlichtassistenten das neue Steuergerät für Fahrerassistenzsysteme J1121 ist.

Die Unterschiede zwischen der 1. und 2. Generation im Detail:

	1. Generation	2. Generation
Mastersteuergerät	Steuergerät für Leuchtweitenregelung J431	Steuergerät für Fahrerassistenzsysteme J1121
Aufteilung des Kernbereichs des Fernlichts	In 2 x 25 Lichtsegmente	In 2 x 2 x 16 Lichtsegmente
Zusatzsegmente	Keine Zusatzsegmente	Es befinden sich drei Zusatzsegmente an den Rändern des Fernlichtkegels.
Zentrale Lichtkeule	Keine	Es gibt eine zentrale Lichtkeule nach vorn mit erhöhter Reichweite.
Laserlicht	Nicht im Angebot	Die zentrale Lichtkeule ist mit Laserlicht oder mit LED-Licht verfügbar.

Segmentierung des Fernlichtkegels

Der komplette Fernlichtkegel kann bei der 2. Generation in fünf getrennte Bereiche aufgeteilt werden:

- **Kernbereich des linken Scheinwerfers**

  Der Kernbereich des linken Scheinwerfers ist nochmal unterteilt in einen unteren Bereich aus 16 Segmenten und einen oberen Bereich mit ebenfalls 16 Segmenten. Da der untere und obere Bereich direkt übereinander liegen, werden sie in der zweidimensionalen Abbildung nicht als zwei unterschiedliche Bereiche wahrgenommen, sie erscheinen als ein Bereich.
  Für die Ausleuchtung jedes einzelnen Segments ist eine LED notwendig. Somit werden für den Kernbereich des linken Scheinwerfers insgesamt 32 LEDs benötigt.

- **Kernbereich des rechten Scheinwerfers**

  Der Kernbereich des rechten Scheinwerfers ist nochmal unterteilt in einen unteren Bereich aus 16 Segmenten und einen oberen Bereich mit ebenfalls 16 Segmenten. Da der untere und obere Bereich direkt übereinander liegen, werden sie in der zweidimensionalen Abbildung nicht als zwei unterschiedliche Bereiche wahrgenommen, sie erscheinen als ein Bereich.
  Für die Ausleuchtung jedes einzelnen Segments ist eine LED notwendig. Somit werden für den Kernbereich des rechten Scheinwerfers insgesamt 32 LEDs benötigt.

- **Den linken Seitenbereich des Fernlichts**

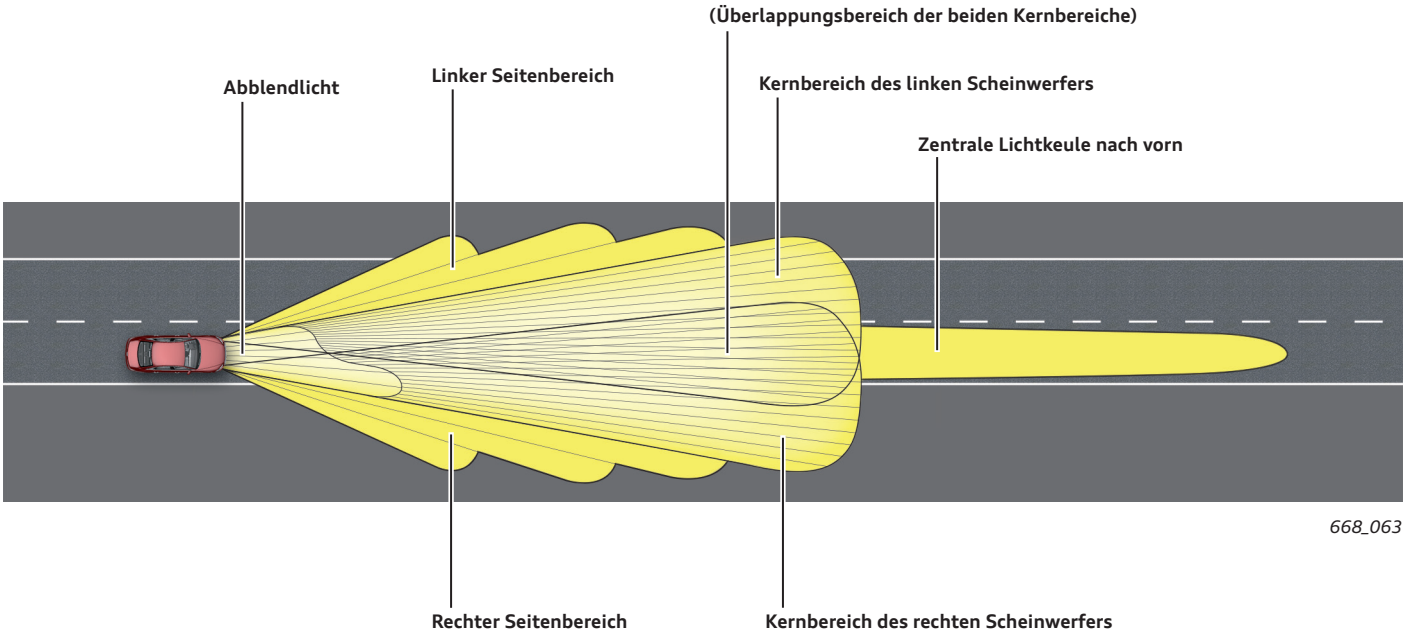
  Dieser Bereich besteht aus drei Segmenten. Für die Ausleuchtung jedes Segments ist jeweils eine LED im linken Scheinwerfer notwendig.

- **Den rechten Seitenbereich des Fernlichts**

  Dieser Bereich besteht aus drei Segmenten. Für die Ausleuchtung jedes Segments ist jeweils eine LED im rechten Scheinwerfer notwendig.

- **Die zentrale Lichtkeule nach vorn**

  Sie kann als Laserlicht oder als ein LED-Segment ausgeführt sein, je nachdem, welcher der beiden Matrix LED Scheinwerfer bestellt wurde. Bei der Ausführung mit Laserlicht ist die Lichtverteilung wie in der Grafik dargestellt. Bei der Ausführung mit LED-Licht ist die zentrale Lichtkeule breiter und nicht so fokussiert wie bei Laserlicht. Ihre Leuchtweite ist deutlich reduziert und entspricht in etwa der des unteren Kernbereichs. Die Aufgabe der Lichtkeule ist bei dieser Ausführung die Erhellung des mittleren Kernbereichs.



668_063

Einsatz von Laserlicht

Die aus Laserlicht erzeugte zentrale Lichtkeule des Fernlichts wird erst ab einer Fahrzeuggeschwindigkeit größer 70 km/h zugeschaltet. Dies erfolgt aus Gründen der Sicherheit und wird vom Gesetzgeber gefordert. Der Einsatz von Laserlicht ist auch nur in Verbindung mit einem Fernlichtassistenten zulässig.

Dieser erfasst über eine Kamera entgegenkommende oder vorausfahrende Verkehrsteilnehmer und sorgt dafür, dass diese nicht geblendet werden. Bei manuell aktiviertem Fernlicht bleibt das Laserlicht immer aus.

Das Laserlicht erreicht bei entsprechenden Bedingungen eine Reichweite von bis zu 600 m.

Verweis
Weitere Informationen zum Laserlicht können dem Selbststudienprogramm 641 „Audi R8 (Typ 4S)“ entnommen werden. Im Audi R8 (Typ 4S) wurde das Laserlicht 2016 erstmals in einem Audi Modell angeboten.

Bedienung des Systems und Einstellmöglichkeiten

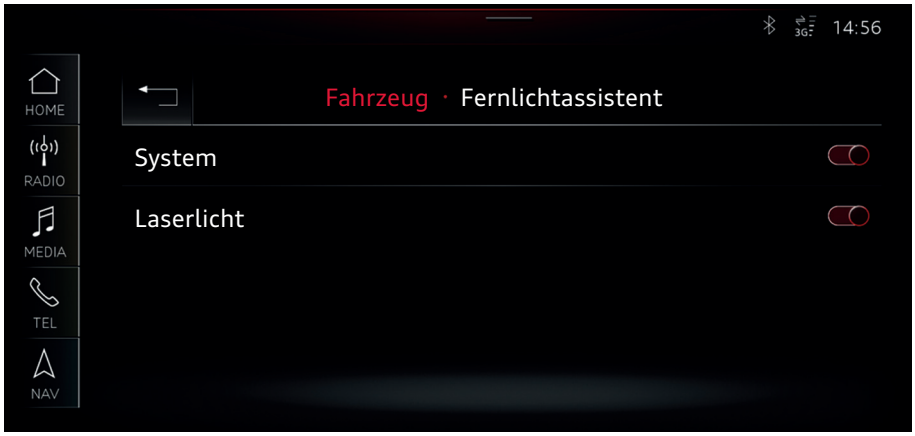
Bedienung

Der Matrix LED Fernlichtassistent wird, wie aus anderen Fahrzeugmodellen bekannt, über den Fernlichthebel aktiviert und deaktiviert. Ist er ausgeschaltet, so lässt er sich über den Fernlichthebel nicht mehr aktivieren. Das Fernlicht kann nur noch manuell ein- und ausgeschaltet werden.

Weiterhin hat der Kunde in Fahrzeugen mit Laserlicht die Möglichkeit, dieses dauerhaft auszuschalten. Dadurch bleibt bei dem vom Assistenten eingeschalteten Fernlicht die zentrale Lichtkeule aus Laserlicht aus.

Einstellmöglichkeiten

Der Matrix LED Fernlichtassistent kann vom Fahrer im entsprechenden MMI-Menü zur Außenbeleuchtung ein- und ausgeschaltet werden.



668_064

Zusatzfunktionen

Adaptive Abblendung bei Nebel

Ist das Fernlicht des Matrix LED Scheinwerfers bei Nebel eingeschaltet, so wird ein Teil des Fernlichts durch den Nebel reflektiert. Dies führt zu einer Blendung des Fahrers. Das reflektierte Fernlicht ist aber auch in den Bildern der Frontkamera sichtbar. Aus den Bildern der Frontkamera wird fortlaufend die Stärke der Eigenblendung bestimmt und mit einem festgelegten Schwellwert verglichen.

Ist der definierte Schwellwert an Eigenblendung überschritten, wird die Leuchtstärke des Fernlichts so lange reduziert, bis dieser Schwellwert wieder unterschritten wird.

Die Leuchtstärke wird nun so verändert, dass die Eigenblendung stets im Bereich des Schwellwerts bleibt und sich somit der aktuellen Nebeldichte anpasst.

Der beschriebene Mechanismus führt ab einer bestimmten Nebeldichte zu einer Deaktivierung des Matrix LED-Fernlichtassistenten. Wird der Matrix LED-Fernlichtassistenten aus diesem Grund deaktiviert, so kommt es zu einem entsprechenden Ereignisspeichereintrag in das Steuergerät für Fahrerassistenzsysteme J1121.

Eigenblendung ist nicht nur ein Problem bei Nebel, sie tritt auch bei starkem Schneefall auf. Auch in diesem Fall wird nach der beschriebenen Vorgehensweise verfahren, so dass sich die Leuchtstärke des Fernlichts fortlaufend an die Schneebedingungen anpasst.

Abblendung bei stark reflektierenden Straßenschildern

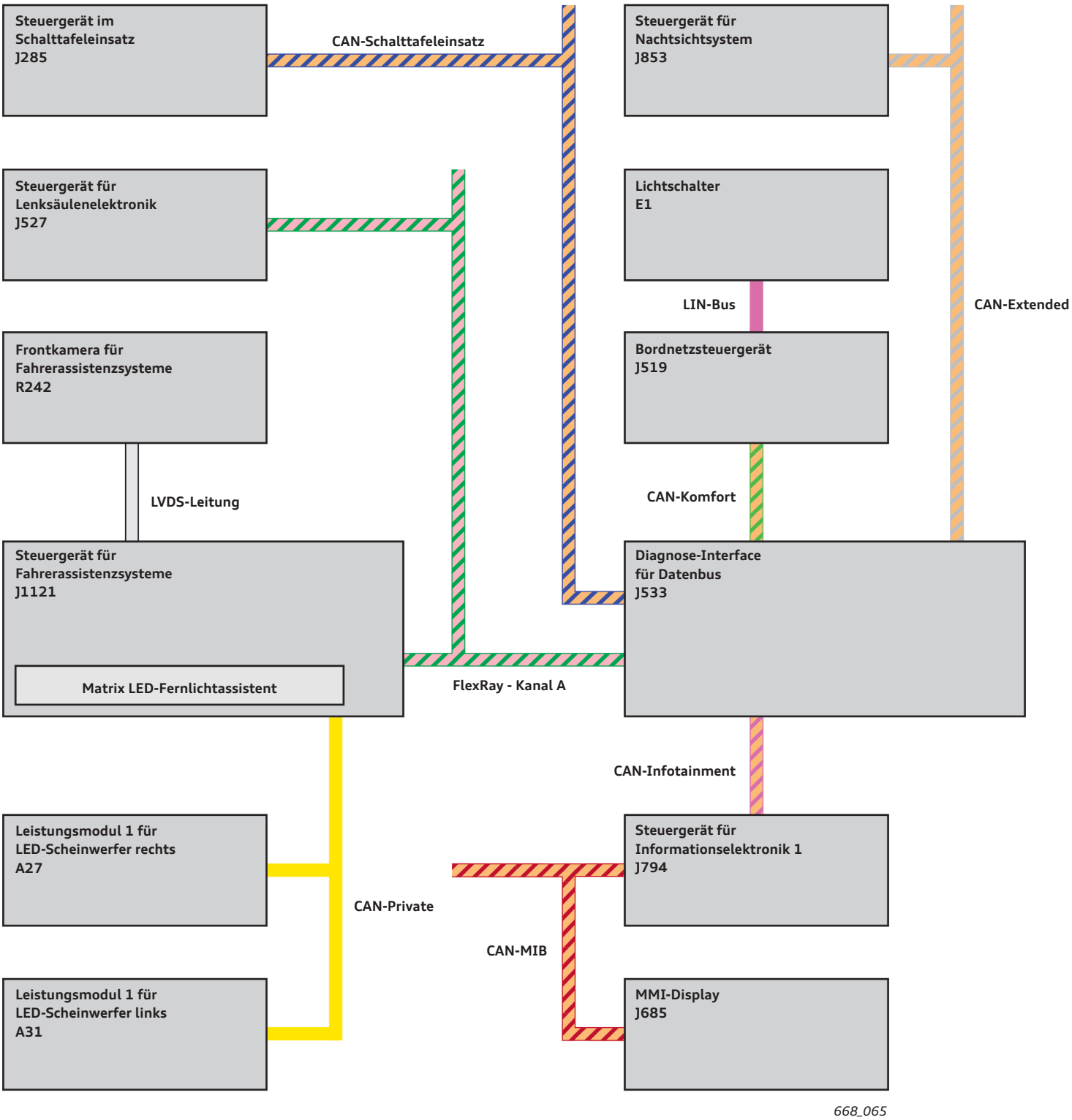
Die neueste Generation von Verkehrsschildern weisen starke Lichtreflexionen auf. Dies erleben Fahrzeuginsassen besonders intensiv, wenn sie bei Dunkelheit mit eingeschaltetem Fernlicht fahren. Das reflektierte Fernlicht der Frontscheinwerfer führt zu einer starken Blendung des Fahrers, der dadurch beeinträchtigt und anfälliger für Fahrfehler wird.

Starke Reflexionen können durch Auswertung der Bilder der Frontkamera erkannt werden. Um die Blendwirkung der Fahrzeuginsassen zu reduzieren, wird daraufhin die Leuchtstärke der Fernlicht-LEDs verringert. Dies gilt allerdings nur für die Fernlicht-LEDs, deren Licht aktuell auf das reflektierende Verkehrsschild trifft. Die Leuchtstärke der betroffenen LEDs wird auf 70 % reduziert.

Systemvernetzung

Die Vernetzungsübersicht gibt einen Überblick über die wichtigsten Steuergeräte, die am Matrix LED Fernlichtassistenten beteiligt sind.

Sie stellt weiterhin alle Bussysteme dar, über die die Steuergeräte Daten austauschen.



Aufgaben der Steuergeräte

Steuergerät für Fahrerassistenzsysteme J1121 (Mastersteuergerät)

- Liest die Bilder der Frontkamera ein und verarbeitet sie.
- Sucht in den Bildern der Frontkamera nach Lichtpunkten.
- Ordnet gefundene Lichtpunkte je nach Eigenschaften vorausfahrender- oder entgegenkommender Verkehrsteilnehmer zu.
- Berechnet aufgrund der angenommenen Position der Verkehrsteilnehmer, welche Fernlicht-LEDs welche Leuchtstärke haben dürfen. Damit soll einerseits das vordere Fahrzeugumfeld bestmöglich ausgeleuchtet, aber andererseits kein Verkehrsteilnehmer geblendet werden.
- Steuert auf Anforderung des optionalen Nachtsichtassistenten das Markierungslicht an. Damit wird ein Fußgänger durch ein mehrmaliges Anblinken auf die akute Kollisionsgefahr mit dem Fahrzeug hingewiesen.
- Überträgt die Leuchtstärken der Fernlicht-LEDs beider Scheinwerfer an die beiden Leistungsmodule für LED-Scheinwerfer.

