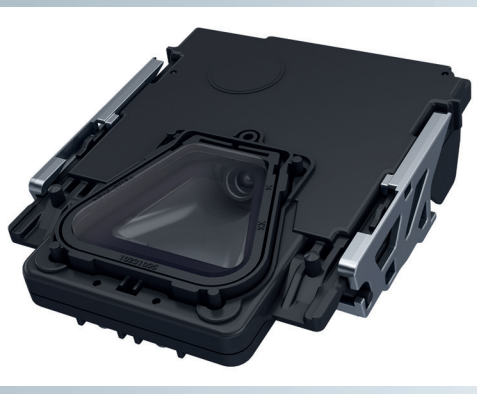
Selbststudienprogramm 635
Nur für den internen Gebrauch





Audi Q7 (Typ 4M)
Fahrerassistenzsysteme

Audi
Service Training

Der neue Audi Q7 - Sportlichkeit, Effizienz, Premiumkomfort

Prof. Dr. Ulrich Hackenberg, Audi Vorstand für Technische Entwicklung: „Der neue Audi Q7 ist ein Statement unserer Kompetenz: Mit bis zu 325 kg weniger Gewicht setzt er den Benchmark im Wettbewerb. Er ist rund 26 % effizienter und hat die neuesten Assistenzsysteme, Infotainment-Bausteine und connect Umfänge an Bord."

Der neue Audi Q7 ist mit nur 1995 kg Leergewicht (als 3.0 TDI) der Leichteste in seiner Klasse. Im Vergleich zum Vorgänger wiegt er bis zu 325 kg weniger. Mit seiner Leichtbaukarosserie in Multimaterialbauweise und einem grundlegend neuen Fahrwerk ist er komfortabel und bietet gleichzeitig die typische Performance eines sportlichen Audi – und das bei erstklassigen CO_2 Werten. Den Kraftstoffverbrauch des Q7 haben die Audi Ingenieure um bis zu 28 % (TFSI) beziehungsweise 23 % (TDI) gesenkt.

Die Motoren setzen Bestwerte im Segment der großen SUVs mit Allradantrieb: der 3.0 TDI mit 200 kW (272 PS) und der 3.0 TFSI mit 245 kW (333 PS) beschleunigen den neuen Audi Q7 in 6,1 s (TFSI) beziehungsweise 6,3 s (TDI) von 0 auf 100 km/h. Der Diesel V6 begnügt sich auf 100 km im Mittel mit gerade mal 5,7 l Kraftstoff (149 g CO_2 pro km).

Auch bei Bedienkonzept, Infotainment, Connectivity und den Fahrerassistenzsystemen setzt der Audi Q7 neue Maßstäbe. Der Modulare Infotainmentbaukasten der 2. Generation ist ebenso an Bord wie das Audi virtual cockpit. Das neue MMI all in touch Bedienteil mit großem Touchpad macht die Bedienung zum Kinderspiel. Die erweiterten Dienste von Audi connect, das Audi tablet für die Fondpassagiere und die zwei Soundanlagen mit 3D Klang sind weitere attraktive Innovationen. Neu ist auch die Smartphone Integration von Google Android Auto und Apple Carplay. Als eines der ersten Automobile weltweit bietet der neue Audi Q7 diese Funktionen an.

Mit seinem Angebot an Fahrerassistenzsystemen setzt der Audi Q7 Akzente, die über die Standards in seinem Segment hinausreichen; einige Systeme sind von Grund auf neu entwickelt.

Serie sind die Einparkhilfe hinten, die Geschwindigkeitsregelanlage, der einstellbare Geschwindigkeitsbegrenzer, die Pausenempfehlung und in vielen europäischen Märkten auch das Sicherheitssystem Audi pre sense city. Es warnt den Fahrer vor drohenden Kollisionen mit anderen Fahrzeugen und Fußgängern, im Notfall veranlasst es eine starke Bremsung.

Inhaltsverzeichnis

Parkassistent (3. Generation)

Neuerungen beim Parkassistenten 4
Geometrische Anforderungen an die Parklücken 5
Neue Einparkszenarien 6
Neues Anzeige- und Bedienkonzept 10
Systemoptimierungen 14

Heckradar (3. Generation)

Radarsensoren hinten 16
Spurwechselassistent (3. Generation) 20
Ausstiegswarnung 21
Querverkehrassistent hinten 24

Frontkamera für Fahrerassistenzsysteme R242

Einführung 26
Audi active lane assist 28
Kamerabasierte Verkehrszeichenerkennung (2. Generation) 30

Prüfen Sie Ihr Wissen

34

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

Parkassistent (3. Generation)

Parkassistent heißt bei Audi das Einparkhilfesystem, das mit seitlichen Ultraschallsensoren nach geeigneten Parklücken sucht. Der Parkassistent unterstützt den Fahrer, indem er die Lenkvorgänge beim Einparkvorgang übernimmt. Das Gasgeben, Bremsen und die Gangwahl bleiben weiterhin Aufgaben des Fahrers.

Neuerungen beim Parkassistenten

Neue Einparkszenarien

Im Audi Q7 wird erstmals die 3. Generation des Parkassistenten angeboten. Die 3. Generation unterstützt folgende neue Einparkszenarien:

1. Vorwärts Einparken in eine Querparklücke (ohne vorherige Vorbeifahrt an der Querparklücke)
2. Vorwärts Einparken in eine Querparklücke (nach vorheriger Vorbeifahrt an der Querparklücke)

Systemanzeigen und Bedienung

Die Bedienung und Anzeigen des Systems wurden grundlegend überarbeitet. Hierbei kommt es zu folgenden Neuerungen:

- Grafische Anzeigen beim Einparkvorgang werden nicht mehr im Kombiinstrument, sondern im MMI-Display dargestellt.
- Im Kombiinstrument erscheinen nur noch Textmeldungen des Parkassistenten.
- Erkannte Längs- und Querparklücken werden in **einer** Grafik im MMI-Display angezeigt. Der Fahrer muss nicht mehr durch Drücken des Tasters für Parklenkassistent zwischen den verschiedenen Einparkmodi hin- und herschalten. Der Fahrer wählt über den Dreh-Drück-Steller das Einparkszenario aus, das er nutzen möchte.

Optimierungsmaßnahmen

Mit Einführung der 3. Generation sind auch eine Reihe von Optimierungsmaßnahmen umgesetzt worden. Sie verbessern sowohl den Einparkvorgang als auch das Einparkergebnis.

Dabei handelt es sich um folgende Maßnahmen:

- Kartenbasierte Umfelderfassung
- Verbesserte Fahrzeugpositionserkennung
- Nutzung der Allradlenkung durch den Parkassistenten
- Mittige Fahrzeugausrichtung beim Einparken in Längsparklücken
- Nutzung des Speedlimiters, um eine vorzeitige Beendigung der Assistenz aufgrund von zu hoher Einparkgeschwindigkeit zu vermeiden
- Ausweitung der Toleranzen beim Quereinparken, so dass bei diesem Einparkszenario weniger Korrekturzüge notwendig sind

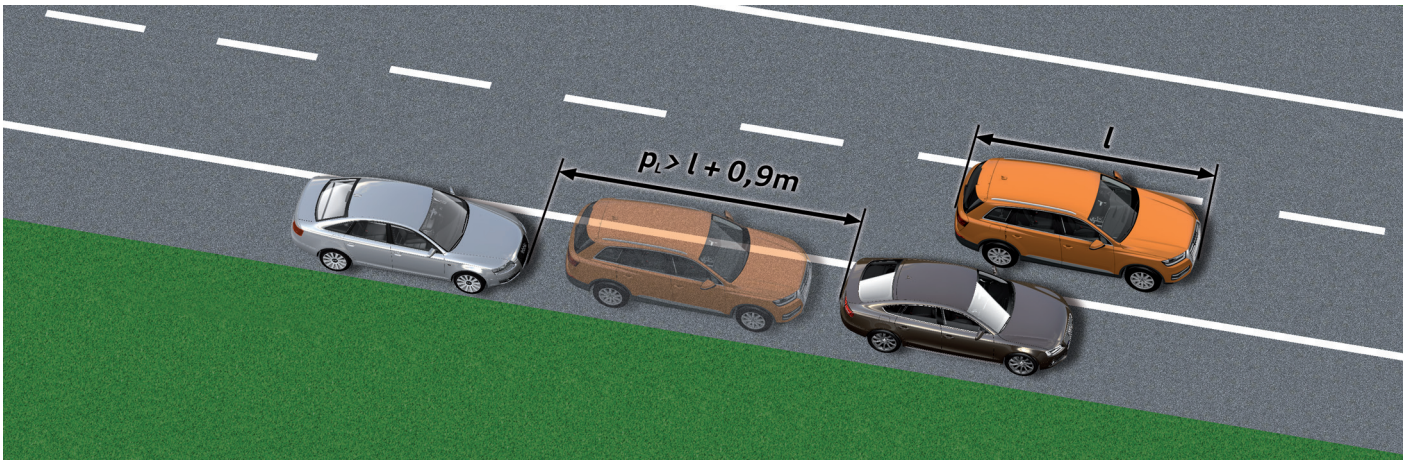
Die Optimierungsmaßnahmen werden auf den folgenden Seiten genauer beschrieben.