Bordnetzsteuergerät J519

- Liest die Betätigungen des Fernlichthebels ein.
- Liest die aktuelle „Position“ des Lichtschalters ein.
- Liest die MMI-Kundeneinstellung zum Einschaltzustand des Fernlichtassistenten ein.
- Ermittelt den aktuellen Einschalt- und Aktivierungszustand des Fernlichtassistenten und überträgt diesen an das Steuergerät für Fahrerassistenzsysteme.

Frontkamera für Fahrerassistenzsysteme R242

- Die Frontkamera R242 erfasst das vordere Fahrzeugumfeld und überträgt die Bilder an das Steuergerät für Fahrerassistenzsysteme J1121.
- Die Frontkamera erfasst auch die Umgebungshelligkeit. Sie entscheidet darüber, ob ein aktivierter Fernlichtassistent auch tatsächlich das Fernlicht nutzen darf, da Fernlicht nur bei Fahrten in Dunkelheit erlaubt ist.

Steuergerät für Lenksäulenelektronik J527

- Legt die Information einer Betätigung des Fernlichthebels auf den FlexRay.

Lichtschalter E1

- Legt die aktuelle Position des Lichtschalters auf den LIN-Bus.

Steuergerät im Schalttafeleinsatz J285

- Zeigt dem Kunden den aktuellen Aktivierungszustand des Matrix LED Fernlichtassistenten und den Einschaltzustand des Fernlichts an.

Steuergerät für Informationselektronik 1 - J794

- Stellt die Information, ob der Menüpunkt „Fernlichtassistent“ auf „ein“ oder „aus“ steht, zur Verfügung. Weiterhin stellt es bei dem vorhandenen Navigationssystem die Prädiktiven Streckendaten zur Verfügung.

Steuergerät für Nachtsichtsystem J853

- Meldet bei Kollisionsgefahr einen erkannten Fußgänger und dessen Position über das Fahrzeugbussystem.

Leistungsmodul 1 für LED-Scheinwerfer rechts A27 und für LED-Scheinwerfer links A31

- Steuern nach Vorgabe des Steuergeräts für Fahrerassistenzsysteme J1121 die Fernlicht-LEDs in den beiden Matrix LED Scheinwerfer an.

MMI-Display J685

- Über das MMI-Display kann der Fernlichtassistent ein- und ausgeschaltet werden.

Kamerabasierte Verkehrszeichenerkennung - 3. Generation

Einführung

Im Audi A8 (Typ 4N) setzt eine neue Generation der Kamerabasierten Verkehrszeichenerkennung ein. Es handelt sich um die 3. Generation, in der folgende Neuerungen eingeführt werden:

- Neugestaltung der Tempowarnung
- Einfahrtsverbotswarnung
- Neuerungen in den Märkten USA und Kanada

Neugestaltung der Tempowarnung

Systemverhalten der 2. Generation Kamerabasierte Verkehrszeichenerkennung

Mit Einführung der 2. Generation der Kamerabasierten Verkehrszeichenerkennung im Audi Q7 (Typ 4M) war es erstmals möglich, dass sich der Kunde beim Überschreiten eines Tempolimits warnen lässt. Die Warnung erfolgt rein optisch durch Blinken des Verkehrszeichens in der Anzeige. Der Kunde bekam weiterhin die Möglichkeit, ein Geschwindigkeitsoffset einzustellen, so dass die Warnung erst dann aktiv wird, wenn der Fahrer die maximal zugelassene Geschwindigkeit plus Geschwindigkeitsoffset überschritten hat. Das betroffene Verkehrszeichen blinkt so lange in der Anzeige, bis die Fahrzeuggeschwindigkeit die zugelassene Höchstgeschwindigkeit plus Offset wieder unterschritten hat.

Bei der 2. Generation der Kamerabasierten Verkehrszeichenerkennung konnte der Kunde aus folgenden Geschwindigkeitsoffsets wählen:

- + 0 km/h
- + 5 km/h
- + 10 km/h
- + 15 km/h

3. Generation Kamerabasierte Verkehrszeichenerkennung

Mit Einführung der 3. Generation der Kamerabasierten Verkehrszeichenerkennung im Audi A8 (Typ 4N) wird zusätzlich noch folgender Geschwindigkeitsoffset angeboten:

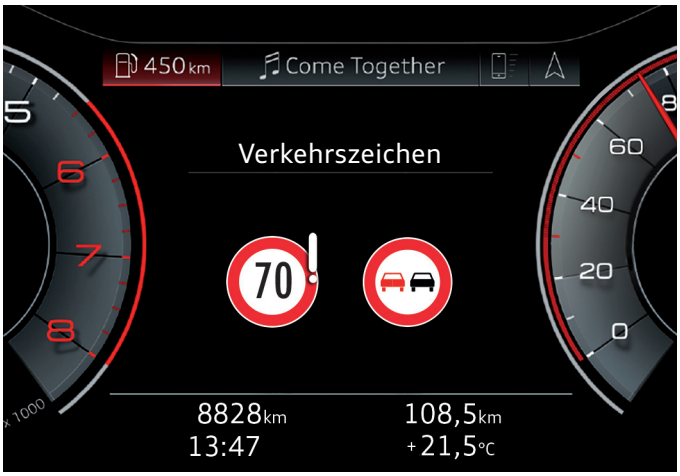
- + 20 km/h



668_062

Warnung bei Überschreitung der Geschwindigkeit

Mit der 3. Generation der Kamerabasierten Verkehrszeichenerkennung im Audi A8 (Typ 4N) wurde die Verkehrszeichenbasierte Tempowarnung neu gestaltet. Das betroffene Tempolimit blinkt bei einer Tempowarnung nur noch maximal sechsmal. Anschließend bleibt solange ein Ausrufezeichen bei dem Tempolimit eingeblendet, bis die Fahrzeuggeschwindigkeit wieder unter das Geschwindigkeitsgebot plus Offset sinkt.



668_066

Einfahrtsverbotswarnung

Die Einfahrtsverbotswarnung soll den Fahrer dabei unterstützen, eine Fahrspur nicht versehentlich in der entgegengesetzten Richtung zu befahren und somit zu einer Gefahr für sich und entgegenkommende Verkehrsteilnehmer zu werden.

Zur Umsetzung dieser Funktion ist die Erkennung folgender Verkehrszeichen von entscheidender Bedeutung:



668_067

Einfahrtsverbot



668_068

Vorgeschriebene Fahrtrichtung rechts vorbei!

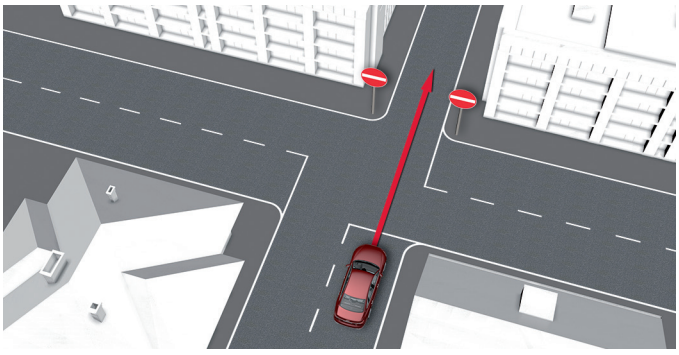
Ausgabe einer Einfahrtsverbotswarnung

Eine Einfahrtsverbotswarnung wird ausgegeben, wenn das System:

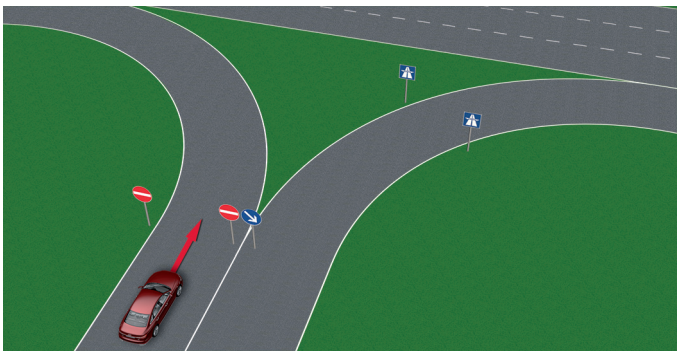
- ein Einfahrtverbotsschild sowohl links als auch rechts der eigenen Fahrspur erkennt

  oder

- eine Kombination des Schilds Einfahrtsverbot und „Vorgeschriebene Fahrtrichtung“ auf der falschen Seite passiert.



Szenario 1 668_069



Szenario 2 668_070

Hinweis
Die Einfahrtsverbotswarnung wird aktuell nur in europäischen Ländern angeboten. Es handelt sich dabei um die Länder, in denen die Kamerabasierte Verkehrszeichenerkennung verfügbar ist.

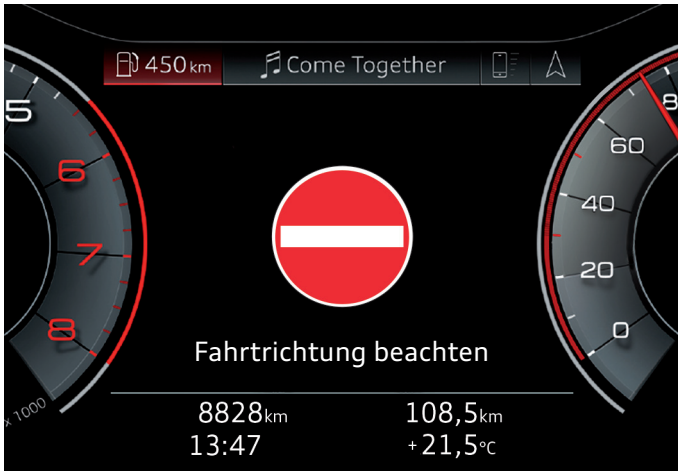
Ende einer Einfahrtsverbotswarnung

Eine Einfahrtsverbotswarnung wird vom System beendet, wenn eine der folgenden Gründe eintritt:

- Der Fahrer ändert durch ein Wendemanöver beziehungsweise durch Einlegen des Rückwärtsgangs die Fahrtrichtung.
- Es werden links vom Fahrzeug oder auf beiden Seiten Verkehrszeichen mit gültigen Tempolimits oder Überholverboten erkannt.

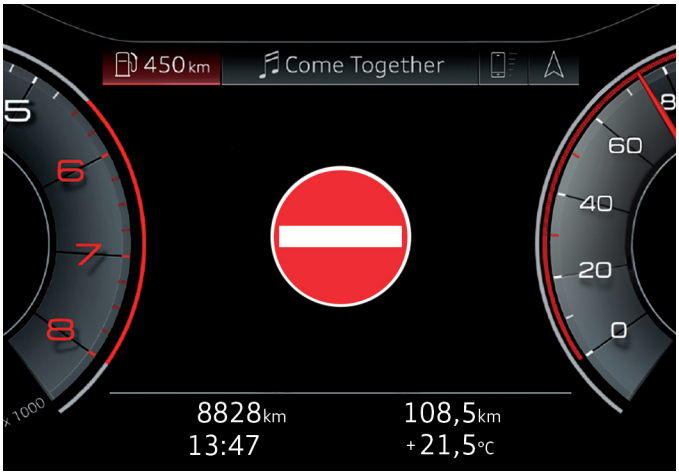
Anzeigen der Einfahrtsverbotswarnung

Im Falle einer Einfahrtsverbotswarnung erscheint das abgebildete Pop-up im Kombiinstrument. Das Pop-up überblendet dabei die aktuelle Anzeige. Der Fahrer wird aufgefordert, auf die festgelegte Fahrtrichtung seiner Fahrspur zu achten. Mit der Einblendung dieses Pop-ups wird einmalig ein Gong ausgegeben.



668_071

Bleibt die Gefahrensituation weiterhin bestehen, so erscheint das Verkehrszeichen „Einfahrt verboten“ solange in der Anzeige, bis die Einfahrtsverbotswarnung endet.
Die Anzeige erscheint zusätzlich zum Kombiinstrument auch im Head-up Display, wenn es im Fahrzeug verbaut und eingeschaltet ist.



668_072

Je nach aktueller Einstellung der Anzeigeinhalte im Kombiinstrument kann das Verkehrszeichen „Einfahrt verboten“ auch als kleines Verkehrszeichen ganz unten im Display dargestellt sein.



668_073

Hinweis
Bei der Einfahrtsverbotswarnung handelt es sich um eine Funktion, die nach Erkennen der notwendigen Voraussetzungen davor warnt, eine Fahrspur entgegen der vorgeschriebenen Fahrtrichtung zu befahren. Das System arbeitet rein informativ, es greift **nicht** aktiv in die Fahrzeugsteuerung ein. Da es sich um ein Fahrerassistenzsystem handelt, bleibt der Kunde weiterhin in vollem Umfang für die Fahrzeugführung selbst verantwortlich.

Neuerungen in den Märkten USA und Kanada

Mit Einführung des Audi A8 (Typ 4N) kam es zu einer Funktionserweiterung der Kamerabasierten Verkehrszeichenerkennung in den Märkten USA und Kanada.

Das Assistenzsystem im Audi A8 (Typ 4N) ist in der Lage, weitere Verkehrszeichen zu erkennen und diese dann im Kombiinstrument anzuzeigen.

Dabei handelt es sich um folgende Verkehrszeichen:

USA	Kanada	
		Zugelassene Höchstgeschwindigkeit im Baustellenbereich
		Empfohlene Richtgeschwindigkeit beim Befahren von Aus- und Auffahrtsrampen von Autobahnen (Freeways)
		Abbiegeverbot an einer roten Ampel. Das Rechtsabbiegen an einer roten Ampel ist in den USA und Kanada prinzipiell erlaubt. Wenn es bei einer Ampel nicht erlaubt ist, so wird dies dem Fahrer explizit durch ein entsprechendes Schild angezeigt.

Hinweis
Die Anzeige des Verkehrszeichens „Abbiegeverbot an einer roten Ampel“ wird nicht bereits zur Einführung des Audi A8 (Typ 4N) umgesetzt sein. Sie setzt zu einem späteren Zeitpunkt ein.

Überblick ausgewählter Verkehrszeichen

Folgende Tabelle gibt eine Übersicht, welche Verkehrszeichen von der Kamerabasierten Verkehrszeichenerkennung aktuell erkannt werden können und wie sie genutzt werden. Manche der Verkehrszeichen können von der Kamerabasierten Verkehrszeichenerkennung angezeigt werden, andere wiederum werden nur von ihr verarbeitet.

Wieder andere Verkehrszeichen werden von anderen Fahrerassistenzsystemen benötigt, weshalb sie diesen über die Fahrzeugbussysteme zur Verfügung gestellt werden.

	Die Kamerabasierte Verkehrszeichenerkennung erkennt dieses Verkehrszeichen, benötigt es für seine Funktion und zeigt es gegebenenfalls auch an.	Die Kamerabasierte Verkehrszeichenerkennung erkennt dieses Verkehrszeichen, benötigt es für seine Funktion, zeigt es aber **nicht** an.	Die Kamerabasierte Verkehrszeichenerkennung erkennt dieses Verkehrszeichen und stellt es anderen Fahrerassistenzsystemen über die Bussysteme zur Verfügung.
	✓	✗	✓
	✗	✓	✓
	✓ *	✗	✓
	✓	✗	✓
	✗	✓	✗
	✗	✓ **	✓ **
	✗	✓ ***	✓ ***
	✗	✓	✓
	✗	✓	✓
	✗	✗	✓
	✗	✗	✓
	✗	✗	✓
	✗	✗	✓
	✗	✗	✗

	✗	✗	✓
	✓	✓	✗
	✗	✗	✓
	✗	✓	✗
	✗	✗	✗
	✗	✗	✓
	✗	✗	✓
	✗	✗	✓
	✗	✗	✓
	✗	✓	✓
	✗	✗	✓

* Das Aufhebenzeichen für Geschwindigkeitsgebote kann nur auf Autobahnen und auf mehrspurigen baulich getrennten Kraftfahrstraßen in der Anzeige erscheinen, wenn für den folgenden Abschnitt keine gesetzliche Höchstgeschwindigkeit existiert. Diese Anzeige ist zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieses Hefts nur in Deutschland möglich.

** Gilt zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieses Hefts nur für die Länder Deutschland, Österreich, Tschechien, Dänemark, Portugal und Serbien.

*** Gilt zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieses Hefts nur für die Länder Deutschland, Österreich, Tschechien, Dänemark, Frankreich, Portugal, Polen und Serbien.

Hinweis
Bei der Anzeige von Geschwindigkeitsgeboten können weiterhin auch Zusatzschilder angezeigt werden. Bei den möglichen Zusatzschildern handelt es sich um eine zeitliche Begrenzung, um Gegebenheiten wie Nebel oder Nässe oder um die Fahrt mit einem Anhänger.
In der Tabelle sind beispielhaft Verkehrszeichen dargestellt, wie sie in Deutschland zu finden sind. Das konkrete Aussehen der Verkehrszeichen ist jedoch landesabhängig.

Heckradarbasierte Fahrerassistenzsysteme

Im Audi A8 (Typ 4N) werden eine Reihe von Fahrerassistenzsysteme angeboten, deren Software in den beiden Heckradarsensoren integriert ist. Diese Fahrerassistenzsysteme nutzen die Heckradarsensoren als Mastersteuergerät, da sie hauptsächlich die Messwerte der beiden Heckradarsensoren für ihre Funktionen benötigen. Sie nutzen die Heckradarsensoren sowohl als Sensorik als auch als Steuergerät.
Da in den beiden Heckradarsensoren auch deren Steuerelektronik integriert ist, werden sie im Service als:

- Steuergerät für Spurwechselassistent J769

und

- Steuergerät 2 für Spurwechselassistent J770 bezeichnet.

Folgende Fahrerassistenzsysteme nutzen die beiden Steuergeräte für Spurwechselassistent als Mastersteuergerät:

- Spurwechselwarnung (neue Bezeichnung für den Spurwechselassistenten beziehungsweise Audi side assist)
- Querverkehrsassistent hinten
- Ausstiegswarnung

Zwei weitere Radarsensoren werden im Audi A8 (Typ 4N) erstmals auch vorn links und rechts im Bereich des vorderen Stoßfängers verbaut. Dies ist der Fall, wenn das Fahrzeug über einen sogenannten Kreuzungsassistenten verfügt. Diese beiden Radarsensoren sind den Heckradarsensoren sehr ähnlich, was Optik, Konstruktion und auch Funktion betrifft.

Die Spurwechselwarnung wurde im Audi A8 (Typ 4N) um zwei neue Unterfunktionen erweitert. Dabei handelt es sich um:

- den Abbiegeassistent der Spurwechselwarnung

und

- die Einscherunterstützung.

Die Messdaten der Heckradarsensoren werden noch von weiteren Fahrerassistenzsystemen genutzt. Sie sind für deren Funktion zwar nicht zwingend notwendig, werden aber genutzt, wenn die Heckradarsensoren im Fahrzeug vorhanden sind.

Dazu zählen:

- der Adaptive Fahrassistent

und

- der Kreuzungsassistent.

Der Kreuzungsassistent überwacht das vordere Fahrzeugumfeld bezüglich Querverkehr vor dem Fahrzeug. Dieses neue Fahrerassistenzsystem wird im folgenden Kapitel beschrieben.

Verweis
Nähere Informationen zu den Assistenzsystemen Spurwechselwarnung, Querverkehrsassistent hinten und Ausstiegswarnung können dem Selbststudienprogramm 635 „Audi Q7 (Typ 4M) – Fahrerassistenzsysteme“ entnommen werden.

Neuerungen Spurwechselwarnung

Auch im Audi A8 (Typ 4N) wird der bekannte Spurwechselassistent als Mehrausstattung angeboten. Er erhält im Audi A8 (Typ 4N) eine neue Bezeichnung: Spurwechselwarnung. Die Spurwechselwarnung hat die Aufgabe, den Fahrer bei einem beabsichtigten Spurwechsel zu warnen, wenn Kollisionsgefahr mit einem in gleiche Richtung fahrenden Verkehrsteilnehmer auf der Nachbarspur besteht.

Von einem beabsichtigten Spurwechsel geht das System aus, wenn:

1. der entsprechende Richtungsblinker betätigt wurde

oder

2. sich das Fahrzeug über eine gewisse Zeit kontinuierlich der Fahrspurbegrenzungslinie nähert.

Die zweite Bedingung kann jedoch nur überprüft werden, wenn im Fahrzeug mindestens ein Steuergerät für Fahrerassistenzsysteme J1121 der Variante B verbaut ist.

Der Verkehrsteilnehmer wird als kritisch eingestuft, wenn er sich entweder schnell von hinten nähert oder mit ähnlicher Geschwindigkeit im toten Winkel fährt. Es wird sowohl vor kritischen Verkehrsteilnehmern auf der linken und als auch auf der rechten Nachbarspur gewarnt. Die Spurwechselwarnung bietet vor allem bei Spurwechseln auf mehrspurigen Straßen wertvolle Unterstützung.Für die Warnung sind Warnleuchten in den beiden Außenspiegeln integriert.

Eine Fahrerwarnung erfolgt über ein sehr helles viermaliges Blinken im entsprechenden Außenspiegel. Eine Fahrerinformation wird ausgegeben, wenn kritischer Verkehr auf der Nachbarspur erkannt wird, es jedoch keine Anzeichen für einen bevorstehenden Spurwechsel gibt. Die Fahrerinformation entspricht einem Leuchten mit geringerer Leuchtstärke.

Bei der Spurwechselwarnung, die im Audi A8 (Typ 4N) zum Einsatz kommt, gibt es folgende Neuerungen:

- Das Ein- und Ausschalten der Spurwechselwarnung erfolgt über den Profilemaster für Fahrerassistenzsysteme. Im Profil „Individual“ kann er ein- oder ausgeschaltet werden. Im Profil „Maximal“ ist er immer eingeschaltet, im Profil „Basic“ immer ausgeschaltet.
- Die Spurwechselwarnung wird beim Überschreiten von 10 km/h aktiviert und deaktiviert sich beim Unterschreiten von 5 km/h.
- Aufgrund von verbesserten Heckradarsensoren können Verkehrsteilnehmer schon ab einem Abstand von 80 m hinter dem Fahrzeug erkannt werden.
- Es gibt zwei neue Teilfunktionen der Spurwechselwarnung:
  - den Abbiegeassistenten der Spurwechselwarnung

und

  - die Einscherunterstützung.



668_074

Verweis
Die Spurwechselwarnung wurde bei Audi erstmals zur Einführung der 1. Generation des Audi Q7 (Typ 4L) im Jahr 2006 angeboten. Nähere Informationen zur Basisfunktion der Spurwechselwarnung und zu dessen Umsetzung im Audi Q7 (Typ 4L) können dem Selbststudienprogramm 375 „Audi Q7 – Neue Fahrerassistenzsysteme“ entnommen werden.

Abbiegeassistent der Spurwechselwarnung

Zur Einführung des Audi A8 (Typ 4N) erhält die Spurwechselwarnung eine neue Zusatzfunktion: den Abbiegeassistenten.
Bei dieser neuen Funktion geht es primär um das Vermeiden von Kollisionen mit Zweiradfahrern bei Abbiegevorgängen. Wird ein Zweiradfahrer beim Abbiegen als kritisch eingestuft, so erfolgt eine Warnung. Eine Warnung des Abbiegeassistenten ist identisch mit einer Warnung der Spurwechselwarnung: ein viermaliges Blinken der Warnleuchte mit intensiver Leuchtstärke.

Eine wichtige Neuerung des Abbiegeassistenten ist, dass mit dem Abbiegeassistenten nun auch zweimal wegen des gleichen Verkehrsteilnehmers gewarnt werden kann, ohne dass dafür der Richtungsblinker zwischenzeitlich deaktiviert werden muss. Dies war bislang nicht möglich.

Warnung der Spurwechselwarnung

Zu einer ersten Warnung der Spurwechselwarnung kommt es, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

1. Der Richtungsblinker ist gesetzt.
2. Das System hat eine TTC* von 6 s oder weniger berechnet.
3. Die Spurwechselwarnung ist zu diesem Zeitpunkt aktiv.
4. Der andere Verkehrsteilnehmer bewegt sich vorwärts.

Warnung des Abbiegeassistenten

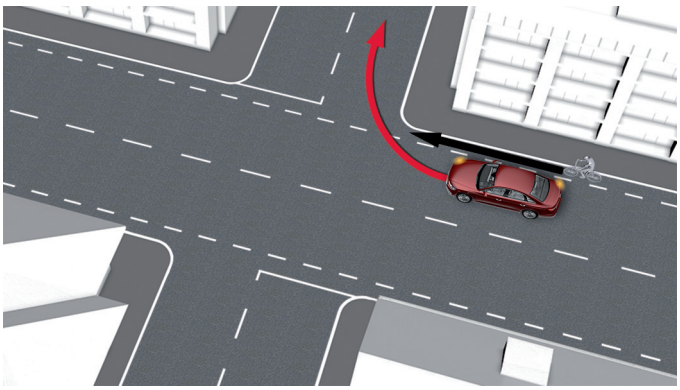
Zu einer Warnung des Abbiegeassistenten kommt es, wenn:

1. der Richtungsblinker weiterhin gesetzt ist,
2. das System eine TTC* von 2 s oder weniger berechnet hat,
3. das abbiegende Fahrzeug vorwärts fährt mit einer Geschwindigkeit von maximal 30 km/h,
4. der andere Verkehrsteilnehmer sich ebenfalls vorwärts bewegt.

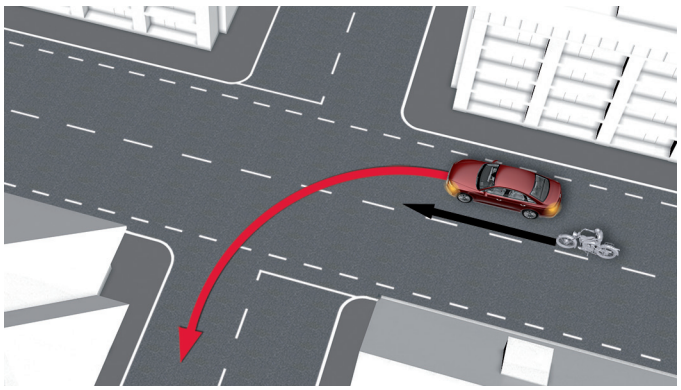
Zur weiteren Erklärung eignet sich das unten abgebildete Szenario 1. Der rote Audi A8 nähert sich einer Kreuzung, an der er rechts abbiegen möchte. Rechtzeitig vor Erreichen der Kreuzung aktiviert der Fahrer den rechten Richtungsblinker. Bei der Aktivierung des Richtungsblinkers stuft die Spurwechselwarnung den Fahrradfahrer rechts vom Audi A8 bereits als kritisch ein. Aus diesem Grund wird eine Warnung im rechten Außenspiegel ausgegeben.

Der Fahrer fährt mit gesetztem Richtungsblinker weiter. Beim Erreichen der Kreuzung beginnt der Fahrer durch Einlenken mit dem Abbiegevorgang. Mit dem Einlenken schneiden sich nun die beiden Trajektorien der betroffenen Verkehrsteilnehmer. Da die zu diesem Zeitpunkt berechnete TTC* kleiner als 2 s ist, wird eine zweite Warnung im rechten Außenspiegel ausgegeben.

Der Abbiegeassistent unterstützt den Fahrer nicht nur bei Abbiegevorgängen nach rechts, sondern auch bei Abbiegevorgange nach links, wie im Szenario 2 dargestellt.



Szenario 1 *668_075*



Szenario 2 *668_076*

Fahrerinformation des Abbiegeassistenten

Der Abbiegeassistent verfügt auch über eine Fahrerinformation. Diese ist gleich umgesetzt wie die Fahrerinformation der Spurwechselwarnung.

Zu einer Fahrerinformation des Abbiegeassistenten kommt es, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

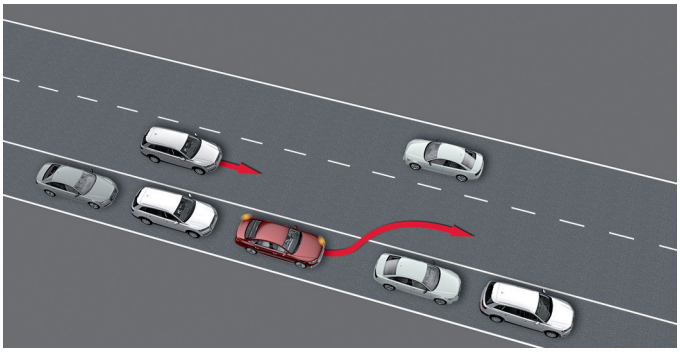
1. Der Richtungsblinker ist gesetzt.
2. Das System hat eine TTC* von 4 s oder weniger berechnet.
3. Das Fahrzeug steht oder es fährt mit einer Geschwindigkeit von maximal 10 km/h vorwärts.
4. Der andere Verkehrsteilnehmer fährt ebenfalls vorwärts.

* **T**ime-**T**o-**C**ollision
Berechnete Zeit bis zu einer möglichen Kollision

Nutzung des Abbiegeassistenten bei weiteren Verkehrsszenarien

Ausparkvorgänge

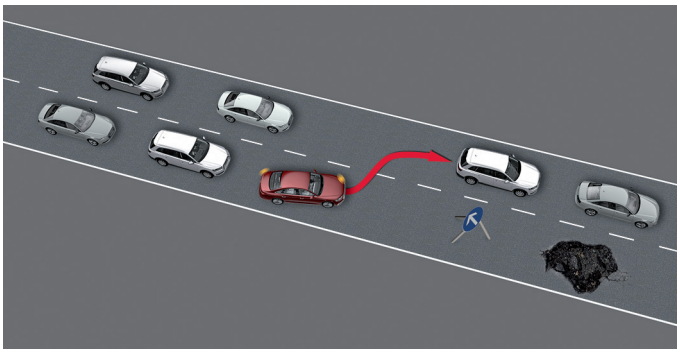
Der Abbiegeassistent unterstützt den Fahrer auch bei Ausparkvorgängen. Bereits vor Beginn des Ausparkvorgangs kann sich der Fahrer durch Setzen des Richtungsblinkers anzeigen lassen, ob das System Verkehrsteilnehmer erkennt, die beim Ausparken gefährlich werden könnten. Die Fahrerinformation steht nach Beginn des Ausparkvorgangs noch bis zu einer Geschwindigkeit von 10 km/h zur Verfügung. Weiterhin wird bis zum Überschreiten von 30 km/h eine Fahrerwarnung des Abbiegeassistenten ausgegeben, wenn die Bedingungen hierfür erfüllt sind.



668_077

Einfädelvorgänge

Auch in Situationen, in denen sich zwei Fahrspuren zu einer verengen, kann der Abbiegeassistent den Fahrer unterstützen. Sobald der Richtungsblinker gesetzt wurde, erhält der Fahrer eine Fahrerinformation oder Warnung, wenn die weiteren Bedingungen hierfür erfüllt sind.



668_078

Ein- und Ausschalten des Abbiegeassistenten der Spurwechselwarnung

Der Abbiegeassistent kann nicht separat vom Kunden ausgeschaltet werden, sein Einschaltzustand entspricht immer dem der Spurwechselwarnung.

Dieser wiederum kann im Profilemaster für Fahrerassistenzsysteme eingestellt werden.

Funktionale Abgrenzung zum Abbiegeassistenten von Audi pre sense front

Zur Einführung des Audi Q7 (Typ 4M) im Jahr 2015 wurde bei Audi erstmals ein Abbiegeassistent angeboten. Er ist eine Teilfunktion von Audi pre sense front. Er unterstützt den Fahrer in Abbiegesituationen, bei denen die Gegenfahrbahn überquert werden muss.

Wird in einer solchen Situation von den ACC-Frontradarsensoren Kollisionsgefahr mit entgegenkommendem Verkehr erkannt, so warnt Audi pre sense front den Fahrer. Weiterhin erfolgt eine Stillstandsbremsung, wenn die Bedingungen hierfür erfüllt sind.

Verweis
Nähere Informationen zum Abbiegeassistenten von Audi pre sense front können dem Selbststudienprogramm 637 Audi Q7 (Typ 4M) „Insassenschutz und Infotainment“ entnommen werden.