Geometrische Anforderungen an die Parklücken

Die geometrischen Anforderungen an die Parklückenlänge bzw. –breite, so dass diese vom Parkassistenten als geeignet eingestuft wird, ist modellabhängig und wird für jedes neue Fahrzeugmodell neu festgelegt. Der Parkassistent des Audi Q7 beurteilt eine Parklücke als „geeignet“, wenn folgende Kriterien erfüllt sind:

Längsparklücke:

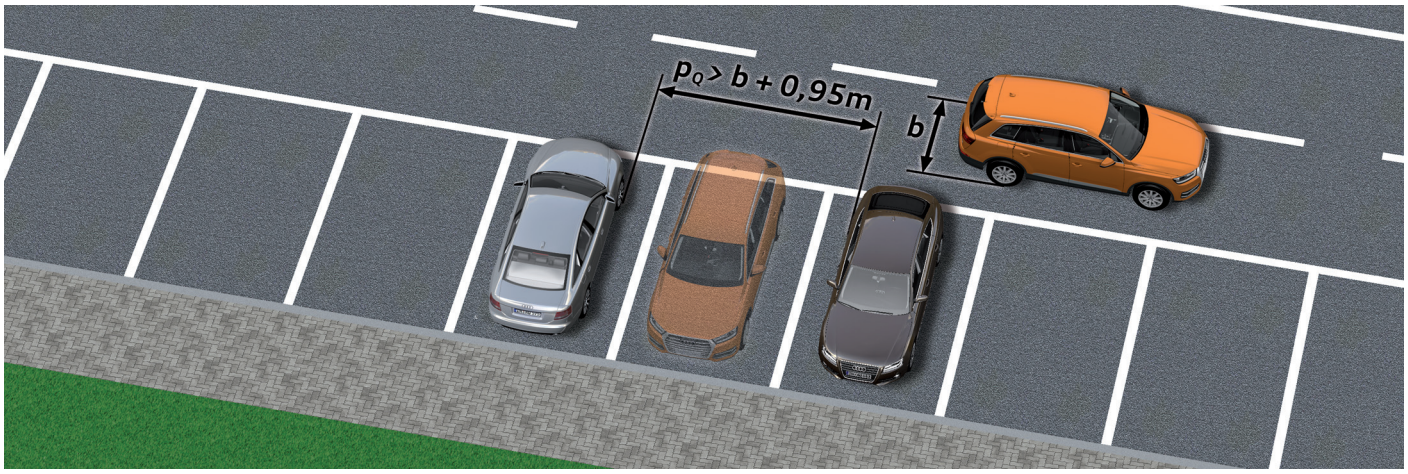
Längsparklückenlänge p_L > Fahrzeuglänge l + 0,9 m



635_001

Querparklücke:

Querparklückenbreite p_Q > Fahrzeugbreite b + 0,95 m



635_002

Verweis
Informationen zum Parkassistenten der 2. Generation können dem Selbststudienprogramm 600 „Audi - Neue Fahrerassistenzsysteme 2011“ entnommen werden.

Neue Einparkszenarien

Vorwärts einparken ohne vorherige Vorbeifahrt an der Querparklücke

Das Einparkszenario könnte wie folgt aussehen:

Der Fahrer fährt mit seinem Fahrzeug zu einem Supermarkt und möchte dort sein Fahrzeug parken. Bei Supermarktparkplätzen handelt es sich in aller Regel um eine Aneinanderreihung von Querparkplätzen.

Er fährt an den Querparkplätzen vorbei und entscheidet sich für einen geeigneten Querparkplatz. Er nimmt direkten Kurs auf diesen und fährt vorwärts in die Parklücke. Aufgrund der Platzverhältnisse kann er aber nicht in einem Zug vollständig in die Parklücke fahren. Er bremst das Fahrzeug in der Parklücke bis zum Stillstand ab.

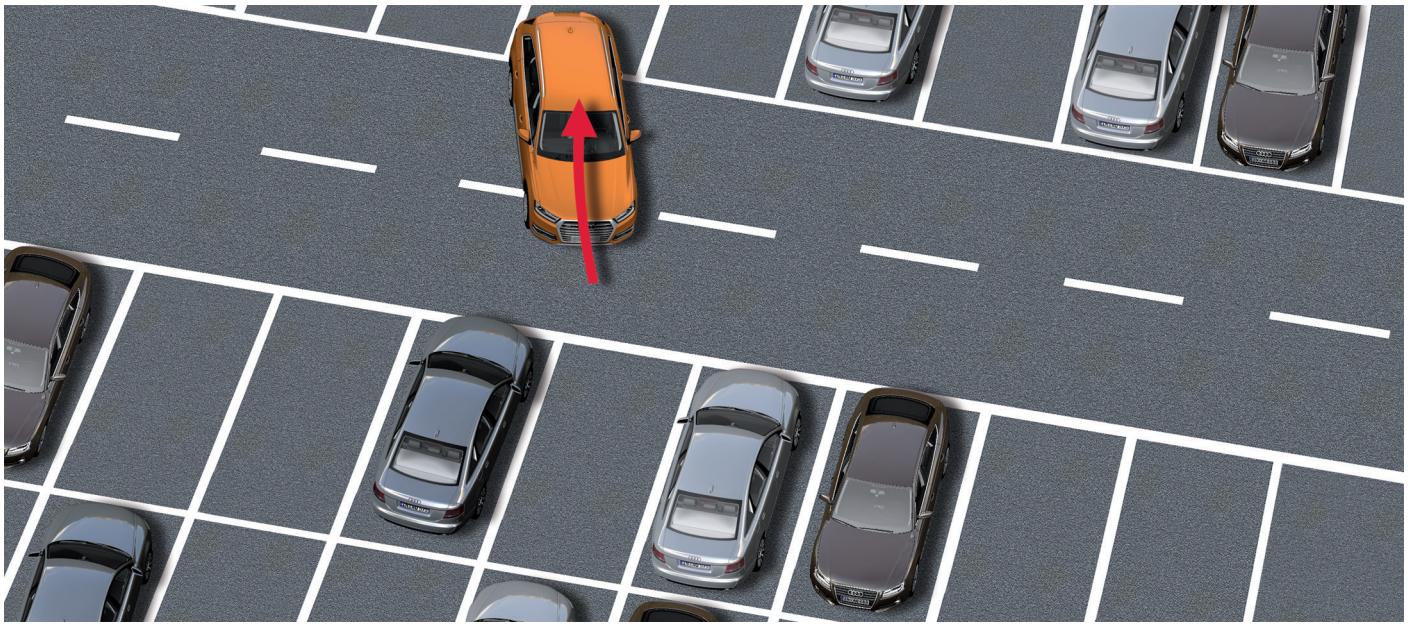


635_003

Nun hat der Fahrer die Möglichkeit, sich beim weiteren Einparkvorgang vom Parkassistenten unterstützen zu lassen.
Wenn nicht bereits geschehen, aktiviert der Fahrer nun den Parkassistenten über den Taster in der Mittelkonsole. Das System hat das konkrete Einparkszenario „Vorwärts einparken ohne vorherige Vorbeifahrt an der Querparklücke“ erkannt. Die Erkennung erfolgt über die Ultraschallsensoren, die Informationen über die zwei Nachbarfahrzeuge liefern. Durch Einlegen des Rückwärtsgangs wird die Einparkunterstützung aktiviert.

Mit dem Rückwärtsfahren muss der Fahrer noch so lange warten, bis der Parkassistent seine Aktivierung akustisch rückgemeldet hat. Anderenfalls wird die Assistenz vorzeitig beendet.

Der Parkassistent übernimmt jetzt die Lenkung und der Fahrer fährt das Fahrzeug wieder aus der Parklücke. Sobald ein geeigneter Wendepunkt erreicht ist, macht das System den Fahrer über eine Grafik und ein akustisches Signal darauf aufmerksam.



635_004

Der Fahrer wechselt nun die Fahrtrichtung und fährt wieder in die Parklücke. Wenn noch ein weiterer Korrekturzug notwendig ist, wird dies dem Fahrer mit einer Grafik und einem akustischen Signal mitgeteilt. Bis zu vier Korrekturzüge sind möglich. Spätestens nach dem vierten Korrekturzug beendet der Parkassistent seine Unterstützung, unabhängig vom Einparkergebnis.

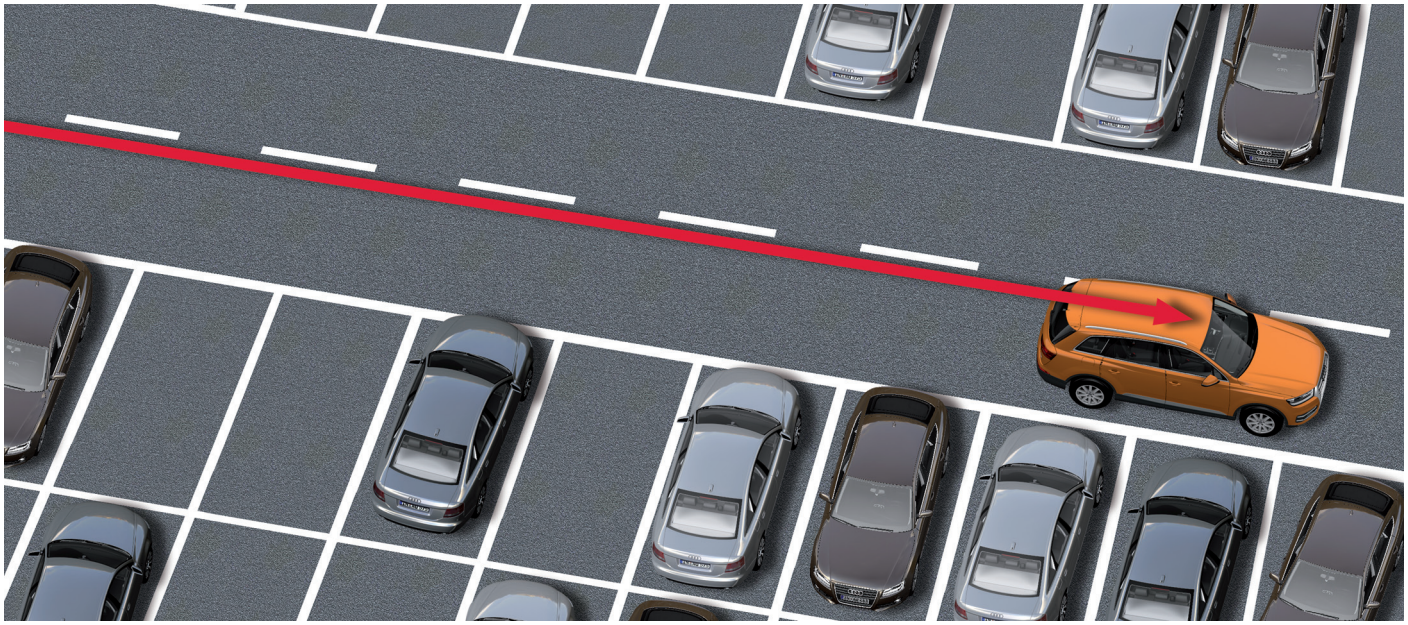


635_005

Vorwärts einparken mit vorheriger Vorbeifahrt an der Querparklücke

Bei diesem Einparkszenario fährt der Fahrer zunächst an belegten Querparkplätzen vorbei und passiert dann eine freie Querparklücke. Der Parkassistent wurde bereits aktiviert, so dass die freie Parklücke kurz nach Passieren im MMI-Display anzeigt wird. Der Fahrer fährt noch etwas weiter, bis ihn die Anzeige auffordert, das Fahrzeug abzubremsen und den Rückwärtsgang einzulegen.