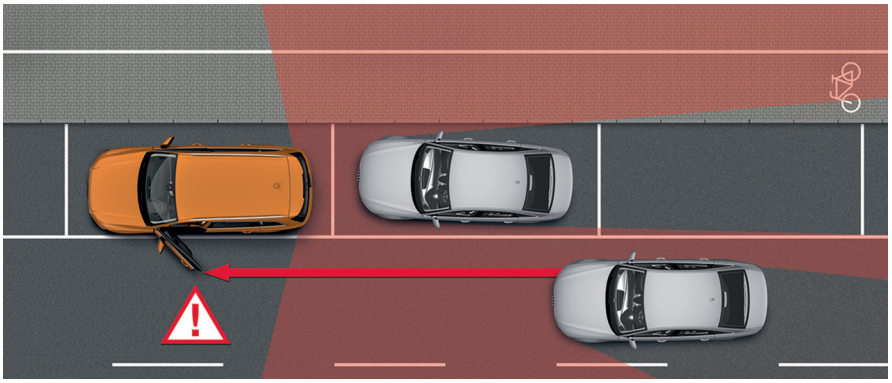
Neuerungen Ausstiegswarnung

Die Ausstiegswarnung wurde erstmals zur Einführung des Audi Q7 (Typ 4M) im Jahr 2015 angeboten. Die Ausstiegswarnung im Audi A8 (Typ 4N) basiert auf dieser Funktion, wurde aber um eine spezielle Warnfunktion ergänzt. Dabei handelt es sich um ein zeitverzögertes Öffnen der Fahrzeugtür, wenn das System von einem Kollisionsrisiko mit einem von hinten nahendem Verkehrsteilnehmer ausgeht. Die umgesetzte Zeitverzögerung dient als zusätzliche Warnung und liegt im Bereich von etwas weniger als einer Sekunde.

Diese Neuerung wurde durch die Einführung des elektronischen Türschlosses möglich. Im Normalfall erfolgt das Öffnen der Fahrzeugtüren im Audi A8 (Typ 4N) nicht mehr mechanisch über einen Seilzug, sondern elektronisch. Die Betätigung des Türöffnungshebels wird vom entsprechenden Türsteuergerät als Öffnungswunsch eingelesen, woraufhin die Tür elektrisch freigegeben wird. Ein Seilzug ist nur noch für Notfälle vorhanden, wie z. B. dem Ausfall der Spannungsversorgung.



668_079



668_080

Das Ein- und Ausschalten der Ausstiegswarnung erfolgt über den Profilemaster für Fahrerassistenzsysteme. Im Profil „Individual“ kann sie ein- oder ausgeschaltet werden.

Im Profil „Maximal“ ist sie prinzipiell eingeschaltet, im Profil „Basic“ dagegen nicht.

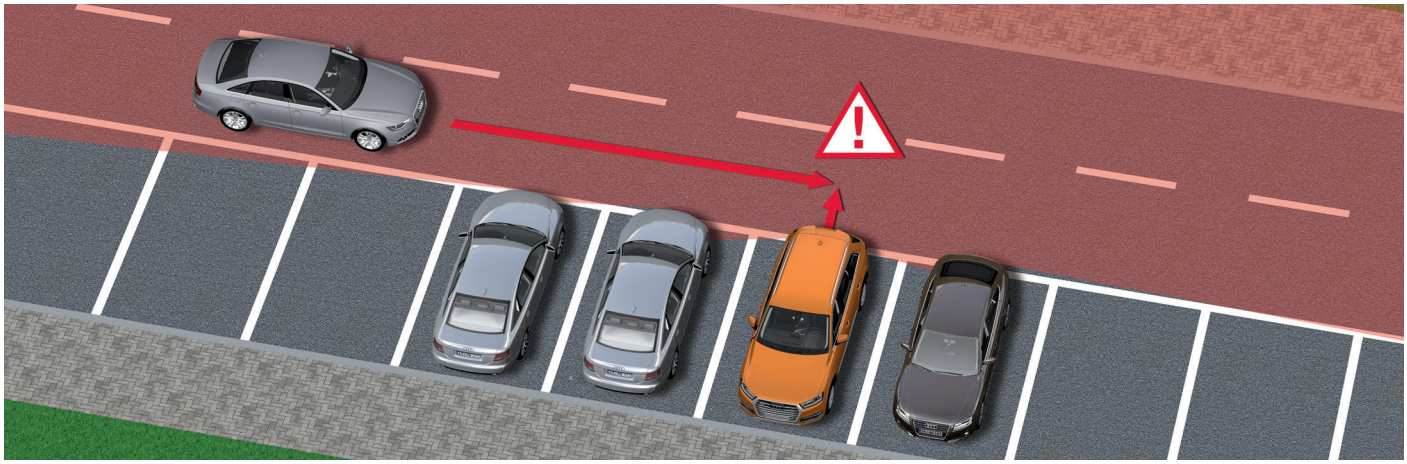
Neuerungen Querverkehrsassistent

Der Querverkehrsassistent hinten wurde mit dem Audi Q7 (Typ 4M) im Jahr 2015 eingeführt. Er wird nun auch im Audi A8 (Typ 4N) angeboten und basiert auf der Funktion des Audi Q7 (Typ 4M).

Die Aufgabe des Querverkehrsassistenten hinten ist es, den Fahrer beim Rückwärtsfahren vor querendem Verkehr hinter dem Fahrzeug zu warnen. Dies ist vor allem in unübersichtlichen Situationen eine wertvolle Unterstützung.

Zu den unübersichtlichen Situationen zählen beispielsweise das Ausparken aus einer Querparklücke oder das Rückwärtsfahren durch eine enge Hofausfahrt.

Die Fahrerwarnung erfolgt zunächst optisch über das Einblenden von roten Pfeilen in die Anzeigen der Einparkhilfe, der Rückfahrkamera oder der Umgebungskameras. Bei einer weiteren Erhöhung der Kollisionsgefahr wird dann ein Warnton ausgegeben und wenn die Kollisionsgefahr anschließend noch weiter steigt, auch ein Bremseingriff durchgeführt.



668_081

Bei der Funktion haben sich im Audi A8 (Typ 4N) folgende Änderungen ergeben:

- Der Querverkehrsassistent hinten lässt sich separat ein- und ausschalten. Dafür hat er im Einstellmenü der Einparkhilfe einen eigenen Menüpunkt erhalten.
- Eine Fahrerinformation durch Einblendung von roten Pfeilen erfolgt nur im Stand oder bei Rückwärtsfahrt, im Audi A8 (Typ 4N) jedoch nicht mehr bei langsamer Vorwärtsfahrt.
- Während eines Bremseingriffs des Systems blinken die roten Pfeile.
- Der Bremseingriff des Systems bremst das Fahrzeugzeug in den Stillstand. Das Fahrzeug wird anschließend für eine kurze Zeit im Stillstand gehalten, bevor die Bremsen wieder gelöst werden.

Kreuzungsassistent

Funktionsbeschreibung

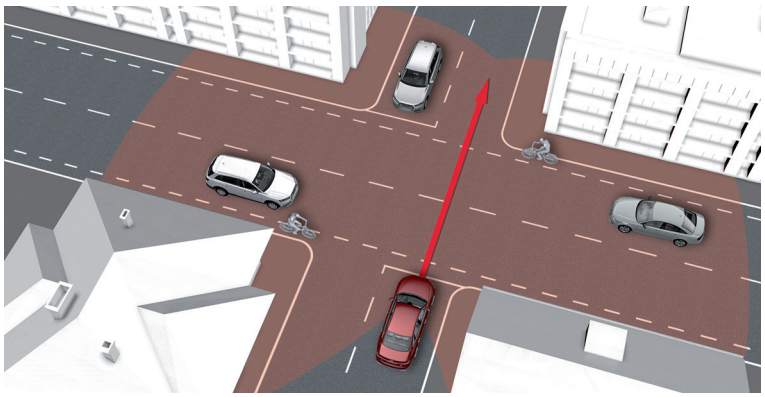
Der Kreuzungsassistent ist ein neues Fahrerassistenzsystem, das erstmals im Audi A8 (Typ 4N) angeboten wird. Er unterstützt den Fahrer bei der Vermeidung von Kollisionen mit Querverkehr vor dem Fahrzeug.
Der Kreuzungsassistent unterstützt in Situationen, in denen Querverkehr vor dem Fahrzeug durch verdeckte Sicht erst spät gesehen werden kann.

Solche unübersichtlichen Situationen können sich beispielsweise an Straßenkreuzungen oder auch beim Passieren von engen Aus- oder Durchfahrten ergeben.
Weiterhin unterstützt der Kreuzungsassistent auch in komplexen Verkehrssituationen, in denen beispielsweise ein querender Verkehrsteilnehmer übersehen wird, da sich der Fahrer auf andere Verkehrsteilnehmer konzentriert.

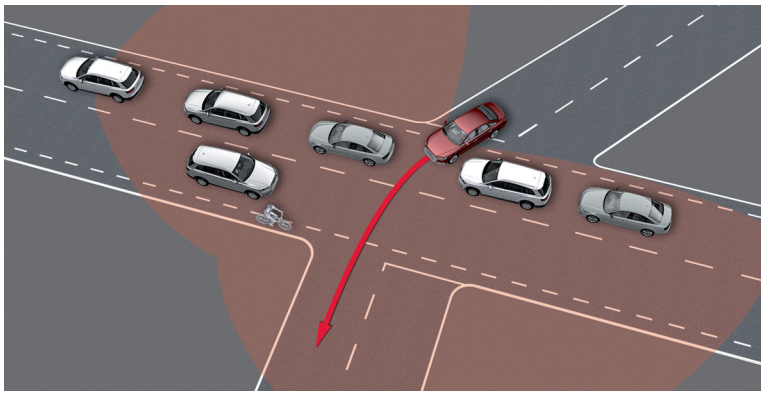
Der Querverkehr kann ein normales Fahrzeug, ein Bus oder ein Lastkraftwagen sein, aber auch ein Zweiradfahrer.

Wird der Zweiradfahrer vom System erkannt, so führt dies zu den gleichen Systemreaktionen wie bei einem Fahrzeug.

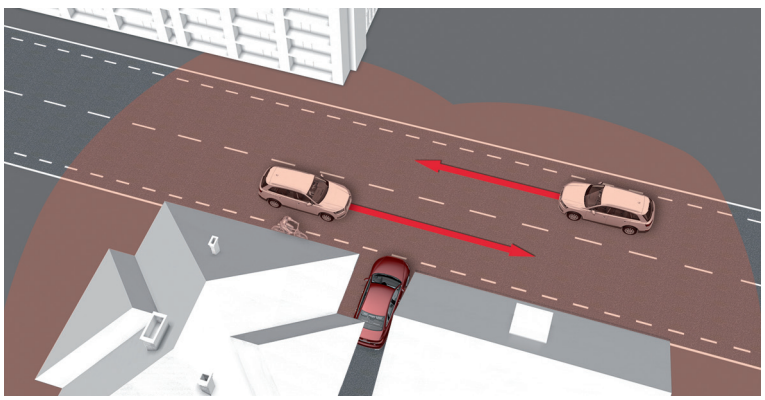
Der Kreuzungsassistent arbeitet in einem Geschwindigkeitsbereich von 0 km/h ≤ v ≤ 30 km/h.



668_082



668_083



668_084

Sensorik des Kreuzungsassistenten

Für den Kreuzungsassistenten benötigt das Fahrzeug zwei zusätzliche Radarsensoren, die sich hinter dem vorderen Stoßfänger befinden. Die Radarsensoren vorn sind den Heckradarsensoren ähnlich und werden erstmals bei Audi an dieser Position verbaut.

Im Service haben sie die Bezeichnung:

- Steuergerät für Radarsensor zur Objekterkennung vorn links J1088

und

- Steuergerät für Radarsensor zur Objekterkennung vorn rechts J1089.

Die beiden Radarsensoren erfassen das vordere seitliche Fahrzeugumfeld auf der linken und rechten Seite. Aufgrund der Positionierung der beiden Radarsensoren am Fahrzeug ganz vorn links und rechts kann das System in bestimmten Situationen Querverkehr schon erkennen, bevor ihn der Fahrer sieht. Diesen zeitlichen Vorsprung nutzt der Kreuzungsassistent, um dem Fahrer so früh wie möglich über kritischen Querverkehr zu informieren, damit dieser darauf reagieren kann.

Der Kreuzungsassistent hat große Ähnlichkeiten mit dem Querverkehrsassistent hinten, der seinen Ersteinsatz im Audi Q7 (Typ 4M) im Jahr 2015 hatte. Der Querverkehrsassistent hinten überwacht beim Rückwärtsfahren das hintere seitliche Fahrzeugumfeld. Erkennt er mittels seiner zwei hinteren Radarsensoren Querverkehr und ermittelt Kollisionsgefahr, so wird auf gleiche Weise gewarnt, wie es auch der Kreuzungsassistent macht.

Ein- und Ausschalten des Kreuzungsassistenten

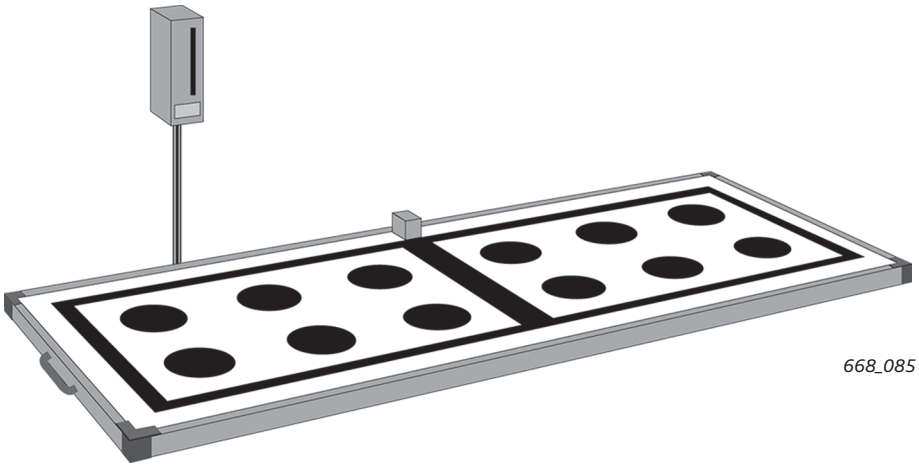
Damit der Kreuzungsassistent in kritischen Situationen warnen kann, muss er prinzipiell eingeschaltet sein.

Das prinzipielle Ein- und Ausschalten des Kreuzungsassistenten erfolgt im Profilemaster für Fahrerassistenzsysteme.

Kalibrierung der beiden Radarsensoren J1088 und J1089

Das Vorgehen bei der Kalibrierung der beiden Radarsensoren vorn J1088 und J1089 orientiert sich an der Kalibrierung der Heckradarsensoren. Auch bei dieser Kalibrierung kommt die bekannte Kalibrierplatte VAS6350 und der Dopplergenerator zum Einsatz.
Die Kalibriervorrichtung wird allerdings vorne seitlich am Fahrzeug ausgerichtet. Im Unterschied zu den Heckradarsensoren kann man auch nur einen Radarsensor vorn kalibrieren. Dies ist möglich, weil es bei den beiden Steuergeräten für Radarsensoren vorn J1088 und J1089 kein Master-Slave-Konzept gibt. Beide Steuergeräte arbeiten völlig unabhängig voneinander.

Ist das Spezialwerkzeug VAS6350 entsprechend dem Reparaturleitfaden vorne seitlich am Fahrzeug ausgerichtet, kann die Kalibrierroutine über den Fahrzeugdiagnosetester gestartet werden. Die Kalibrierroutinen findet man bei den Funktionen des jeweiligen Steuergeräts für Radarsensor zur Objekterkennung vorn links J1088 und vorn rechts J1089.



668_085

Warnungen des Kreuzungsassistenten

Der Kreuzungsassistent informiert beziehungsweise warnt den Fahrer vor Querverkehr vor dem Fahrzeug, wenn dieser vom System als kritisch eingeschätzt wird. Die Warnungen des Kreuzungsassistenten sind zeitlich gestaffelt und sprechen unterschiedliche Sinne des Fahrers an.

Die wesentliche Größe zur Steuerung der Ausgabe der unterschiedlichen Warnungen ist die vom Kreuzungsassistenten berechnete Zeit bis zu einer möglichen Kollision. Diese Zeit wird als „**T**ime-**T**o-**C**ollision“ **TTC** bezeichnet. Bei deren Berechnung wird davon ausgegangen, dass sich beide Fahrzeuge weiter so fortbewegen, wie aktuell vom System erfasst.

Der Kreuzungsassistent verfügt über folgende Warnmechanismen:

1. Anzeige von erkanntem Querverkehr durch Pfeilsymbole im MMI-Display und im Kombiinstrument
2. Ausgabe einer akustischen Warnung
3. Ausgabe einer optischen Warnung im Kombiinstrument und im optionalen Head-up Display
4. Veranlassung eines Bremseingriffs über das Steuergerät für ABS J104

Zeitlicher Ablauf der Interaktionen

Art der Interaktion	Fahrerinformation	Akustische und optische Warnung	Bremseingriff
Voraussetzungen	Bei stehendem Fahrzeug nur mit eingelegter Fahrstufe D und S und bei Vorwärtsfahrt mit maximal 30 km/h	Nur bei Vorwärtsfahrt mit maximal 30 km/h	Nur bei Vorwärtsfahrt mit maximal 10 km/h
Head-up Display			
Kombiinstrument			
MMI-Display			
Bremseingriff			



* **T**ime-**T**o-**C**ollision
Berechnete Zeit bis zu einer möglichen Kollision

Fahrerinformation

Die Fahrerinformation informiert den Fahrer, dass seitlicher Querverkehr vor dem Fahrer erkannt wurde. Dies geschieht, indem rote Pfeile in verschiedene Bilder und Grafiken eingeblendet werden. Die Pfeile sind immer auf der Seite der Anzeige dargestellt, aus der der Querverkehr naht. Die Pfeilsymbole zeigen stets in die Richtung, in die der Querverkehr fährt.

Die roten Pfeile können in folgende Anzeigen eingeblendet werden:

1. In die Fahrerassistenz-Anzeige des Bordcomputers im Kombiinstrument

2. In die optische Anzeige der Einparkhilfe im MMI-Bildschirm (OPS)

3. In die im MMI anzeigten Bilder der Rückfahr- oder Umgebungskameras. Bei den Anzeigen der Umgebungskameras eignen sich dafür folgende Einstellungen:

   > Fahrzeugdarstellung aus der Vogelperspektive (TopView)

   > Ansicht „vorn“

   > Ansicht „vorn quer“

Für die Fahrerinformation ist es notwendig, dass eine der drei links beschriebenen Anzeigen zum Zeitpunkt der Fahrerinformation bereits aktiv ist. Eine automatische Aktivierung einer der Anzeigen ist nicht umgesetzt.

Ist in einer Situation mit Sichteinschränkungen keine der Anzeigen aktiv, so kann der Fahrer beispielsweise die Einparkhilfe manuell aktivieren. Dies geschieht durch Drücken des Tasters für Parkassistenzsysteme. Dadurch wird er sofort erkennen, ob der Kreuzungsassistent kritischen Querverkehr erkannt hat und gegebenenfalls auch von welcher Seite er sich nähert.

Die Fahrerinformation wird in einem Geschwindigkeitsbereich von $0 \text{ km/h} \leq v \leq 30 \text{ km/h}$ ausgegeben. Bei stehendem Fahrzeug ist es jedoch Voraussetzung, dass die Getriebestufe D oder S eingelegt ist.

Akustische Warnung

Die akustische Warnung wird ausgegeben, wenn die vom System errechnete Zeitschwelle von etwa 3 s bis zu einer möglichen Kollision unterschritten wurde (TTC* < 3 s). In dem Fall, dass kritischer Querverkehr zu diesem Zeitpunkt noch nicht erfasst wurde und die Erfassung kurz später erfolgt, kommt auch die akustische Warnung entsprechend später.

Der Warnton wird vom Kombiinstrument erzeugt.

Eine akustische und optische Warnung kann es nur geben, wenn sich das Fahrzeug mit einer Geschwindigkeit von maximal 30 km/h vorwärts bewegt.

Optische Warnung

Die optische Warnung wird zeitgleich mit der akustischen Warnung ausgegeben, also frühestens 3 s vor einer errechneten möglichen Kollision. Die optische Warnung erfolgt in Form einer Pop-up Meldung im Kombiinstrument und, falls im Fahrzeug vorhanden, auch im Head-up Display.

Zusätzlich beginnen die roten Pfeile der Fahrerinformation zu blinken, um auch bei Blick auf das MMI-Display klar zu signalisieren, dass Handlungsbedarf seitens des Fahrers besteht.

Bremseingriff

Hat der Fahrer weder auf die Fahrerinformation noch auf die akustische und optische Warnung entsprechend reagiert und befindet sich das Fahrzeug weiterhin in einer kritischen Situation, so erfolgt etwa 1 s vor einer möglichen Kollision ein Bremseingriff. Voraussetzung für den Bremseingriff ist, dass sich das Fahrzeug mit maximal 10 km/h vorwärts bewegt.

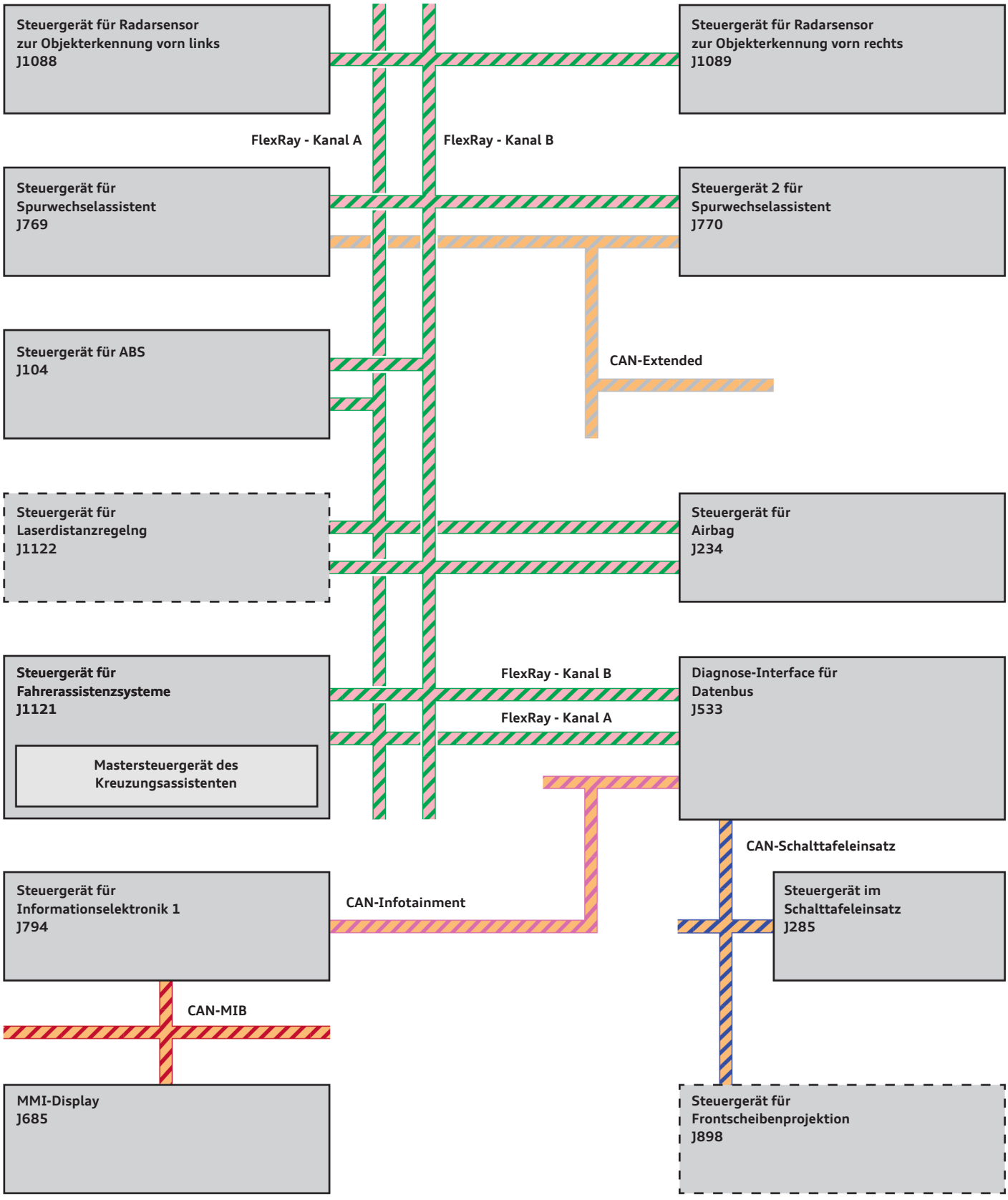
Systemvernetzung

Die folgende Grafik stellt die wichtigsten Steuergeräte dar, die beim Kreuzungsassistenten beteiligt sind. Weiterhin stellt sie die Bussysteme dar, über die die einzelnen Steuergeräte miteinander kommunizieren.

Steuergeräte mit gestrichelter Umrandung sind optionale Steuergeräte, die nicht zwingend erforderlich sind.

Sie werden aber vom Kreuzungsassistenten genutzt, wenn sie verbaut sind.

Alle Steuergeräte mit durchgehender Umrandung sind für den Kreuzungsassistenten zwingend erforderlich oder Serienausstattung beim Audi A8 (Typ 4N).



668_086

Zwingend benötigte Steuergeräte für den Kreuzungsassistenten

Steuergerät für Fahrerassistenzsysteme J1121

- Ermittelt aus den Radarsignalen der beiden Radarsensoren J1088 und J1089 das Gefährdungspotential für eine Kollision mit dem Querverkehr.
- Veranlasst dem Gefährdungspotential entsprechend die Ausgabe einer Fahrerwarnung.
- Veranlasst das Steuergerät für ABS bei großer Kollisionsgefahr zu einem Bremsruck.
- Ermittelt den aktuellen Aktivierungszustand der Einparkhilfe und somit auch des Kreuzungsassistenten.
- Prüft fortlaufend, ob die Voraussetzungen für einen aktiven Kreuzungsassistenten gegeben sind.

Steuergeräte für Radarsensor zur Objekterkennung vorn links und rechts - J1088 und J1089

- Erfassen Objekte im vorderen seitlichen Fahrzeugumfeld links sowie rechts.
- Führen eine Eigendiagnose des Radarsensors durch. Erkannte Fehler werden im Fehlerspeicher eingetragen und dem Kreuzungsassistenten mitgeteilt.

Steuergerät für ABS J104

- Veranlasst nach Aufforderung des Kreuzungsassistenten einen Bremseingriff.
- Stellt Informationen zur Fahrzeuggeschwindigkeit zur Verfügung.

Steuergerät für Airbag J234

- Führt nach entsprechender Information vom Kreuzungsassistenten die Sicherheitsfunktion PreCrash Seite aus.
- Löst bei einem Unfall ein oder mehrere Airbags aus.

Steuergerät für Informationselektronik 1 - J794

- Ist die Schnittstelle zum Kunden. Der Kunde kann im Fahrerassistenzmenü des MMI den Kreuzungsassistenten prinzipiell ein- oder ausschalten.

Steuergerät im Schalttafeleinsatz J285

- Zeigt in der Ansicht Fahrerassistenz Pfeilsymbole für erkannten Querverkehr vor dem Fahrzeug an.
- Macht den Kunden durch eine Anzeige und einem akustischen Signal auf Kollisionsgefahr mit Querverkehr aufmerksam.

MMI-Display J685

- Zeigt die Grafik der Einparkhilfe beziehungsweise das Bild der Umgebungskameras an. Darin werden die Pfeilsymbole des Kreuzungsassistenten dargestellt, die den Fahrer über Querverkehr vor dem Fahrzeug informiert.

Steuergeräte, die für den Kreuzungsassistenten nicht verbaut sein müssen, aber genutzt werden, wenn sie vorhanden sind:

Steuergerät für Laserdistanzregelung J1122

- Wenn das Steuergerät J1122 vorhanden ist, werden auch die Messdaten des Laserscanners bei der Einschätzung des Gefahrenpotentials genutzt. Die Objekterkennung wird durch diese zusätzlichen Informationen verbessert.

Steuergeräte für Spurwechselassistent - J769 und J770

- Auch die Messdaten der beiden Steuergeräte für Spurwechselassistent werden zur Einschätzung der Gefahrensituation genutzt. Die Objekterkennung wird durch diese zusätzlichen Informationen verbessert. Durch den großen Öffnungswinkel der Radarsensoren hinten können diese auch Informationen über den Querverkehr vor dem Fahrzeug liefern.

Steuergerät für Frontscheibenprojektion J898

- Im Head-Up Display werden Warnungen des Kreuzungsassistenten angezeigt.

Steuergerät für Fahrerassistenzsysteme J1121

Varianten des Steuergeräts

Das Steuergerät für Fahrerassistenzsysteme J1121 ist ein neues Steuergerät, das erstmals im Audi A8 (Typ 4N) zum Einsatz kommt. Das Steuergerät gibt es zur Einführung des Audi A8 (Typ 4N) in insgesamt vier verschiedenen Varianten. Die Varianten haben folgende Bezeichnungen:

- Variante A0 (Basisvariante)
- Variante A
- Variante B
- Variante C (Variante mit dem größten Funktionsumfang)

Welche Variante in jedem einzelnen Audi A8 (Typ 4N) benötigt wird, hängt davon ab, welche Fahrerassistenzsysteme bestellt wurden. Sind nur die Fahrerassistenzsysteme der Serienausstattung im Fahrzeug vorhanden, so reicht die Variante A0 aus.

Wird beispielsweise die Mehrausstattung Umgebungskameras bestellt, so erfordert dies den Verbau der Variante C. Die Mehrausstattung Umgebungskameras ist aktuell die einzige Option, die den Verbau der Variante C notwendig macht. Die Variante C wird zukünftig auch von weiteren Parkassistenzsystemen im Audi A8 (Typ 4N) benötigt. Diese setzen jedoch erst zu einem späteren Zeitpunkt ein.

Eine genaue Beschreibung jeder einzelnen Variante folgt im weiteren Verlauf des Kapitels. Die einzelnen Varianten bauen aufeinander auf. Je höher die Variante, desto mehr Hard- und Softwareumfänge sind im Steuergerät integriert.

Bei Betrachtung des Steuergeräts von außen lassen sich rein optisch jedoch nur zwei verschiedene Varianten unterscheiden.



Steuergerät der Variante A0 und A *668_087*



Steuergerät der Variante B und C *668_088*

Das Steuergerät für Fahrerassistenzsysteme J1121 ist das Mastersteuergerät folgender Fahrerassistenzsysteme:

- Basisvariante Fernlichtassistent
- Matrix LED Fernlichtassistent
- Kreuzungsassistent
- Umgebungskameras
- Einparkhilfe Plus (nur bei Variante C, ansonsten ist es das Bordnetzsteuergerät J519)
- Spurverlassenswarnung
- Notfallassistent
- Kamerabasierte Verkehrszeichenerkennung

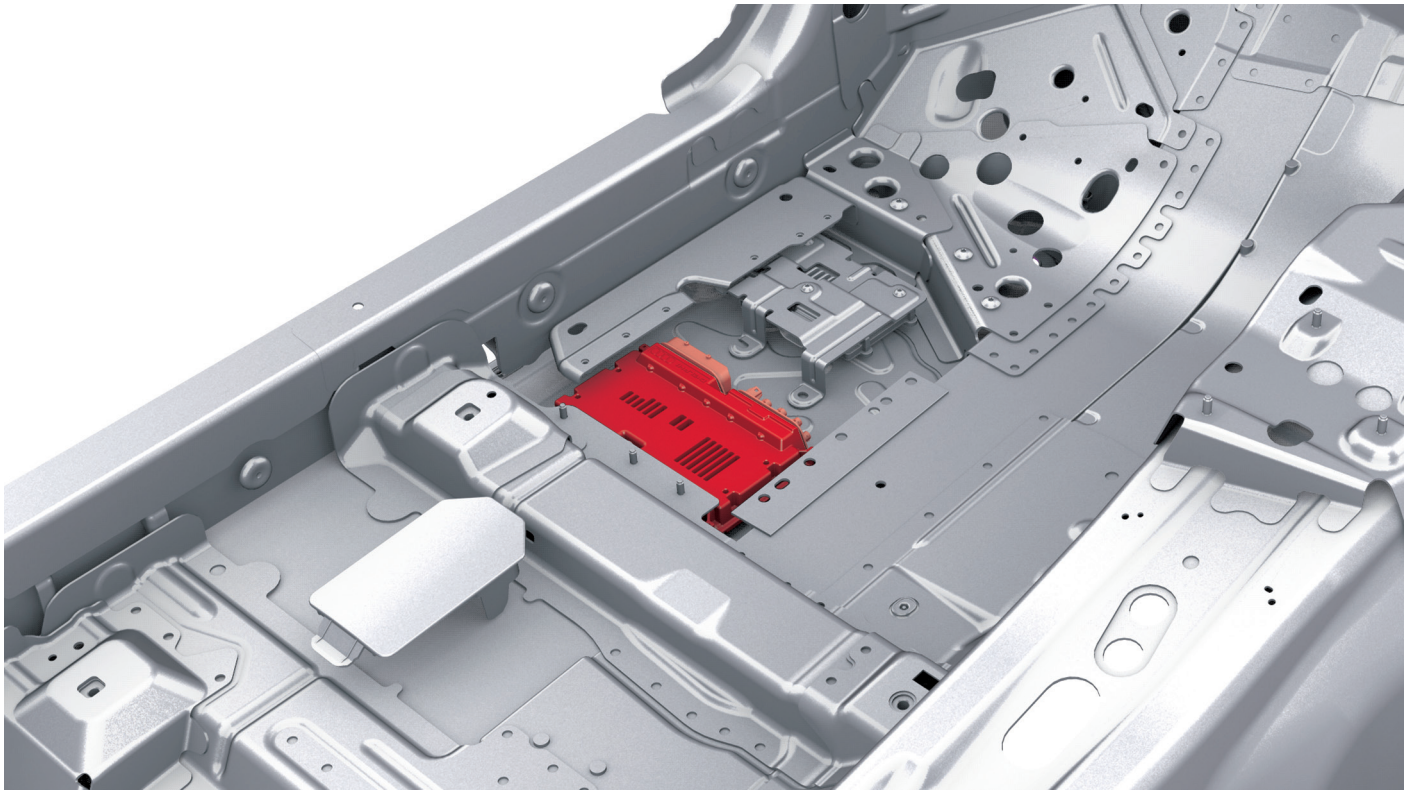
Diagnoseadresse des Steuergeräts J1121

Das Steuergerät für Fahrerassistenzsysteme J1121 übernimmt im Audi A8 (Typ 4N) das bekannte Adresswort A5 von der Frontkamera für Fahrerassistenzsysteme R242. Da die Frontkamera kein eigenständiges Steuergerät mehr ist, werden seine Diagnoseumfänge in das Steuergerät J1121 verlagert.