Der Fahrer kann nun entscheiden, ob er vorwärts oder rückwärts in die Querparklücke fahren möchte. Beide Vorgänge werden vom Parkassistenten unterstützt.Er entscheidet sich in diesem Fall, vorwärts einzuparken.
Nach Einlegen des Rückwärtsgangs übernimmt der Parkassistent die Lenkung. Der Fahrer kann nun rückwärts fahren.



635_006

Das Fahrzeug wird nun in eine Position bewegt, aus der der Fahrer vorwärts in die Querparklücke fahren kann.

Beim Erreichen dieser Position wird der Fahrer aufgefordert, sein Fahrzeug abzubremsen und den Vorwärtsgang einzulegen.

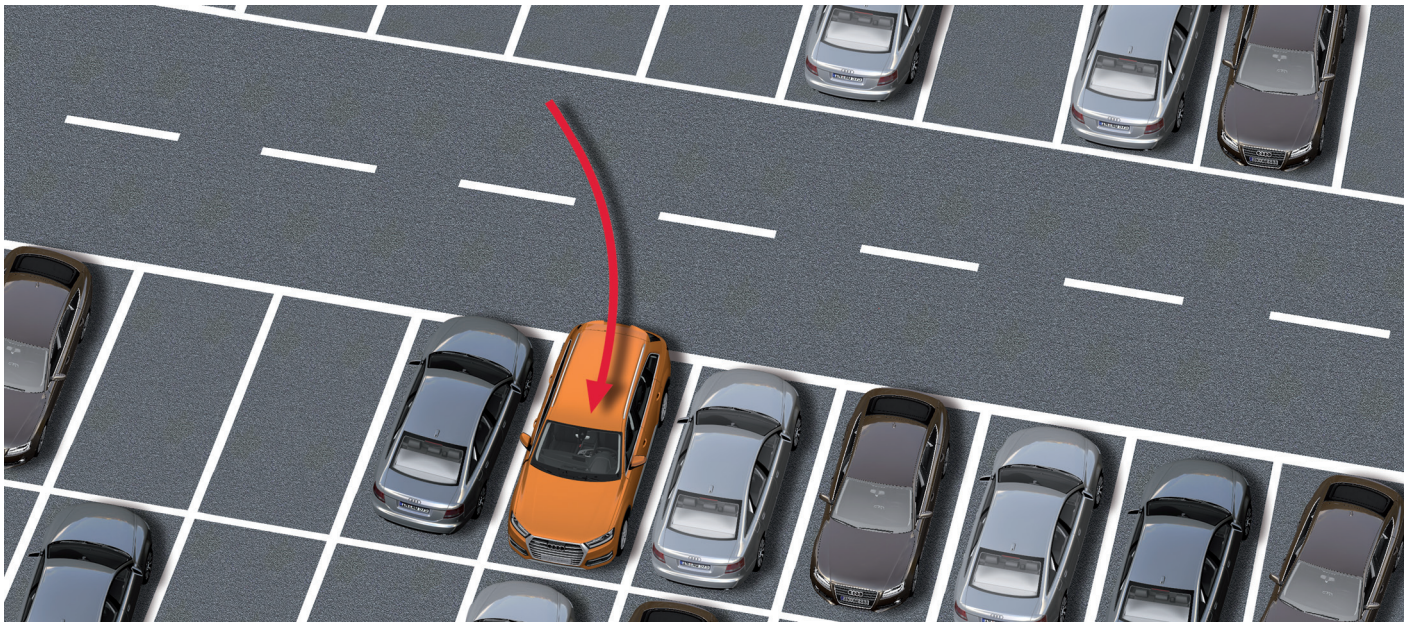


635_007

Anschließend fährt der Fahrer vorwärts in die Parklücke, das Lenken bleibt dabei Aufgabe des Parkassistenten.

Wenn noch ein weiterer Korrekturzug notwendig ist, wird dies dem Fahrer mit einer Grafik und einem akustischen Signal mitgeteilt. Maximal vier Korrekturzüge sind möglich.

Spätestens nach dem vierten Korrekturzug endet die Parkassistenz, unabhängig vom Einparkergebnis.



635_008

Neues Anzeige- und Bedienkonzept

Zur Einführung der 3. Generation des Parkassistenten wurde das Anzeige- und Bedienkonzept grundlegend geändert. Bis zur 2. Generation wurden die Grafiken des Parkassistenten im Kombiinstrument angezeigt. Ab der 3. Generation erscheinen sie im MMI-Display.

Der MMI-Bildschirm bietet ausreichend Platz, um alle relevanten Informationen gleichzeitig darzustellen. Außerdem werden die Anzeigeinhalte nicht mehr zeitweise durch das drehende Lenkrad verdeckt.

Im Kombiinstrument werden nur noch Textmeldungen zu erkannten Fehlern, zu Gründen eines vorzeitigen Systemabbruchs und bei Beendigung der Assistenz angezeigt.



635_009

Neue Grafiken des Parkassistenten

Suchfahrt

Wenn der aktivierte Parkassistent nach Parklücken sucht, aber noch keine geeigneten gefunden hat, wird die Grafik 1 im MMI-Display angezeigt.

In Ländern mit Rechtsverkehr wird standardmäßig die Parkplatzsituation auf der rechten Straßenseite dargestellt. Wenn der Fahrer auf der linken Straßenseite parken möchte, kann er sich diese durch Setzen des linken Richtungsblinkers anzeigen lassen. In Ländern mit Linksverkehr verhält sich das Ganze exakt umgekehrt.

Das System sucht immer auf beiden Straßenseiten nach Parklücken, im MMI-Display wird aber nur eine Straßenseite angezeigt. Nach Setzen des Richtungsblinkers kann somit sofort die korrekte Parkplatzsituation auch auf der anderen Straßenseite angezeigt werden.



Grafik 1 *635_010*

Parklücken können jedoch nur erkannt werden, wenn die für die Suchfahrt zugelassene Höchstgeschwindigkeit nicht überschritten wird. Geeignete Querparklücken können bis zu einer Geschwindigkeit von 20 km/h erkannt werden, Längsparkplätze bis zu 40 km/h. Um ein sehr gutes Einparkergebnis zu erzielen, sollte eine Fahrzeuggeschwindigkeit von 30 km/h bei der Parklückensuche jedoch nicht überschritten werden. Der Abstand zu den parkenden Fahrzeugen muss bei der Suchfahrt zwischen 0,5 m und 2 m liegen. Die besten Einparkergebnisse werden bei einem Abstand von ungefähr einem Meter erzielt.

Grafiken am linken Bildschirmrand

Am linken Bildschirmrand werden die drei Einparkszenarien dargestellt, für die der Parkassistent prinzipiell Unterstützung anbietet.

Es handelt sich dabei, beginnend bei der obersten Grafik, um folgende Szenarien:

1. Rückwärts einparken in eine Längsparklücke

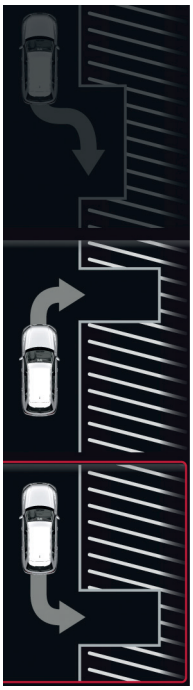
2. Vorwärts einparken in eine Querparklücke

3. Rückwärts einparken in eine Querparklücke

Wenn der Parkassistent einen geeigneten Längsparkplatz erkannt hat, wird die oberste Grafik aktiv dargestellt, anderenfalls ist sie ausgegraut. Wenn der Parkassistent einen geeigneten Querparkplatz erkannt hat, werden die beiden unteren Grafiken aktiv dargestellt, anderenfalls sind sie ausgegraut.

Somit zeigt die Grafik 2 eine Situation, in der der Parkassistent eine geeignete Querparklücke, aber keine geeignete Längsparklücke erkannt hat.

Wenn die Parkplatzsituation auf der linken Straßenseite dargestellt wird, werden die drei Einparkszenarien am rechten Bildschirmrand dargestellt.



Grafik 2 *635_011*

Querparkplatz erkannt

Der Parkassistent hat eine geeignete Querparklücke auf der rechten Straßenseite erkannt. Aus diesem Grund werden die unteren zwei Einparkszenarien am linken Bildschirmrand als aktuell auswählbar dargestellt. Es handelt sich dabei um die zwei Einparkszenarien vorwärts bzw. rückwärts in eine Querparklücke einparken.

Bei einem erkannten Querparkplatz schlägt der Parkassistent prinzipiell das rückwärts Einparken in die Querparklücke vor. Aus diesem Grund ist das unterste der drei Einparkszenarien rot umrandet. Am rechten Bildschirmrand erscheint ebenfalls die Grafik für das rückwärts Einparken in die Querparklücke. Diese Grafik unterscheidet sich von der Grafik für das vorwärts Einparken durch die Position der Querparklücke innerhalb der schraffierten Fläche. Die unterschiedlichen Positionen der Querparklücken können gut durch Vergleich der Grafiken 4 und 5 erkannt werden.



Grafik 3 *635_012*

Wenn das Fahrzeug mit einer Geschwindigkeit kleiner 8 km/h fährt, erscheint ein weißer Pfeil am Fahrzeug und die Meldung „Vorfahren, um Einparkvorgang zu starten“.
Bei Geschwindigkeiten größer 8 km/h erscheint das Bremssymbol sofort und die Textmeldung „Anhalten, um Einparkvorgang zu starten“.

Sobald eine geeignete Position für den unterstützten Einparkvorgang erreicht ist, erscheint die Grafik 4 in der Anzeige.

Fahrzeug abbremsen

Das Fahrzeug hat nun eine Position erreicht, die weit genug vom Querparkplatz entfernt ist, damit der Einparkvorgang beginnen kann. Dies wird durch das Einblenden eines grauen Buchstabens „P“ in der Parklücke verdeutlicht.