Somit können die Diagnoseumfänge der Frontkamera weiterhin unter dem Adresswort A5 gefunden werden, allerdings in einem anderen Steuergerät.

Verbauort des Steuergeräts

Das Steuergerät für Fahrerassistenzsysteme J1121 ist im Audi A8 (Typ 4N) im Fahrerfußraum verbaut.



668_089

Das Steuergerät für Fahrerassistenzsysteme J1121 und seine Sensorik

Die Abbildung zeigt ein Steuergerät für Fahrerassistenzsysteme J1121 der Variante C und alle Sensoren, deren Messdaten vom Steuergerät J1121 entweder über den FlexRay empfangen oder direkt eingelesen werden.

Die Sensoren lassen sich in zwei Kategorien einteilen:

Kategorie 1:

Diese Sensoren werden direkt vom Steuergerät J1121 eingelesen.

Zur Kategorie 1 zählen im Audi A8 (Typ 4N):

- Die Umgebungskameras
- Die Ultraschallsensoren vorn und hinten
- Die Frontkamera für Fahrerassistenzsysteme

Hinweis zu den Umgebungskameras:

Das in anderen Modellen verbaute Steuergerät für Umgebungskameras J928 gibt es im Audi A8 (Typ 4N) nicht. Seine Funktionen übernimmt das Steuergerät J1121.

Hinweis zu den Ultraschallsensoren:

Die Ultraschallsensoren werden im Audi A8 (Typ 4N) entweder vom Bordnetzsteuergerät J519 oder dem Steuergerät J1121 eingelesen. Welches Steuergerät die Aufgabe übernimmt, hängt von der verbauten Variante des Steuergeräts J1121 ab.

Hinweis zu der Frontkamera für Fahrerassistenzsysteme R242:

Die Frontkamera R242 des Audi A8 (Typ 4N) verarbeitet seine Bilder nicht mehr selbst. Sie überträgt seine Bilder ans Steuergerät J1121, welches die Verarbeitung übernimmt. Somit ist die Frontkamera R242 auch kein Mastersteuergerät von Fahrerassistenzsystemen mehr. Diese Aufgabe übernimmt im Audi A8 (Typ 4N) das Steuergerät J1121.

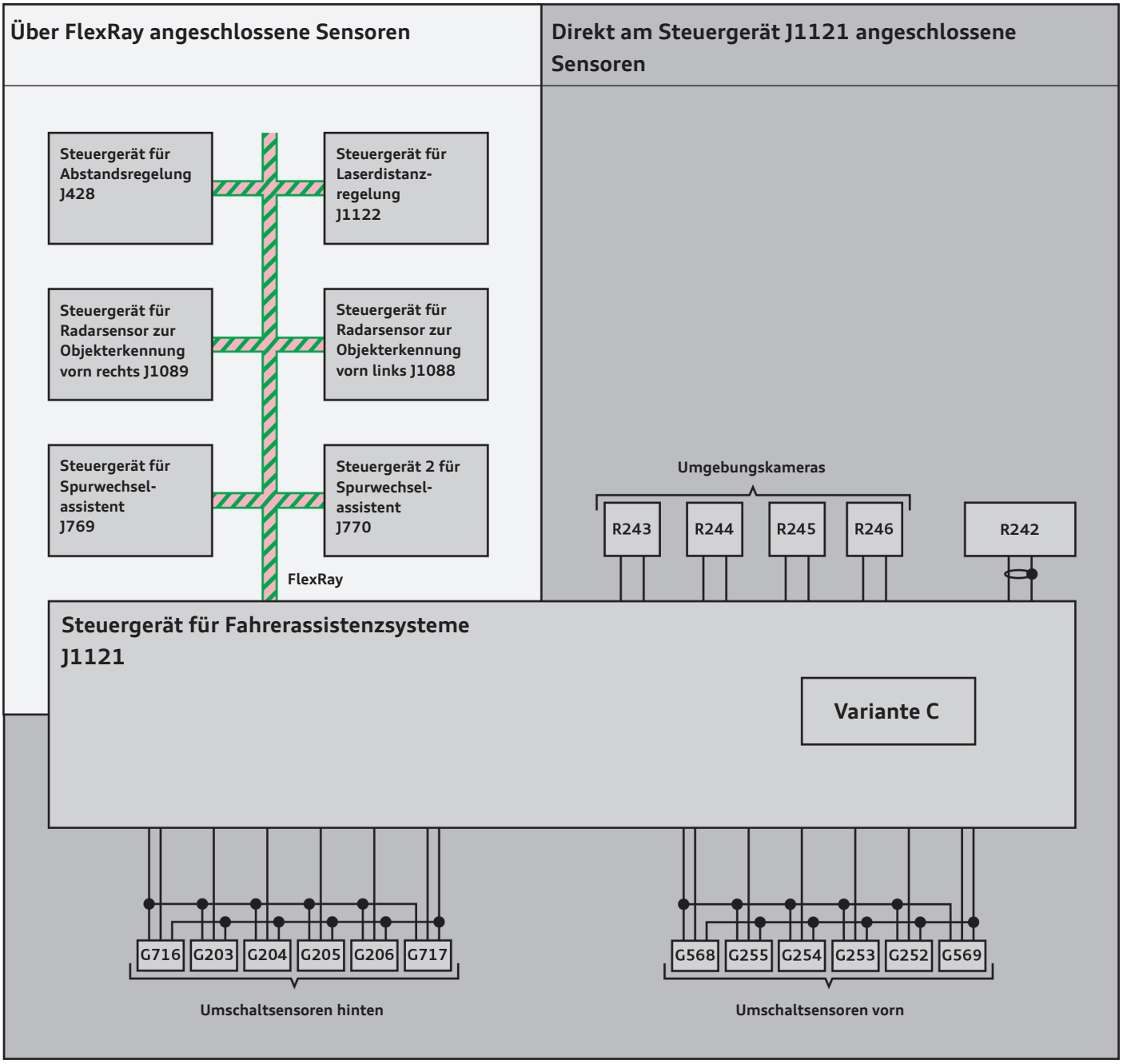
Kategorie 2:

Diese Sensoren sind eigene Steuergeräte und stellen dem Steuergerät J1121 ihre Messdaten über den FlexRay zur Verfügung.

Zur Kategorie 2 zählen im Audi A8 (Typ 4N):

- Das Steuergerät für Abstandsregelung J428
- Das Steuergerät für Laserdistanzregelung J1122
- Die beiden Radarsensoren zur Objekterkennung vorn links J1088 und vorn rechts J1089
- Die beiden Heckradarsensoren hinten (Steuergeräte für Spurwechselassistent J769 und J770)

Kommunikationsstruktur der Sensorik der Fahrerassistenzsysteme mit dem Steuergerät J1121



668_090

Legende:

G203 - G206 Geber für Einparkhilfe hinten
G252 - G255 Geber für Einparkhilfe vorn
G568 - G569 Geber für Parklenkassistent vorn
G716 - G717 Geber für Parklenkassistent hinten

R242 Frontkamera für Fahrerassistenzsysteme
R243 Umgebungskamera vorn
R244 Umgebungskamera links
R245 Umgebungskamera rechts
R246 Umgebungskamera hinten

Steuergerät für Fahrerassistenzsysteme J1121 – Variante A0

Teilenummer des Steuergeräts für Fahrerassistenzsysteme J1121 – Variante A0: 4N0.907.107.M

In jedem Audi A8 (Typ 4N) ist weltweit ein Steuergerät für Fahrerassistenzsysteme J1121 verbaut. Die Mindestausstattung des Audi A8 (Typ 4N) ist das Steuergerät J1121 der Variante A0.



668_087

Das Steuergerät J1121 der Variante A0 ist das Mastersteuergerät folgender Fahrerassistenzsysteme:

- Basisvariante Fernlichtassistent (Serienausstattung)
- Matrix LED Fernlichtassistent (Mehrausstattung)
- Spurverlassenswarnung (Serienumfang in NCAP-Länder)
- Notfallassistent (Mehrausstattung)

Beim Verbau des Steuergeräts für Fahrerassistenzsysteme J1121 – Variante A0 – können noch folgende weitere Fahrerassistenzsysteme im Audi A8 (Typ 4N) vorhanden sein:

- Einparkhilfe Plus
  (Serienausstattung, Mastersteuergerät: Bordnetzsteuergerät J519)
- Pausenempfehlung
  (Serienausstattung, Mastersteuergerät: Diagnose-Interface für Datenbus J533)
- Parkassistent
  (optional, Mastersteuergerät: Bordnetzsteuergerät J519)
- Rückfahrkamera
  (optional, Mastersteuergerät: Steuergerät für Rückfahrkamerasystem J772)
- Spurwechselwarnung
  (optional, Mastersteuergeräte: Steuergeräte für Spurwechselassistent 769 und 770)
- Ausstiegswarnung
  (optional, Mastersteuergeräte: Steuergeräte für Spurwechselassistent 769 und 770)
- Querverkehrsassistent hinten
  (optional, Mastersteuergeräte: Steuergeräte für Spurwechselassistent 769 und 770)
- Nachtsichtassistent
  (optional, Mastersteuergerät: Steuergerät für Nachtsichtsystem J853)

Beim Verbau des Steuergeräts für Fahrerassistenzsysteme J1121 – Variante A0 – können folgende Fahrerassistenzsysteme im Audi A8 (Typ 4N) nicht vorhanden sein:

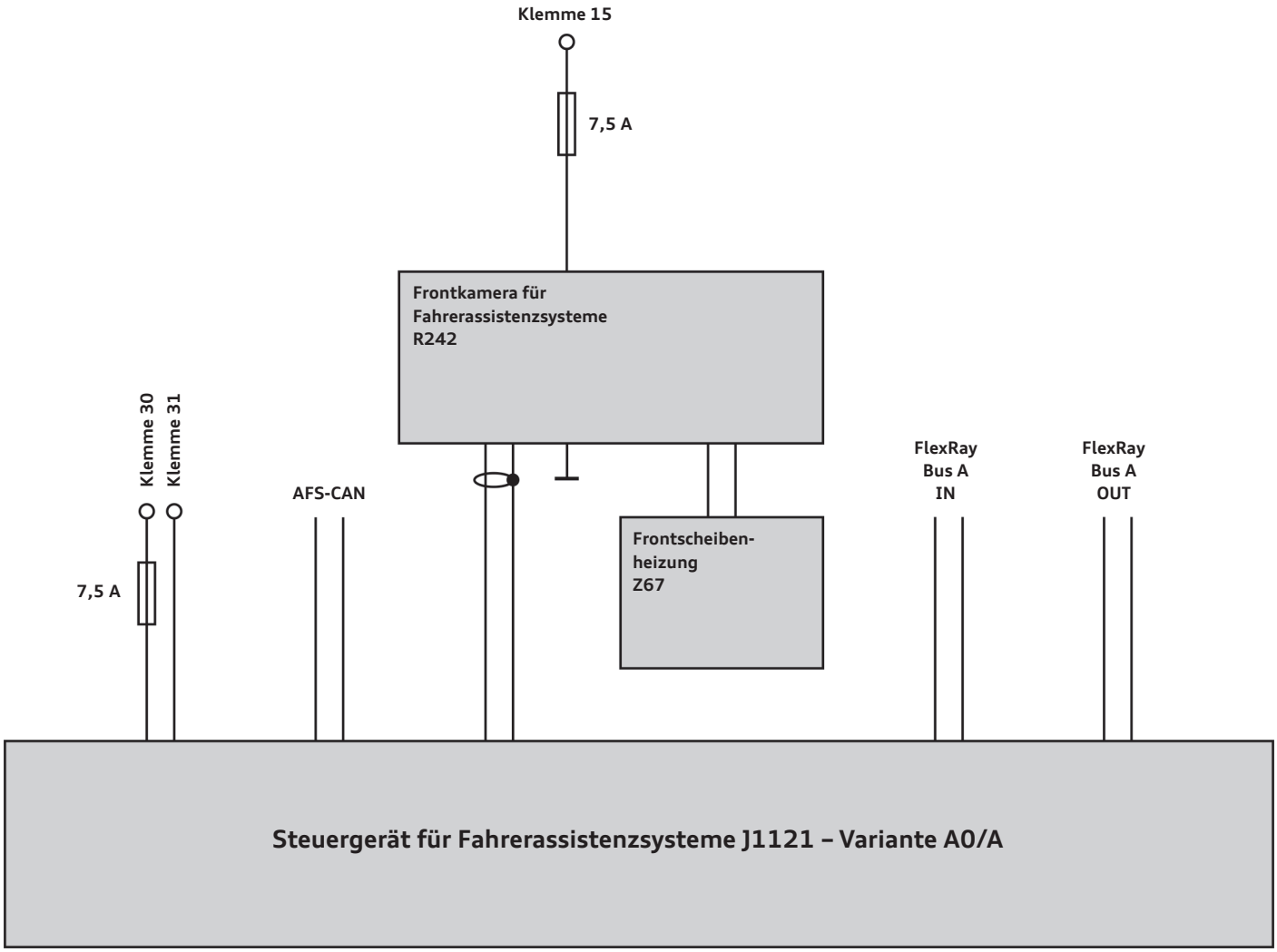
- Kamerabasierte Verkehrszeichenerkennung
- Umgebungskameras
- Kreuzungsassistent
- Adaptiver Fahrassistent

Am Steuergerät J1121 direkt angeschlossene Komponenten und Sensoren:

- Frontkamera für Fahrerassistenzsysteme R242

Hinweis
Verfügt ein Fahrzeug über einen Matrix LED Scheinwerfer (mit oder ohne Laserlicht), so verfügt das Fahrzeug automatisch über eine höherwertige Variante des Fernlichtassistenten: den Matrix LED Fernlichtassistenten. Der Matrix LED Fernlichtassistent ersetzt in diesem Fall die Basisvariante des Fernlichtassistenten.

Verschaltungsplan des Steuergeräts für Fahrerassistenzsysteme J1121 – Variante A0 und Variante A



668_091

Steuergerät für Fahrerassistenzsysteme J1121 – Variante A

Teilenummer des Steuergerät für Fahrerassistenzsysteme J1121 – Variante A: 4N0.907.107.N

Die beiden Steuergerätevarianten A0 und A unterscheiden sich in einem einzigen Punkt: Die Steuergerätevariante A verfügt zusätzlich über die Softwareumfänge der Kamerabasierten Verkehrszeichenerkennung.

Optisch gibt es zwischen dem Steuergerät der Variante A0 und der Variante A keine Unterschiede. Lediglich die Teilenummer des Steuergeräts unterscheidet sich.