Das Bremssymbol zeigt an, dass der Fahrer nun das Fahrzeug bis zum Stillstand abbremsen muss, wenn er die angebotene Querparklücke nutzen möchte.

In der Grafik erscheint die Textmeldung „Anhalten, um den Einparkvorgang zu starten“.

Der Fahrer bremst das Fahrzeug bis zum Stillstand ab.



Grafik 4 *635_013*

Rückwärtsgang einlegen, um Einparkvorgang zu starten

Da der Fahrer das vorwärts Einparken in die Querparklücke bevorzugt, wählt er mit dem Dreh-Drück-Steller das entsprechende Einparkszenario in der Mitte aus. Dieses ist nun rot umrandet. Auch die Grafik am rechten Bildschirmrand passt sich dem neuen Einparkszenario an.



Grafik 5 *635_014*

Vorwärts Einparken

Der Fahrer legt den Rückwärtsgang ein und wartet, bis der Aktivierungston des Parkassistenten ertönt. Fortan übernimmt der Parkassistent die Lenkung. Das Gasgeben, Bremsen und die Gangwahl bleiben weiterhin Aufgaben des Fahrers.

Im MMI-Display erscheint nun die bekannte Anzeige des Einparkhilfesystems beziehungsweise das Bild der Rückfahrkamera.

Der Parkassistent lenkt das Fahrzeug so, dass es noch einmal rückwärts an der Querparklücke vorbeifährt. Wenn es die Platzverhältnisse zulassen, richtet er dabei das Fahrzeug so zur Parklücke aus, dass es beim nächsten Zug vorwärts in die Parklücke fahren kann. Wenn notwendig, folgen anschließend noch ein bis maximal vier Korrekturzüge, bis die Einparkassistenz endet.

Systemoptimierungen

Kartenbasierte Umfelderfassung

Je mehr Informationen der Parkassistent über sein aktuelles Umfeld hat, desto einfacher ist es für ihn, einen Einparkvorgang zu planen und umzusetzen. Also muss er möglichst viele Umgebungsdaten über seine Ultraschallsensoren sammeln und diese dann beim Einparkvorgang nutzen.

Bei der 2. Generation des Parkassistenten wurden hierzu ausschließlich die zwei seitlichen Ultraschallsensoren vorn genutzt. Diese beiden Sensoren haben einen größeren Messbereich als die anderen zehn Ultraschallsensoren und werden speziell zum Vermessen der Parklücken genutzt.

Beim Parkassistenten der 3. Generation werden die Daten von allen 12 Ultraschallsensoren genutzt. Die gesammelten Daten werden in eine „Karte“ im Steuergerät eingetragen, die das unmittelbare Fahrzeugumfeld abbildet. Diese zweidimensionale Karte wird vom Parkassistenten selbst erstellt und ist dynamisch. Beim Ausschalten der Zündung gehen diese Informationen verloren.

Mit Hilfe der dynamischen Karte nimmt der Parkassistent unter anderem Korrekturen an der Einparkbahn vor. Wenn ein Hindernis während des Einparkvorgangs präziser erfasst und vermessen wird oder wenn ein Hindernis neu auftaucht, werden diese neuen Erkenntnisse beim weiteren Einparkvorgang berücksichtigt.

Verbesserte Fahrzeugpositionserkennung

Beim Einparkvorgang muss der Parkassistent wissen, wo sich das Fahrzeug befindet und wie es ausgerichtet ist. Anhand dieser Informationen kann der Parkassistent Korrekturen vornehmen, die das Fahrzeug gegebenenfalls wieder zurück auf die berechnete Einparkbahn lenken.

Bis zur 2. Generation des Parkassistenten wurden dafür die zwei hinteren Radsensoren des ESC-Systems genutzt. Die 3. Generation wertet hingegen alle vier Radsensoren aus und kann dadurch die Fahrzeugposition wesentlich präziser bestimmen. Die Folge davon sind bessere Einparkergebnisse, das eventuelle Vermeiden von Korrekturzügen und insbesondere ein optimiertes Parken auf dem Bordstein.

Nutzung der Allradlenkung beim Parkassistent

Wenn ein Audi Q7 mit der optionalen Allradlenkung ausgestattet ist, nutzt der Parkassistent die Vorteile dieser zusätzlichen Lenkung. Es wird nicht der volle Lenkbereich der Allradlenkung genutzt, sondern ein begrenzter Bereich von +/- 3 Grad.

Mit der Allradlenkung kann beispielsweise bei Rückwärtsfahrt in eine Querparklücke nochmals korrigierend eingegriffen werden, so dass das Fahrzeug mittig in der Parklücke zum Stehen kommt. Weitere Korrekturzüge können somit vermieden werden.

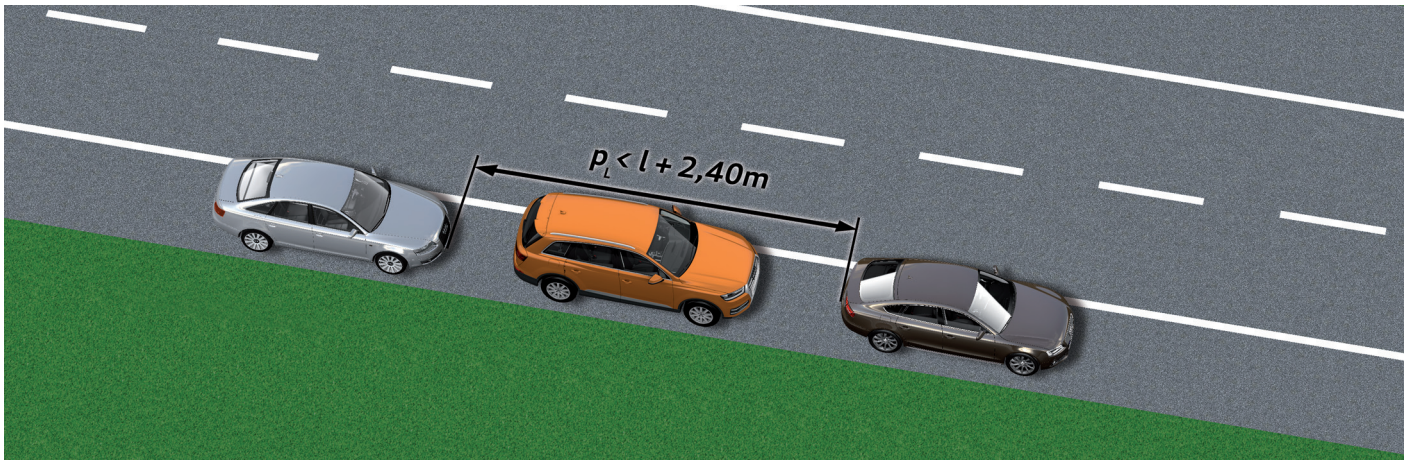
Der Parkassistent hat bei Fahrzeugen mit Allradlenkung auch mehr Freiheitsgrade bei der Planung der Einparkbahn, da kleinere Kurvenradien möglich sind.

Mittiges Ausrichten in Längsparklücken

Beim Parkassistent der 3. Generation wird die Endposition beim assistierten Längseinparken optimiert.
Dabei wird prinzipiell zwischen zwei Fällen unterschieden:

1. **Längsparklückenlänge p_L < Fahrzeuglänge l + 2,40 m:**

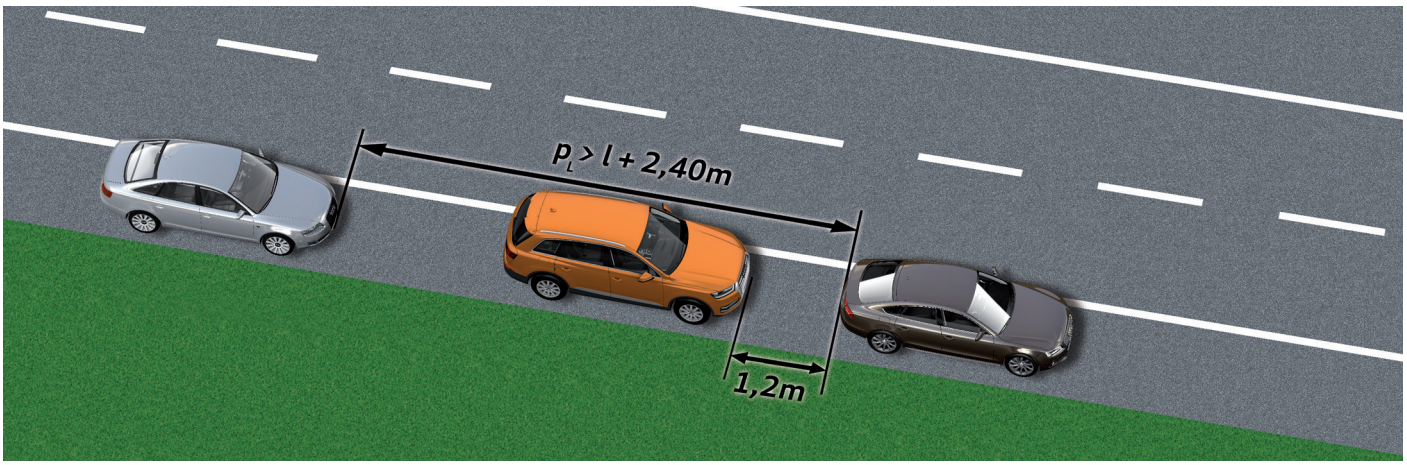
   Der Parkassistent positioniert das Fahrzeug mittig zwischen den zwei Fahrzeugen, zwischen denen er eingeparkt hat.



635_015

2. **Längsparklückenlänge p_L > Fahrzeuglänge l + 2,40 m:**

   Der Parkassistent positioniert das Fahrzeug so, dass es mit einem Abstand von 1,20 m zum vorderen Fahrzeug geparkt wird.



635_016

Nutzung des Speedlimiters

Beim Parkassistent der 2. Generation endet die Parkassistenz vorzeitig, wenn beim Rückwärtsfahren die Geschwindigkeitsschwelle von 7 km/h überschritten wird. Bei der 3. Generation kann eine Beendigung der Assistenz aufgrund zu hoher Geschwindigkeit beim Rückwärtsfahren vermieden werden. Ein Überschreiten der maximal zulässigen Geschwindigkeit wird vom Speedlimiter verhindert. Beim Speedlimiter handelt es sich um eine Softwarefunktion im Motorsteuergerät, die bei Bedarf ins Motormanagement eingreift. Der Speedlimiter ist im Audi Q7 Serienausstattung.

Die Qualität des Einparkergebnisses wird mit sinkender Einparkgeschwindigkeit besser. Aus diesem Grund wurde bei der 3. Generation die maximale Einparkgeschwindigkeit auf 5 km/h reduziert. Schnellere Lenkvorgänge stellen bei höherer Geschwindigkeit eine Herausforderung für die elektromechanische Lenkung dar.
Die dadurch entstehenden Abweichungen von der berechneten Einparkbahn führen zu einem schlechteren Endergebnis. Dieser Effekt wird durch breite Bereifung des Fahrzeugs noch weiter verstärkt.

Heckradar (3. Generation)

Radarsensoren hinten

Als Heckradar werden die beiden Radarsensoren bezeichnet, die am hinteren Stoßfänger verbaut sind. Bislang wurden sie vom Spurwechselassistenten und Audi pre sense rear genutzt.

Beim Audi Q7 werden sie auch von zwei weiteren neuen Fahrerassistenzsystemen genutzt.

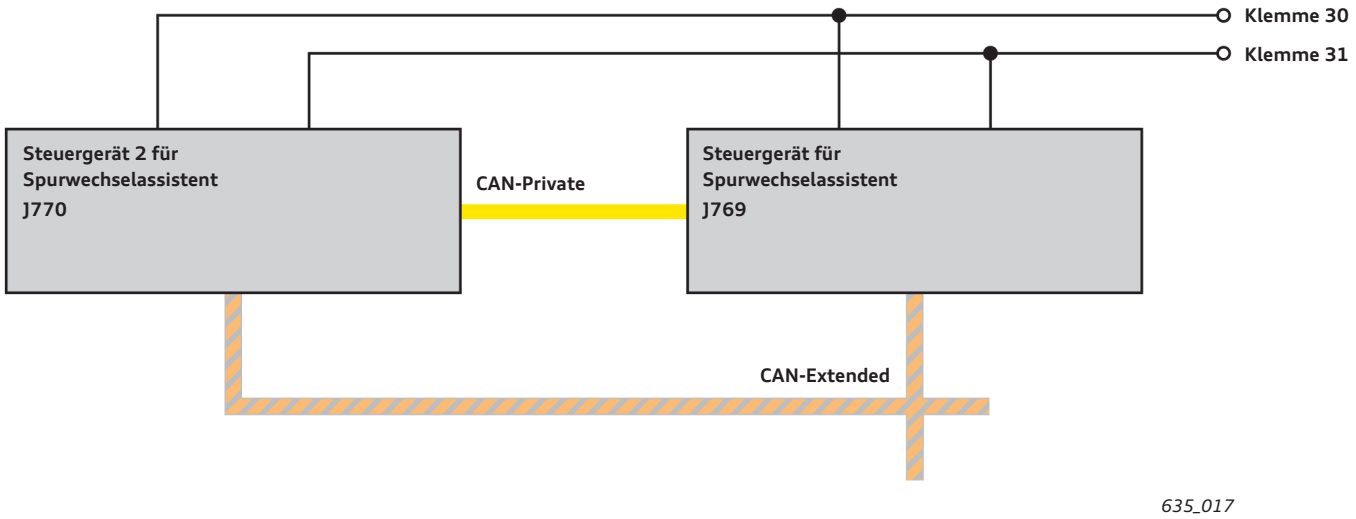
Dabei handelt es sich um:

- **Die Ausstiegswarnung**
- **Den Querverkehrassisten hinten**

Trotz des erweiterten Aufgabenbereichs behalten die beiden Radarsensoren die bekannten Bezeichnungen:

- Steuergerät für Spurwechselassistent J769 (Master-Steuergerät)
- Steuergerät 2 für Spurwechselassistent J770 (Slave-Steuergerät)

Die beiden Radarsensoren bilden mit ihren Steuergeräten jeweils eine bauliche Einheit. Das Master-Steuergerät wird dabei stets auf der rechten Fahrzeugseite verbaut. Das gilt auch für Rechtslenker.



635_017

Die beiden Steuergeräte J769 und J770 kommunizieren über einen CAN-Private. Zusätzlich sind sie aber auch über den CAN-Extended verbunden. Bei der 2. Generation des Heckradars war nur das Master-Steuergerät J769 mit dem CAN-Extended verbunden.

Die Kommunikation zwischen dem Master- und dem Slave-Steuergerät fand ausschließlich über den CAN-Private statt.

Diagnoseadressen der beiden Steuergeräte

Durch den Anschluss des Slave-Steuergeräts J770 an den CAN-Extended ergeben sich zwei Vorteile:

1. Das Slave-Steuergerät J770 kann direkt diagnostiziert werden, ohne dass man über das Master-Steuergerät J769 gehen muss.
2. Das Slave-Steuergerät J770 kann viel effizienter mit neuer Software geflasht werden. Auch beim Flashen ist kein Umweg über das Master-Steuergerät J769 erforderlich.

Da beide Steuergeräte direkt vom Diagnosetester angesprochen werden können, benötigt auch das Slave-Steuergerät eine eigene Diagnoseadresse.
Die Diagnoseadressen der beiden Steuergeräte lauten:

- Diagnoseadresse Master-Steuergerät J769: **3C**
- Diagnoseadresse Slave-Steuergerät J770: **CF**

Komponentenschutz

Eine weitere Neuerung ist die Einbeziehung der beiden Steuergeräte in den Komponentenschutz. Aufgrund ihres Verbauorts am hinteren Stoßfänger sind sie von außen leichter zugänglich als Steuergeräte, die im Fahrzeuginnenraum verbaut sind.

Der Komponentenschutz verlangt, dass die Steuergeräte beim Einbau in ein anderes Fahrzeug mit dem Diagnosetester online an das neue Fahrzeug angelernt werden. Geschieht dies nicht, so ist die Funktionalität des Steuergeräts eingeschränkt.

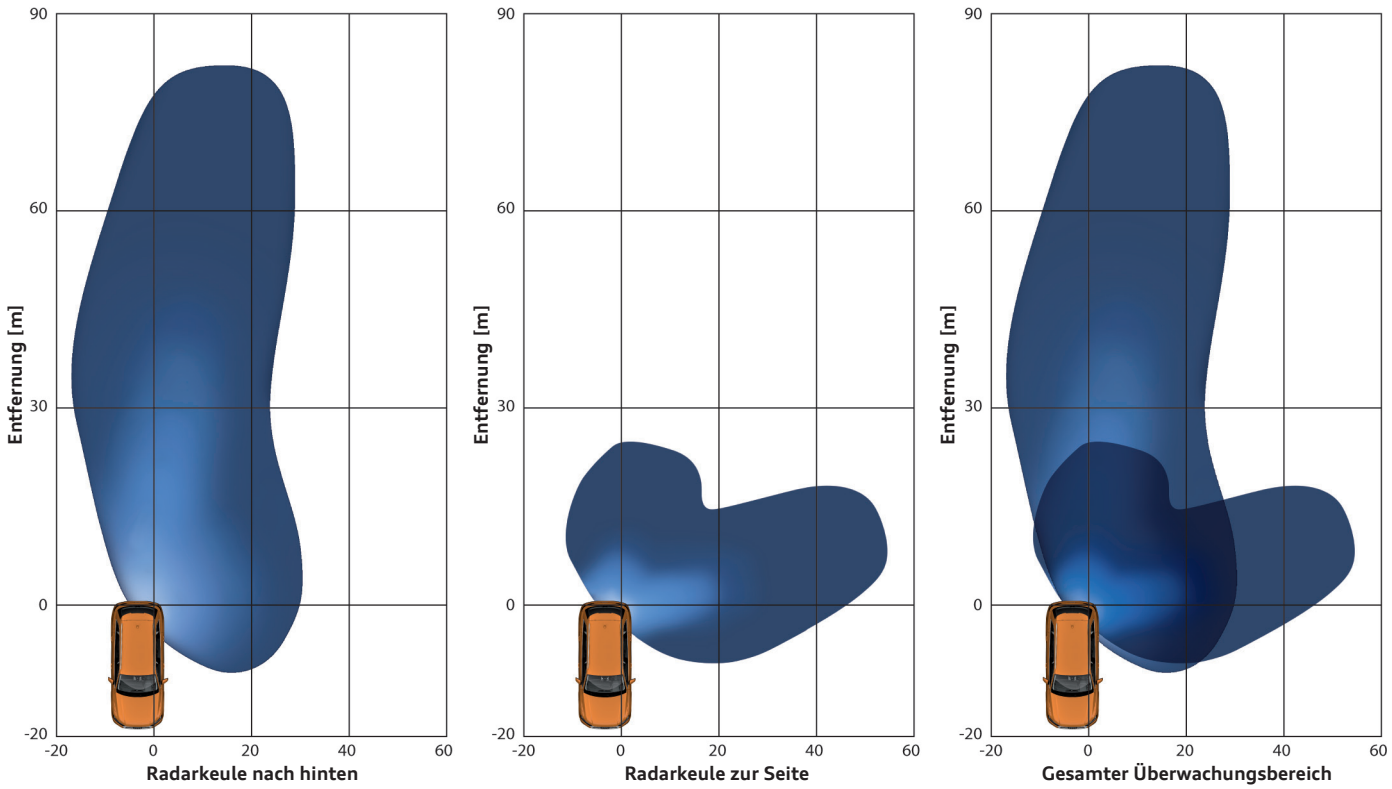
Hardware

Mit der 3. Generation des Heckradars setzt eine komplett neue Generation von Radarsensoren ein. Die wesentlichen Unterschiede zwischen den Radarsensoren der 2. und 3. Generation sind in folgender Tabelle zusammengefasst.