Steuergerät für Fahrerassistenzsysteme J1121 – Variante B

Teilenummer des Steuergeräts für Fahrerassistenzsysteme J1121 – Variante B: 4N0.907.107.Q



668_088

Das Steuergerät J1121 der Variante B ist das Mastersteuergerät folgender Fahrerassistenzsysteme:

- Basisvariante Fernlichtassistent (Serienausstattung)
- Matrix LED Fernlichtassistent (optional)
- Spurverlassenswarnung (Serienumfang in NCAP-Länder)
- Notfallassistent (optional)
- Kreuzungsassistent (optional)
- Spurmittenführung (optional – funktionaler Bestandteil des Adaptiven Fahrassistenten)

Beim Verbau des Steuergeräts für Fahrerassistenzsysteme J1121 – Variante B – können noch folgende weitere Fahrerassistenzsysteme im Audi A8 (Typ 4N) vorhanden sein:

- Einparkhilfe Plus
  (Serienausstattung, Mastersteuergerät: Bordnetzsteuergerät J519)
- Pausenempfehlung
  (Serienausstattung, Mastersteuergerät: Diagnose-Interface für Datenbus J533)
- Parkassistent
  (optional, Mastersteuergerät: Bordnetzsteuergerät J519)
- Rückfahrkamera
  (optional, Mastersteuergerät: Steuergerät für Rückfahrkamerasystem J772)
- Spurwechselwarnung
  (optional, Mastersteuergeräte: Steuergeräte für Spurwechselassistent 769 und 770)
- Ausstiegswarnung
  (optional, Mastersteuergeräte: Steuergeräte für Spurwechselassistent 769 und 770)
- Querverkehrsassistent hinten
  (optional, Mastersteuergeräte: Steuergeräte für Spurwechselassistent 769 und 770)
- Nachtsichtassistent
  (optional, Mastersteuergerät: Steuergerät für Nachtsichtsystem J853)

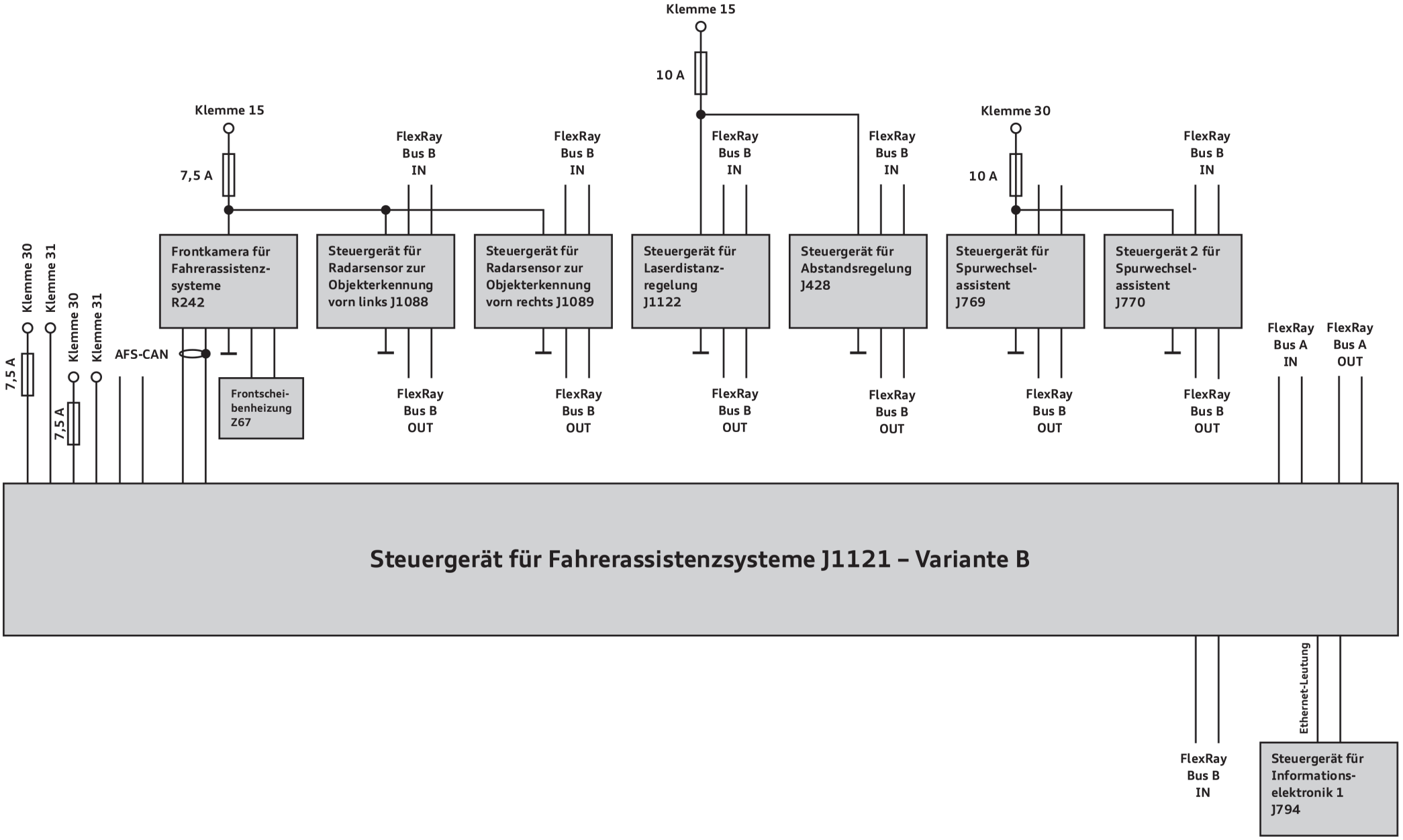
Beim Verbau des Steuergeräts für Fahrerassistenzsysteme J1121 – Variante B – können folgende Fahrerassistenzsysteme im Audi A8 (Typ 4N) nicht verbaut sein:

- Umgebungskameras

Am Steuergerät J1121 direkt angeschlossene Komponenten und Sensoren:

- Frontkamera für Fahrerassistenzsysteme R242

Hinweis
Die Spurmittenführung ist ein funktionaler Bestandteil des Adaptiven Fahrassistenten. Das Mastersteuergerät des Adaptiven Fahrassistenten ist das Steuergerät für Abstandsregelung J428. Ist also ein Adaptiver Fahrassistent im Fahrzeug verbaut, so muss dieses mindestens über ein Steuergerät für Fahrerassistenzsysteme der Variante B verfügen.


Klemme 15
10 A
Klemme 15
7,5 A
Klemme 30
10 A
Klemme 30
Klemme 31
7,5 A
Klemme 30
Klemme 31
7,5 A
AFS-CAN
Frontkamera für Fahrerassistenz-systeme R242
Frontscheiben-heizung Z67
Steuergerät für Radarsensor zur Objekterkennung vorn links J1088
Steuergerät für Radarsensor zur Objekterkennung vorn rechts J1089
Steuergerät für Laserdistanz-regelung J1122
Steuergerät für Abstandsregelung J428
Steuergerät für Spurwechsel-assistent J769
Steuergerät 2 für Spurwechsel-assistent J770
FlexRay Bus B IN
FlexRay Bus B OUT
FlexRay Bus A IN
FlexRay Bus A OUT
Steuergerät für Fahrerassistenzsysteme J1121 – Variante B
Ethernet-Leutung
Steuergerät für Informations-elektronik 1 J794

668_092

Steuergerät für Fahrerassistenzsysteme J1121 – Variante C

Teilenummer des Steuergeräts für Fahrerassistenzsysteme J1121 – Variante C: 4N0.907.107.S



668_088

Das Steuergerät J1121 der Variante C ist das Mastersteuergerät folgender Fahrerassistenzsysteme:

- Basisvariante Fernlichtassistent (Serienausstattung)
- Matrix LED Fernlichtassistent (optional)
- Spurverlassenswarnung (Serienumfang in NCAP-Länder)
- Notfallassistent (optional)
- Kreuzungsassistent (optional)
- Spurmittenführung (optional – funktionaler Bestandteil des Adaptiven Fahrassistenten)
- Umgebungskameras (optional)
- Einparkhilfe Plus (Serienausstattung)

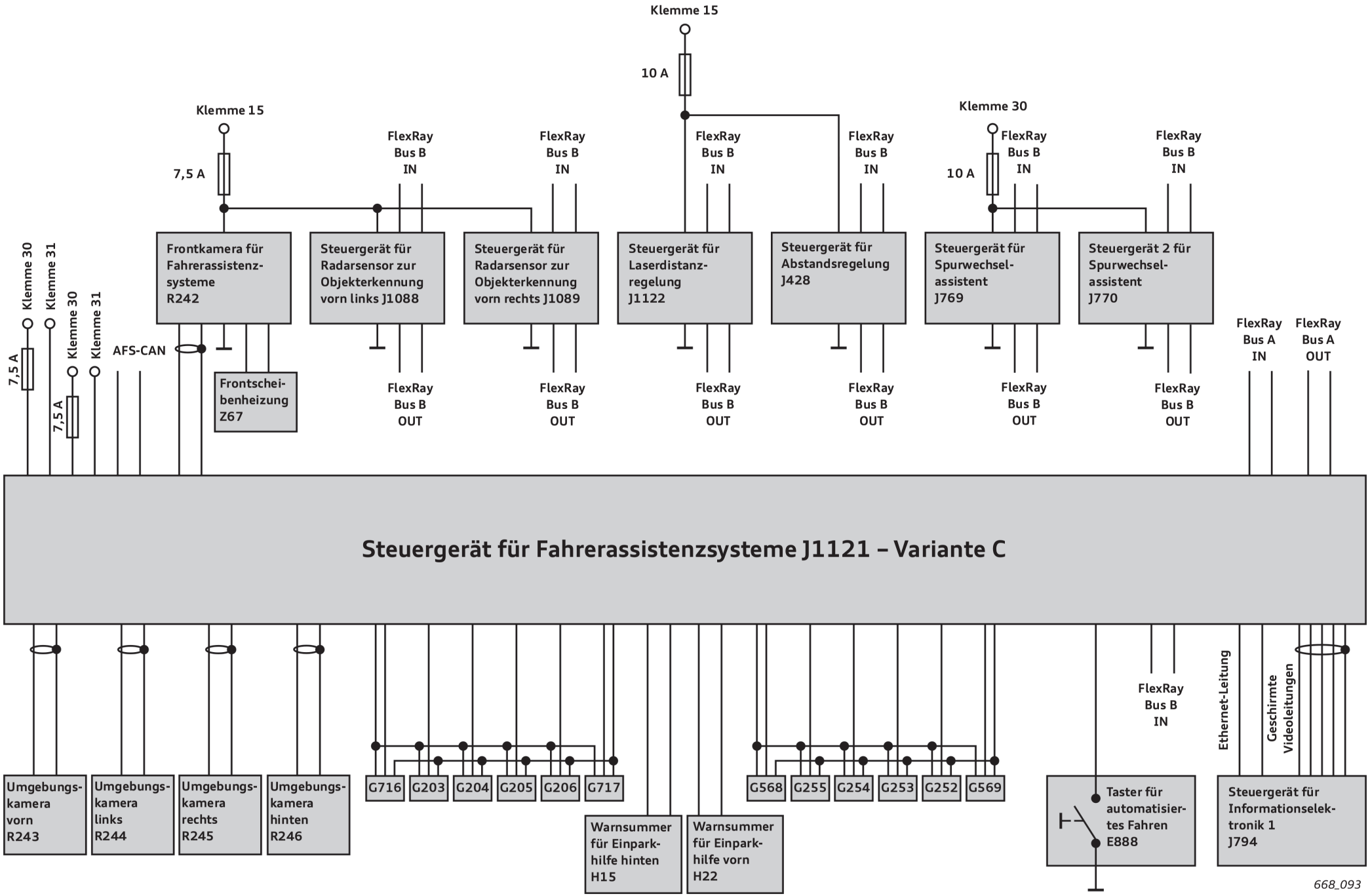
Beim Verbau des Steuergeräts für Fahrerassistenzsysteme J1121 – Variante C – können noch folgende weitere Fahrerassistenzsysteme im Audi A8 (Typ 4N) vorhanden sein:

- Pausenempfehlung
  (Serienausstattung, Mastersteuergerät: Diagnose-Interface für Datenbus J533)
- Spurwechselwarnung
  (optional, Mastersteuergeräte: Steuergeräte für Spurwechselassistent 769 und 770)
- Ausstiegswarnung
  (optional, Mastersteuergeräte: Steuergeräte für Spurwechselassistent 769 und 770)
- Querverkehrsassistent hinten
  (optional, Mastersteuergeräte: Steuergeräte für Spurwechselassistent 769 und 770)
- Nachtsichtassistent
  (optional, Mastersteuergerät: Steuergerät für Nachtsichtsystem J853)

Direkt an das Steuergerät für Fahrerassistenzsysteme J1121 angeschlossene Komponenten und Sensoren:

- Frontkamera für Fahrerassistenzsysteme R242
- Warnsummer für Einparkhilfe hinten H15 und vorn H22
- Geber für Einparkhilfe hinten links G203 und hinten rechts G206
- Geber für Einparkhilfe hinten Mitte links G204 und hinten Mitte rechts G205
- Geber für Einparkhilfe vorn rechts G252 und vorn links G255
- Geber für Einparkhilfe vorn Mitte rechts G253 und vorn Mitte links G254
- Geber vorn links für Parklenkassistent, linke Fahrzeugseite G568
- Geber vorn rechts für Parklenkassistent, rechte Fahrzeugseite G569
- Geber für Parklenkassistent hinten links G716 und hinten rechts G717
- Umgebungskamera vorn R243 und Umgebungskamera hinten R246
- Umgebungskamera links R244 und Umgebungskamera rechts R245

Hinweis
Ab der Steuergerätevariante C sind die Ultraschallsensoren der Einparksysteme am Steuergerät J1121 angeschlossen, bis einschließlich der Variante B sind sie am Bordnetzsteuergerät J519 angeschlossen. Da das Mastersteuergerät des optionalen Parkassistenten das Bordnetzsteuergerät ist, kann man diesen nur bei Verbau der Steuergerätvarianten A0, A und B bestellen. Somit können die Umgebungskameras und der Parkassistent in einem Audi A8 (Typ 4N) niemals zusammen verbaut sein.


Klemme 15
10 A
Klemme 15
7,5 A
Klemme 30
10 A
FlexRay Bus B IN
Klemme 30
Klemme 31
Klemme 30
Klemme 31
7,5 A
7,5 A
AFS-CAN
Frontkamera für Fahrerassistenz-systeme R242
Steuergerät für Radarsensor zur Objekterkennung vorn links J1088
Steuergerät für Radarsensor zur Objekterkennung vorn rechts J1089
Steuergerät für Laserdistanz-regelung J1122
Steuergerät für Abstandsregelung J428
Steuergerät für Spurwechsel-assistent J769
Steuergerät 2 für Spurwechsel-assistent J770
Frontscheiben-heizung Z67
FlexRay Bus B OUT
FlexRay Bus A IN
FlexRay Bus A OUT
Steuergerät für Fahrerassistenzsysteme J1121 – Variante C
Umgebungs-kamera vorn R243
Umgebungs-kamera links R244
Umgebungs-kamera rechts R245
Umgebungs-kamera hinten R246
G716
G203
G204
G205
G206
G717
G568
G255
G254
G253
G252
G569
Warnsummer für Einpark-hilfe hinten H15
Warnsummer für Einpark-hilfe vorn H22
Taster für automatisier-tes Fahren E888
Ethernet-Leitung
Geschirmte Videoleitungen
Steuergerät für Informationselek-tronik 1 J794
668_093

Steuergerät für Laserdistanzregelung J1122 (Laserscanner)

Für die Realisierung komplexer Fahrerassistenzfunktionen kommt im Audi A8 (Typ 4N) ein Laserscanner zum Einsatz. Der Laserscanner ist Bestandteil der Ausstattung „Assistenzpaket Tour“. Er ist mittig im Stoßfänger unter dem Kennzeichenträger verbaut. Der Laserscanner erfasst auf funktionaler Ebene analog zum Fernbereichs-Radarsensor Objekte, die sich vor dem Fahrzeug befinden.



668_094

Aufbau und Funktion

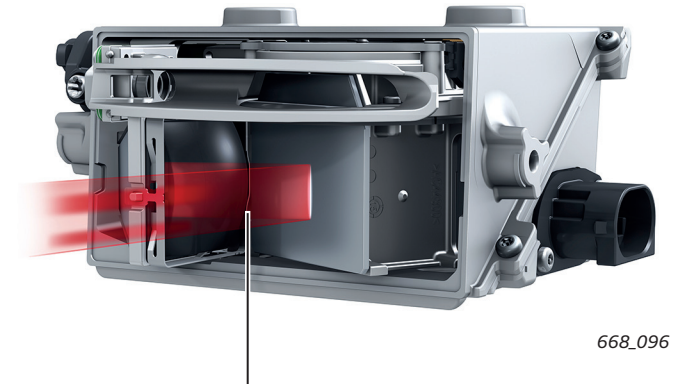
Das generelle Funktionsprinzip ist vergleichbar mit dem eines Radarsensors: Anstatt Radarwellen werden Laserstrahlen ausgesendet, die reflektiert werden, wenn sie auf Oberflächen anderer Objekte treffen. Durch Bestimmung der Laufzeit von der Abstrahlung bis zum Empfang der reflektierten Strahlenbestandteile ist die Ermittlung der Entfernung des entsprechenden Objekts möglich. Ein wesentlicher Unterschied zu Radarsensoren besteht in der Ausbreitungscharakteristik der Strahlung. Während die vom Radarsender abgestrahlte Radarwelle keulenförmig einen großen Raum abdeckt, führt die Bündelung der einzelnen Laserstrahlung zu einer punktuellen Ausbreitung. Um einen großen Raum abzutasten, werden viele „Einzelstrahlen“ flächenförmig und in mehreren Ebenen ausgesendet. Die verwendeten Laserimpulse (Impulsdauer etwa 4 ns) haben eine Wellenlänge von ca. 905 nm. Die elektromagnetische Strahlung ist für das menschliche Auge nicht sichtbar (infrarot) und aufgrund der geringen Intensität nicht schädlich (Laserklasse 1).