Generation der Radarsensoren	2. Generation	3. Generation
	 *635_018*	 *635_019*
Hersteller	**Hella**	**BOSCH**
Radarfrequenz	24 GHz	77 GHz
Abmessungen	82 x 130 x 35 mm	70 x 60 x 30 mm
Gewicht	jeweils 265 g	jeweils 195 g
Sendeantennen	eine	zwei
Empfangsantennen	drei	vier
Leistungsverbrauch	6,2 W	8,4 W
Winkelbereich	120 Grad	150 Grad
Erfassungsbereich nach hinten	70 m	70 m
Erfassungsbereich zur Seite	< 10 m	50 m

Erfassungsbereich der Sensoren

Zur Umsetzung des neuen „Querverkehrassistent hinten“ musste der Erfassungsbereich der Radarsensoren erweitert werden. Die Radarsensoren müssen nun einen Bereich von 50 m zu jeder Seite abdecken.

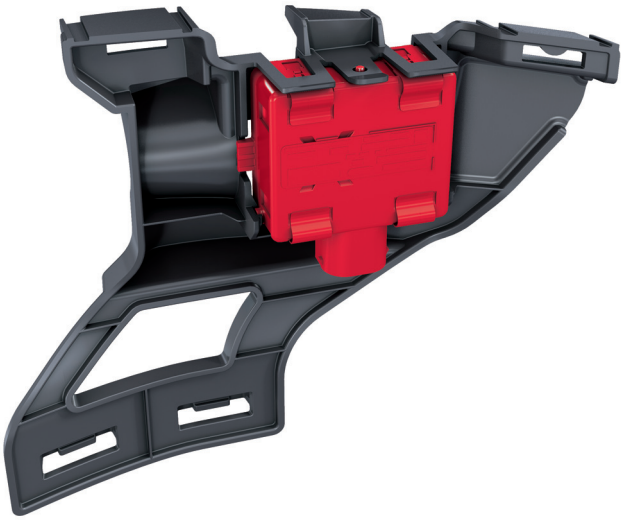


635_020

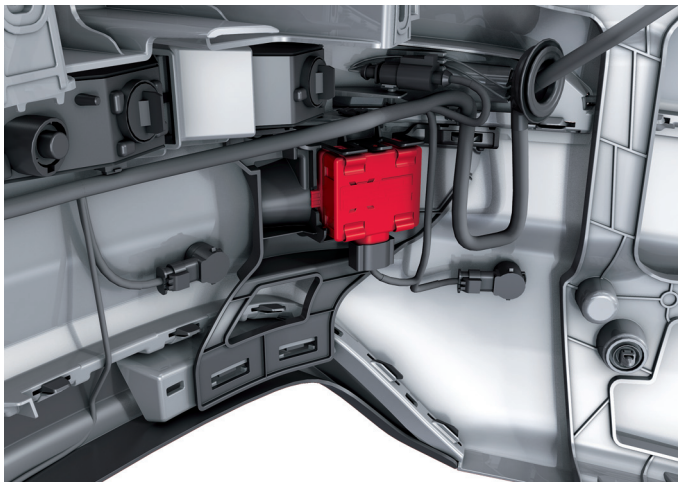
Der gesamte Erfassungsbereich wird durch die zwei Radarsensoren abgedeckt. Ein Radarsensor ist für die Überwachung hinten links und der andere für die Überwachung hinten rechts zuständig. Der Erfassungsbereich jedes einzelnen Radarsensors wird mit zwei unterschiedlichen Radarkeulen abgedeckt. Diese werden abwechselnd von den beiden Sendeantennen des Radarsensors erzeugt. Zwischen den beiden Radarkeulen wird ungefähr 15 mal pro Sekunde hin- und hergeschaltet.

Verbauort der hinteren Radarsensoren

Die neuen Radarsensoren werden nicht mehr direkt an der Fahrzeugkarosserie verbaut. Sie werden an einem Halter fixiert, der am Stoßfängerüberzug befestigt wird.

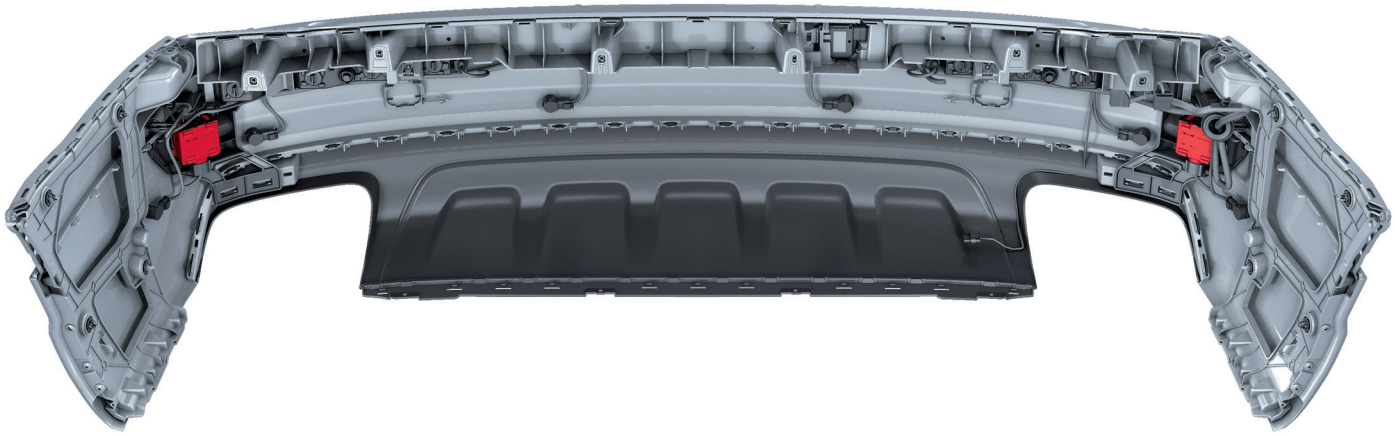


Befestigung Radarsensor an Halter *635_021*



Verbauort des Radarsensors hinten links *635_022*

Aufgrund des erweiterten seitlichen Erfassungsbereichs der Radarsensoren ist deren Verbauort am Stoßfängerüberzug weiter nach außen verlagert worden. Außerdem sind sie mit einem größeren Winkel zur Seite gedreht. Dieser beträgt nun 40 Grad im Gegensatz zu 22 Grad bei der 2. Generation des Heckradars.



Verbauorte der beiden Radarsensoren am Stoßfängerüberzug *635_023*

Spurwechselassistent (3. Generation)

Der Spurwechselassistent im Audi Q7 ist funktional weitestgehend eine Übernahme des bestehenden Systems. Die einzige markante Änderung ist die Reduzierung der Aktivierungsgeschwindigkeit auf 15 km/h. Wenn die 15 km/h überschritten werden, aktiviert sich das System, sofern es eingeschaltet ist. Wenn die Geschwindigkeitsschwelle von 10 km/h wieder unterschritten wird, deaktiviert es sich.

Die Hysterese von 5 km/h zwischen der Aktivierungs- und Deaktivierungsgeschwindigkeit dient dazu, den Aktivierungszustand des Systems bei Geschwindigkeiten im Bereich von 10 km/h bis 15 km/h zu stabilisieren.

Einen separaten Taster für den Spurwechselassistenten gibt es im neuen Audi Q7 nicht mehr. Das System kann im Fahrerassistenzmenü des MMI unter dem Menüpunkt Audi side assist ein- bzw. ausgeschaltet werden. Das gleiche Einstellmenü dient auch zur Einstellung der Helligkeit der Warnleuchten.



Aktive Warnleuchte des Spurwechselassistenten im linken Außenspiegel *635_024*

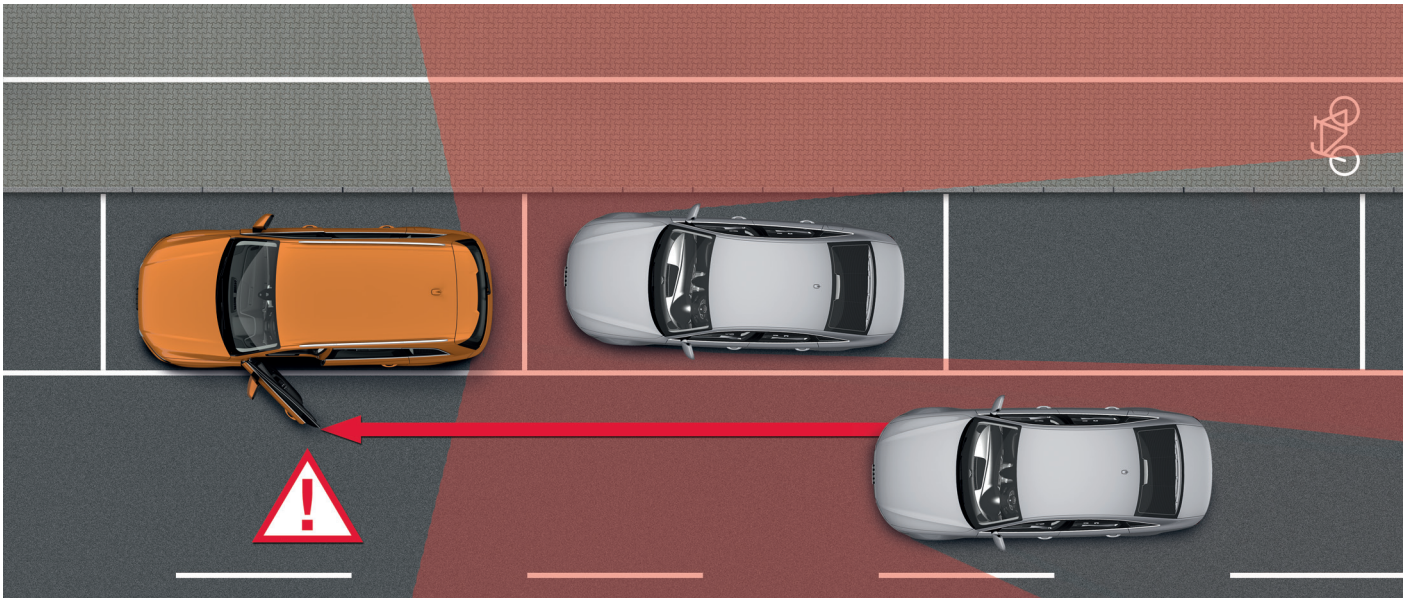
Verweis
Weitere Informationen zur prinzipiellen Arbeitsweise des Spurwechselassistenten können dem Selbststudienprogramm 375 „Audi Q7 – Neue Fahrerassistenzsysteme“ entnommen werden.
Dieses Heft behandelt die 1. Generation des Spurwechselassistenten.

Ausstiegswarnung

Die Ausstiegswarnung hat die Aufgabe, das hintere seitliche Fahrzeugumfeld zu überwachen, wenn das Fahrzeug steht. Die Überwachung erfolgt durch die beiden Heckradarsensoren. Wenn von hinten nahende Verkehrsteilnehmer erkannt werden, werden die Fahrzeuginsassen beim Öffnen der jeweiligen Fahrzeugtür gewarnt. Die Warnung erfolgt durch eine Lichtleiste in der Tür, die gemeinsam mit der Warnleuchte des Audi side assist im Außenspiegel viermal blinkt.

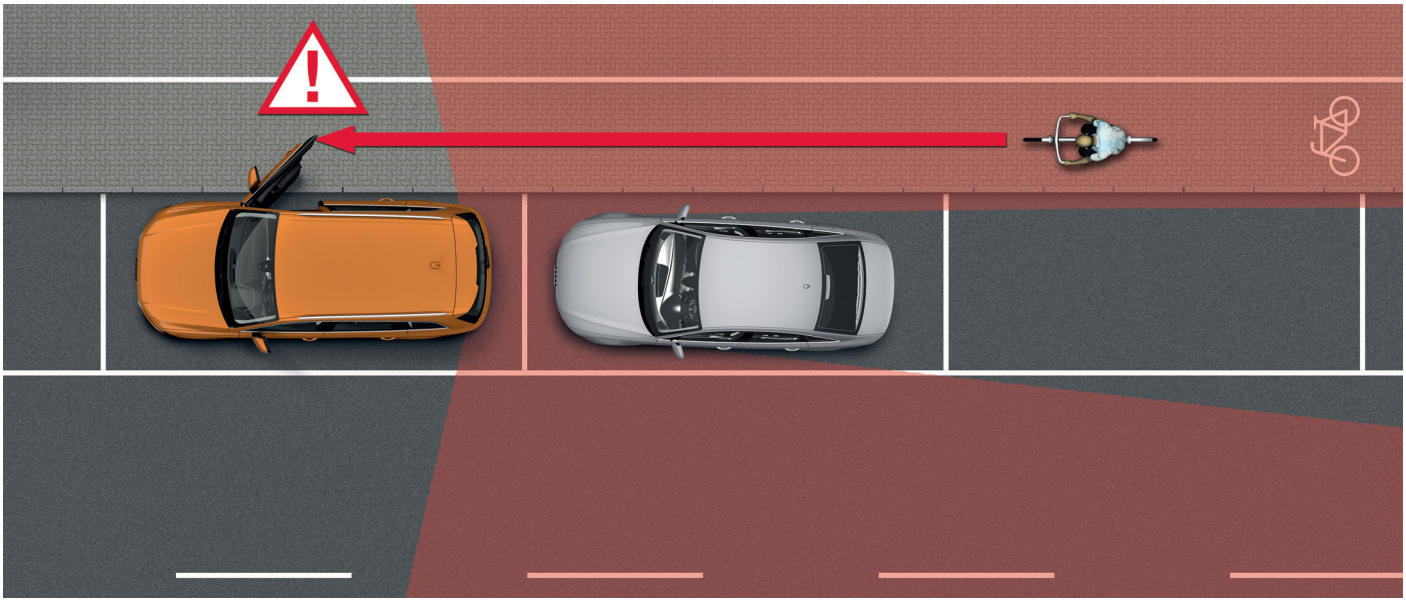
Diese Funktionalität steht in allen vier Fahrzeugtüren zur Verfügung.

Das System unterstützt bei der Vermeidung von Kollisionen mit Fahrzeugen in speziellen Verkehrssituationen. Das Bild zeigt eine typische Situation, bei der ein unbedachtes Öffnen der Fahrertür zu einer Kollision führen könnte. Das Gleiche gilt auch für ein unbedachtes Öffnen der Fahrzeugtür hinten links, auch in diesem Fall wird eine Warnung ausgegeben.



Kollisionsgefahr beim Öffnen der Fahrertür mit nahendem Fahrzeug *635_025*

Das System unterstützt bei der Vermeidung von Kollisionen mit Zweiradfahrern in speziellen Verkehrssituationen, sofern die Zweiradfahrer vom System erkannt werden. Das Bild zeigt eine typische Situation, bei der ein unbedachtes Öffnen der Beifahrertür zu einer Kollision führen könnte. Das Gleiche gilt auch für ein unbedachtes Öffnen der Fahrzeugtür hinten rechts, auch in diesem Fall würde eine Warnung ausgegeben werden. Zu beachten ist jedoch, dass nahende Fahrrad- und Rollerfahrer unter Umständen nicht erkannt werden.



Kollisionsgefahr beim Öffnen der Beifahrertür mit nahendem Fahrrad *635_026*

Ein- und Ausschalten der Ausstiegswarnung

Die Ausstiegswarnung lässt sich nur gemeinsam mit dem Spurwechselassistenten ein- und ausschalten. Die Einstellmöglichkeit hierzu findet man im Fahrerassistenzmenü des MMI unter Audi side assist.

Nachlauf nach Ausschalten der Zündung

Da die Ausstiegswarnung auch bei ausgeschalteter Zündung funktionieren muss, sind die Heckradarsensoren nicht mehr an Klemme 15 angeschlossen, sondern an Klemme 30. Nach Ausschalten der Zündung beginnt eine Nachlaufzeit von 180 Sekunden, während der die Ausstiegswarnung weiterhin funktioniert. Danach deaktiviert sie sich. Die Nachlaufzeit endet vorzeitig, wenn das Fahrzeug während der 180 Sekunden verriegelt wird oder das Batterieenergiemanagement es fordert.

Vorlauf nach Fahrzeugentriegelung und Öffnung einer Fahrzeugtür

Die Ausstiegswarnung verfügt auch über einen Vorlauf. Dieser dauert ebenfalls 180 Sekunden und beginnt, wenn das Fahrzeug entriegelt wurde und anschließend eine beliebige Fahrzeugtür geöffnet wird. Wenn die Zündung nicht vor Ablauf der 180 Sekunden eingeschaltet wird, deaktiviert sich die Ausstiegswarnung wieder.

Warnelement Lichtleiste

Die Lichtleisten sind in den Fahrzeugtüren verbaut, wenn das Fahrzeug über eines der beiden optionalen Innenlichtpakete oder die Ausstiegswarnung verfügt. Sie werden von allen drei Mehrausstattungen für ihre Funktion benötigt. Die Lichtleisten haben jeweils zwei Licht-Einkoppelstellen. Für die Ausstiegswarnung wird eine rote Leuchtdiode verbaut, die nur für die Ausstiegswarnung genutzt wird. Die beiden Innenlichtpakete benötigen entweder eine weiße Leuchtdiode oder eine Leuchtdiode, die in mehreren Farben leuchten kann. Bei der mehrfarbigen LED handelt es sich um eine sogenannte RGB-Leuchtdiode.
Wenn sowohl ein Innenlichtpaket als auch die Ausstiegswarnung vorhanden ist und es zu einer Ausstiegswarnung kommt, wird für die Warndauer die Leuchtdiode des Innenlichtpakets ausgeschaltet und nur die rote Leuchtdiode angesteuert.



Warnung des Ausstiegsassistenten beim Öffnen der Fahrertür *635_027*

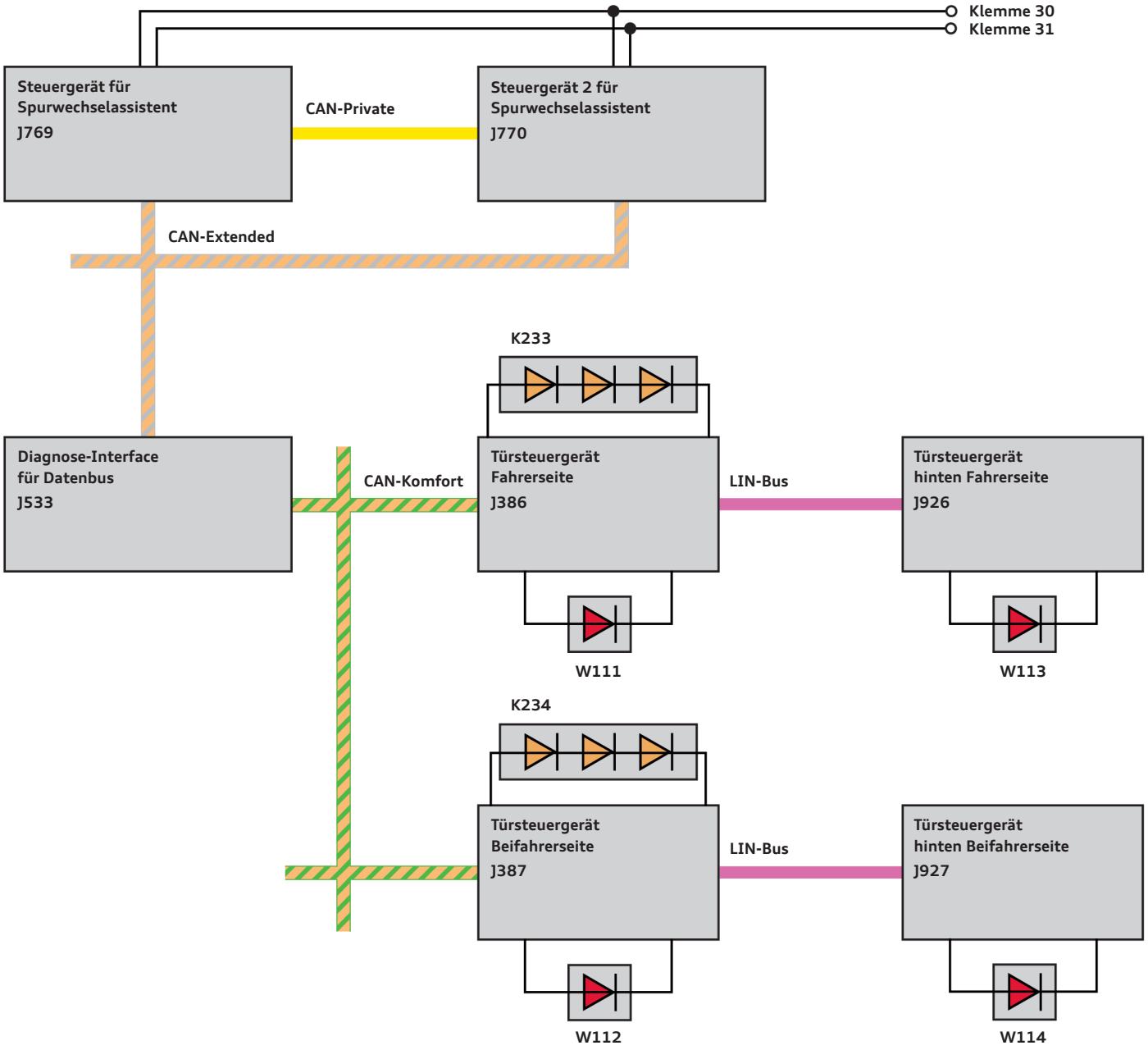
Mehrausstattung Ausstiegswarnung

Die Ausstiegswarnung ist im Audi Q7 immer vorhanden, wenn der Audi side assist vorhanden ist. Der Audi side assist kann separat als Mehrausstattung bestellt werden, ist aber auch Bestandteil des Assistenzpakets „Stadt“.