668_095

Sendebereich

Der Laserscanner im Audi A8 (Typ 4N) besitzt einen rotierenden Spiegel (700 U/min), der die Laserstrahlen fächerförmig im Raum verteilt. Dabei trifft das von der Sendeeinheit ausgestrahlte Licht auf die Spiegeloberfläche und wird ausgestrahlt. Der Spiegel wird von einem Elektromotor angetrieben. Wird z. B. die Strahlung von einem Objekt in 100 m Entfernung reflektiert, erreichen die infraroten Lichtimpulse in weniger als 0,7 µs nach ihrer Abstrahlung wieder die Empfangsdioden im Scanner. Dabei treffen die Reflexionen auf den unteren Teil des Spiegels und von dort auf die Fotodioden. Die Fotodioden wandeln die optische Information in elektrische Signale um.



668_096

Empfangsbereich

Der horizontale Erfassungsbereich deckt einen Winkelbereich von etwa 145° ab, die Reichweite beträgt im Durchschnitt ca. 80 m. Objekte können ab einem Abstand von etwa 10 cm erfolgreich detektiert werden.

Die horizontale Auflösung beträgt dabei 0,25° und fällt deutlich präziser aus als die der Radartechnik.

Die fächerförmige Abstrahlung der Laserstrahlen erfolgt vertikal in vier Ebenen von je 0,8° Abstrahlwinkel. Das ergibt einen vertikalen Gesamtwinkel von ca. 3,2°.

Damit ist der Laserscanner die ideale Ergänzung des Fernbereich-Radars. Das Radarsystem hat zwar mit 250 m eine bedeutend höhere Reichweite, der Überdeckungswinkel von ca. 35° ist im Vergleich mit dem Laserscanner jedoch deutlich kleiner.

Ähnlich wie die Radarstrahlen bietet auch die Lasertechnik den Vorteil, unabhängig von der Umgebungsbeleuchtung zu agieren. Ein weiterer Vorteil ist die entfernungsunabhängige Messgenauigkeit. Die empfangenen Reflexionen bestehen aus einer Vielzahl von Punkten, sogenannten Punktwolken. Das große Auflösungsvermögen lässt Objektkonturen deutlich schärfer messen und ermöglicht es somit, eine differenzierte Klassifizierung von verschiedenen Objekttypen durchzuführen. Dazu zählen z. B. PKWs, LKWs, Motorräder usw. Außerdem werden Personen erkannt sowie geometrische Strukturen wie z. B. Leitplanken und andere Objekte zur Fahrbahnbegrenzung.

Die empfangenen reflektierten Laserstrahlen werden in Bezug auf die Reichweite so ausgewertet, dass der gesamte horizontale Erfassungsbereich von etwa 145° in zehn gleichgroße Sektoren unterteilt wird. Interne Softwarealgorithmen können Verschmutzungen oder Beschädigungen der Reflektorscheibe sowie die Reichweite und Dejustage erkennen.

Außer dieser Reichweiten-Information enthält die FlexRay-Botschaft Informationen über die erkannten Objekte, deren Koordinaten mit entsprechenden Standardabweichungen, die Geschwindigkeiten der Objekte sowie die Wahrscheinlichkeit, mit der die entsprechenden Objekte erkannt und klassifiziert werden.

Zur Reinigung der Scheibe ist der Laserscanner zusätzlich mit einer Reinigungsanlage ausgestattet. An beiden Seiten der Einheit sind teleskopierbare Waschdüsen angebracht. Die zugehörige elektrische Pumpe ist direkt am Waschwassertank verbaut. Sie versorgt die Waschdüsen des Laserscanners und die der Heckkamera. Dabei wird je nach Drehrichtung des Pumpenmotors entweder der Laserscanner oder die Heckkamera gereinigt. Erkennt das Steuergerät des Laserscanners Verschmutzungen auf der Scheibe, erfolgt eine Botschaft an das Bordnetzsteuergerät J519, das dann seinerseits das Steuergerät für Frontscheibenwaschpumpe J1100 mit der Reinigung beauftragt.



668_098

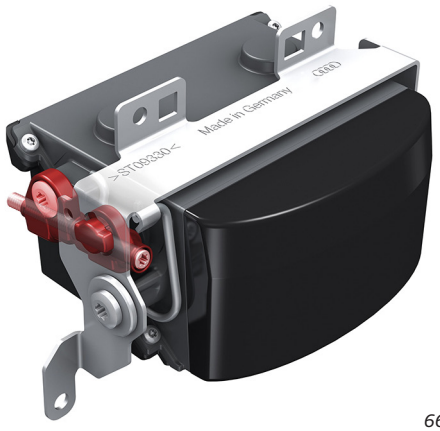
Serviceumfänge

Das System ist unter der Diagnoseadresse „CD-Laser für Distanzregelung“ mit dem Fahrzeugdiagnosetester anwählbar. Die Kommunikation erfolgt über den FlexRay Kanal B.

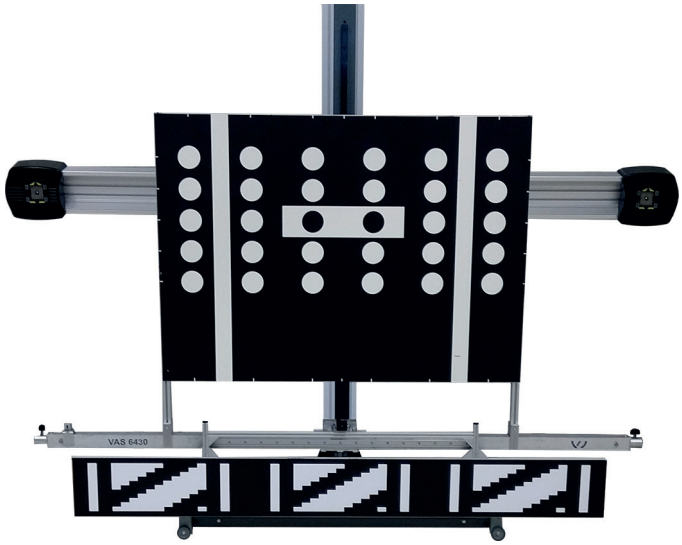
Da die Einbaulage des Laserscanners Toleranzen unterliegt, ist diese justierbar. Es ist eine vertikale Verstellung vorgesehen.

Die prinzipielle Vorgehensweise bei der Einstellung entspricht der bereits bekannten Vorgehensweise bei den ACC-Systemen. Auch die Einstelllehre VAS 6430 ist identisch, ebenso die Vorgehensweise zur Ausrichtung der Lehre nach der geometrischen Fahrachse des Fahrzeugs. Dazu ist ein Achsmessstand erforderlich. Zur Einstellung der Laserscanner kommt ein neues optisches Target (Kalibriervorrichtung) zum Einsatz. Unter Führung des Diagnosetesters (Funktion „Laserscanner kalibrieren“) wird der Laserscanner zum Senden der Laserimpulse veranlasst. Die Laserstrahlung trifft auf das Target und wird von diesem reflektiert. Durch Auswertung der empfangenen Reflexionen kann so die Ausrichtung des Laserscanners relativ zur geometrischen Fahrachse ermittelt werden. Ist eine Verstellung/Einstellung erforderlich, wird der Mechaniker durch Angabe der Drehrichtung und des Drehwinkels der Einstellschraube zur Verstellung aufgefordert.

Die Laserscannereinheit kann nur als komplette Einheit ersetzt werden. Die Demontage ist im Service nicht vorgesehen. Obwohl die Strahlung, welche die Sensoreinheit verlässt ungefährlich ist, gibt es im Inneren der Einheit Bereiche, in denen eine energiereichere Strahlung vorhanden ist!



668_099



668_100

Die Einstellung des Laserscanners ist erforderlich:

- nach dem Aus- und Einbau beziehungsweise Ersatz des Laserscanners
- nach Änderungen der Fahrwerkseinstellung (speziell der Spurwerte an der Hinterachse)
- nach dem Lösen und wieder Befestigen des vorderen Stoßfängers
- nach erfolgter Grundeinstellung (Anlernen des Fahrzeughöhenstandes) von adaptive air suspension

Hinweis
Bei Fahrzeugen mit der Ausstattung „Dynamische Allradlenkung“ müssen vor dem Beginn der Fahrwerkvermessung beziehungsweise Ermittlung der geometrischen Fahrachse die Räder der Hinterachse in die Neutralstellung (Lenkwinkel Null) gebracht werden. Befolgen Sie hierzu unbedingt die Anweisungen im Reparaturleitfaden.

Steuergerät für Abstandsregelung J428 (ACC)

Als wesentliches Basissystem für die neuen und zukünftigen Fahrerassistenzsysteme steht ACC im besonderen Fokus der Entwicklung.

Abweichend vom Audi Q7 (Typ 4M) kommt im Audi A8 (Typ 4N) nur eine ACC-Einheit zum Einsatz. Die Funktion der zweiten ACC-Einheit wird hier von dem erstmals bei einem Audi Modell eingesetzten Laserscanner übernommen. ACC wird im Audi A8 (Typ 4N) nicht mehr als separate Option angeboten, sondern ist als optionales Angebot im Assistenzpaket Tour enthalten.



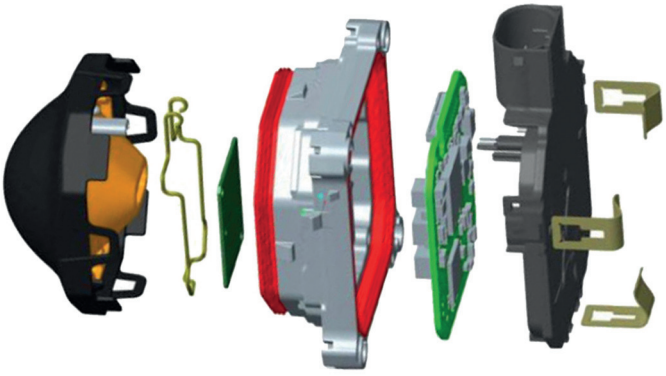
668_101

Aufbau und Funktion

Das im Audi A8 (Typ 4H) eingesetzte System der 4. Generation entspricht in Aufbau und Basisfunktion dem ACC des Audi Q7 (Typ 4M).

Die ACC-Einheit ist im vorderen Stoßfänger auf der rechten Fahrzeugseite verbaut.

Das Steuergerät für Abstandsregelung J428 kommuniziert über den FlexRay Kanal B.



668_102

Bedienung und Fahrerinformation

Die Bedienung des ACC erfolgt primär mit dem bekannten Bedienhebel analog der Audi Modelle Q7 (Typ 4M) und A4 (Typ 8W). Das Gleiche gilt für die Anzeigen zur Fahrerinformation.

Serviceumfänge

Das Steuergerät für Abstandsregelung J428 ist unter der Diagnoseadresse „13 - Distanzregelung“ mit dem Fahrzeugdiagnosetester anwählbar.

Die ACC-Einheit besteht aus Radarsender und -empfänger sowie dem Steuergerät J428 und ist bei Bedarf nur als komplette Einheit zu ersetzen.

Die Einstellung der ACC-Einheit erfolgt nach bekanntem Ablauf mit der bekannten Justagevorrichtung VAS 6430/1 mit ACC-Reflektorspiegel VAS 6430/3. Einziger Unterschied im Vergleich zur Einstellung beim Audi Q7 (Typ 4M) ist hierbei, dass nur eine ACC-Einheit verbaut ist und eingestellt werden muss. Die Bedingungen, wann eine Einstellung vorgenommen werden muss, entsprechen denen des Audi Q7 (Typ 4M).



668_103

Verweis
Weitere Informationen können den Selbststudienprogrammen 633 und 620, dem aktuellen Reparaturleitfaden sowie den relevanten Angaben der Achsmesscomputer und des Fahrzeugdiagnosetesters entnommen werden.

Anhang

Prüfen Sie Ihr Wissen

Bei allen Fragen können **keine, eine oder mehrere Antworten** richtig sein.

Frage 1: Welche bekannten Fahrerassistenzsysteme sind Bestandteil des Adaptiven Fahrassistenten?

- ☐ a) Spurverlassenswarnung
- ☐ b) Audi active lane assist
- ☐ c) Audi adaptive cruise control (ACC)
- ☐ d) Umgebungskameras

Frage 2: Welche Aussage zur Längs- und Querführung des Adaptiven Fahrassistenten ist korrekt?

- ☐ a) Die Längs- und Querführung lassen sich unabhängig voneinander ein- und ausschalten.
- ☐ b) Die Querführung kann bei aktiver Längsführung auch deaktiviert werden.
- ☐ c) Die Längsführung kann bei aktiver Querführung auch deaktiviert werden.
- ☐ d) Entweder stehen Längs- und Querführung zur Verfügung oder keines von beiden.

Frage 3: Welches Steuergerät ist das Mastersteuergerät des Parkassistenten im Audi A8 (Typ 4N)?

- ☐ a) Das Steuergerät für Fahrerassistenzsysteme J1121
- ☐ b) Das Bordnetzsteuergerät J519
- ☐ c) Das Steuergerät für Parklenkassistent J791
- ☐ d) Je nach Fahrzeugausstattung ist es das Steuergerät für Fahrerassistenzsysteme J1121 oder das Bordnetzsteuergerät J519

Frage 4: Welches Steuergerät ist das Mastersteuergerät der Einparkhilfe Plus im Audi A8 (Typ 4N)?

- ☐ a) Das Steuergerät für Fahrerassistenzsysteme J1121
- ☐ b) Das Bordnetzsteuergerät J519
- ☐ c) Das Steuergerät für Einparkhilfe J446
- ☐ d) Je nach Fahrzeugausstattung ist es das Steuergerät für Fahrerassistenzsysteme J1121 oder das Bordnetzsteuergerät J519.

Frage 5: Welche Neuerungen haben bei den Umgebungskameras (3. Generation) des Audi A8 (Typ 4N) eingesetzt?

- ☐ a) Das Mastersteuergerät der Umgebungskameras ist das Steuergerät für Fahrerassistenzsysteme J1121 anstatt des Steuergeräts für Umfeld-Kamera J928
- ☐ b) Es kann ein Bild des Fahrzeugs aus der Vogelperspektive angezeigt werden.
- ☐ c) Es kann ein 3D-Bild des Fahrzeugs aus einer frei wählbaren Perspektive angezeigt werden.
- ☐ d) Es kann ein zweidimensionales Bild mit Blick auf die beiden vorderen oder hinteren Räder angezeigt werden.

Frage 6: Welche Variante des Steuergeräts für Fahrerassistenzsysteme J1121 wird mindestens für den Adaptiven Fahrassistenten benötigt?

- ☐ a) Variante A
- ☐ b) Variante A0
- ☐ c) Variante B
- ☐ d) Variante C

Frage 7: Welche Verkehrszeichen können von der Kamerabasierten Verkehrszeichenerkennung (3. Generation) im Kombiinstrument angezeigt werden?

- ☐ a) Stoppschild
- ☐ b) Einfahrtsverbot
- ☐ c) Überholverbot
- ☐ d) Ortseingangsschild

Lösungen: 1bc, 2b, 3b, 4d, 5acd, 6c, 7bc, 8d, 9d, 10ad

Frage 8: Bis zu welcher Fahrzeuggeschwindigkeit führt der Kreuzungsassistent einen Bremseingriff durch?

- ☐ a) 40 km/h
- ☐ b) 30 km/h
- ☐ c) 20 km/h
- ☐ d) 10 km/h

Frage 9: Welches Steuergerät ist das Mastersteuergerät des Matrix LED Fernlichtassistenten?

- ☐ a) Bordnetzsteuergerät J519
- ☐ b) Steuergerät für Leuchtweitenregelung J431
- ☐ c) Steuergerät für Fernlichtassistent J844
- ☐ d) Steuergerät für Fahrerassistenzsysteme J1121

Frage 10: Welche Assistenzsysteme gehören zu dem Profil „Basic“ des Profilemasters für Fahrerassistenzsysteme?

- ☐ a) Notfallassistent
- ☐ b) Abstandswarnung
- ☐ c) Kreuzungsassistent
- ☐ d) Audi pre sense

Selbststudienprogramme

Weiterführende beziehungsweise ergänzende Informationen zu diesem Selbststudienprogramm finden Sie in folgenden Selbststudienprogrammen:



SSP 662 Audi A8 (Typ 4N)



SSP 664 Audi A8 (Typ 4N)
Elektrik und Elektronik



SSP 666 Audi A8 (Typ 4N)
Infotainment und Audi connect

Alle Rechte sowie technische
Änderungen vorbehalten.

Copyright
AUDI AG
I/VK-35
service.training@audi.de

AUDI AG
D-85045 Ingolstadt
Technischer Stand 07/17