Übersichtsplan

Bei der Umsetzung der 3. Generation des Heckradars sind folgende Punkte neu beziehungsweise geändert worden:

- Die Steuergeräte J769 und J770 werden mit Klemme 30 versorgt.
- Die Steuergeräte J769 und J770 sind beide am CAN-Extended angeschlossen.
- Die Warnleuchten des Spurwechselassistenten K233 und K234 werden von den beiden vorderen Türsteuergeräten J386 und J387 angesteuert.
- Die Ausstiegswarnleuchten W111, W112, W113 und W114 werden ebenfalls von den zugehörigen Türsteuergeräten angesteuert.
- Zu den Steuergeräten J769 und J770 führen nur noch sechs Leitungen: Zwei Leitungen zur Spannungsversorgung und die vier CAN-Busleitungen der beiden CAN-Bussysteme.



635_028

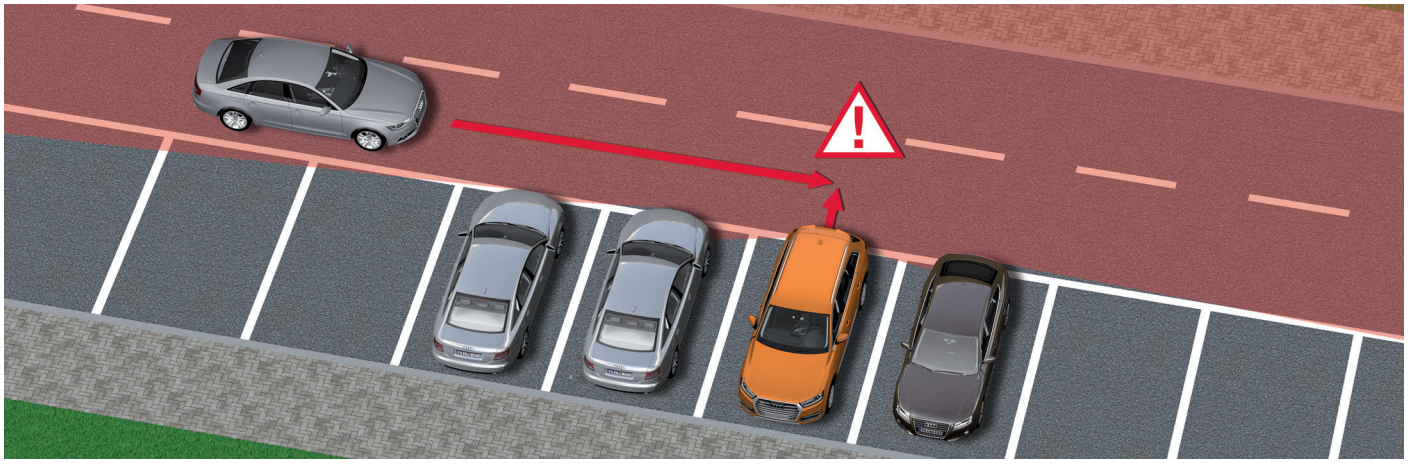
K233 Warnleuchte für SWA im Außenspiegel Fahrerseite
K234 Warnleuchte für SWA im Außenspiegel Beifahrerseite
W111 Ausstiegswarnleuchte Fahrerseite
W112 Ausstiegswarnleuchte Beifahrerseite
W113 Ausstiegswarnleuchte hinten Fahrerseite
W114 Ausstiegswarnleuchte hinten Beifahrerseite

Querverkehrassistent hinten

Funktion

Die Aufgabe des „Querverkehrassistent 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 aus einer engen Hofausfahrt.



Kollisionsgefahr mit nahendem Querverkehr beim rückwärts Ausparken *635_029*

Der Querverkehrassistent hinten ist im Audi Q7 sowohl als Einzeloption bestellbar als auch als Bestandteil des Assistenzpakets „Stadt“. Voraussetzung für die Bestellung des Querverkehrassistenten hinten ist jedoch, dass das Fahrzeug über die zwei Mehrausstattungen Audi side assist und Einparkhilfe Plus verfügt. Die Einparkhilfe Plus ist dabei die Mindestanforderung an das Einparkhilfesystem, das im Fahrzeug verbaut sein muss.

Aktivierung des Querverkehrassistent hinten

Der Querverkehrassistent hinten ist immer aktiviert, wenn die Einparkhilfe aktiviert ist. Das bedeutet, dass der Fahrer das System nicht separat ein- oder ausschalten kann. Sobald der Fahrer die Einparkhilfe aktiviert, aktiviert er gleichzeitig auch den Querverkehrassistent hinten.

Systemwarnungen

Der Querverkehrassistent hinten berechnet eine Kollisionswahrscheinlichkeit, wenn die Heckradarsensoren Querverkehr erkennen. Je nach Berechnung der Kollisionswahrscheinlichkeit gibt er unterschiedliche Warnungen aus.

Dabei wird zwischen folgenden Kollisionswahrscheinlichkeiten unterschieden:

Kollisions-wahrscheinlichkeit	Warnung	Zeit bis zur einer möglichen Kollision	Randbedingung
Sehr niedrig	Keine	-	-
Niedrig	Optisch	ab ca. 4 Sekunden	Fahrzeug steht, Vorwärtsfahrt < 7 km/h oder Rückwärtsfahrt mit maximal 15 km/h
Mittel	Akustisch	ab ca. 3 Sekunden	Nur bei Rückwärtsfahrt möglich
Hoch	Haptisch	ca. eine Sekunde	Nur bei Rückwärtsfahrt möglich

Optische Warnung

Bei der optischen Warnung wird eine rote Fläche mit schwarzen Richtungspfeilen hinter dem Fahrzeugheck eingeblendet. Die Pfeile zeigen in die Richtung, in die sich der nahende Querverkehr bewegt. Kommt der Querverkehr von rechts, befindet sich die rot eingefärbte Fläche rechts hinter dem Fahrzeugheck, kommt er von links, befindet sie sich links hinter dem Fahrzeugheck.
Wenn der Querverkehr von beiden Seiten kommt, so befinden sich die rot eingefärbten Flächen sowohl links wie auch rechts hinter dem Fahrzeugheck.



635_030

Für die optische Warnung des Querverkehrassistent hinten wird mindestens die Grafik der Einparkhilfe Plus benötigt.
Wenn im Fahrzeug eine Rückfahrkamera oder die Mehrausstattung Umgebungskameras verbaut ist, erscheint die Warnung auch in deren Bildern, wenn sie sich gerade in der Anzeige befinden. In die Kamerabilder werden bei einer Warnung zwei rote Richtungspfeile eingeblendet. Auch diese zeigen in die Richtung, in die sich der nahende Querverkehr bewegt.



635_031

Akustische Warnung

Für die akustische Warnung wird der hintere Tongeber der Einparkhilfe genutzt. Da die Einparkhilfe Plus Voraussetzung für den Querverkehrassistent hinten ist, sind die hinteren Tongeber immer im Fahrzeug vorhanden.

Haptische Warnung

Wenn eine hohe Kollisionswahrscheinlichkeit vom Querverkehrassistent hinten erkannt wird, veranlasst dieser eine haptische Warnung in Form eines Bremsrucks. Den Bremsruck fordert das Steuergerät für Spurwechselassistent J769 beim Steuergerät für ABS J104 an.

Frontkamera für Fahrerassistenzsysteme R242

Einführung

Aufgrund von gestiegenen Qualitätsanforderungen und der Integration weiterer Assistenzsysteme setzt beim Audi Q7 eine neuentwickelte Frontkamera für Fahrerassistenzsysteme ein. Sie wird an der gleichen Stelle wie beim Vorgängermodell verbaut.

Die Auflösung der Kamera wurde auf 1280 x 960 Pixel erhöht und liegt damit erstmals über dem Bereich von einem Megapixel. Die höhere Auflösung ermöglicht sowohl eine höhere Reichweite als auch eine bessere Detailauswertung von Objekten im Nahbereich. Die Vorgängergeneration arbeitet mit einer Auflösung von 1024 x 512 Pixel.

Auch der vertikale und horizontale Öffnungswinkel der Kamera wurden vergrößert. Dadurch kann die Kamera das unmittelbare vordere Fahrzeugumfeld deutlich besser erfassen. Der horizontale Öffnungswinkel wurde von 40 Grad auf 44 Grad erweitert, der vertikale von 26 Grad auf 34 Grad.



635_032

Die Frontkamera wird für folgende Systeme benötigt:

- Audi active lane assist
- Kamerabasierte Verkehrszeichenerkennung
- Basisvariante Fernlichtassistent (nur Auf- und Abblenden)
- Fernlichtassistent MatrixBeam bei Audi Matrix LED-Scheinwerfern
- ACC Stop & Go
- Stauassistent
- Audi Pre sense front
- Audi Pre sense city

Optische Anbindung der Kamera an die Windschutzscheibe

Bei der Frontkamera wurde ein neues optisches Konzept umgesetzt, wie das Licht von außen zum Bilderfassungssensor gelangt. Zwischen der Windschutzscheibe und dem Bilderfassungssensor befindet sich ein Prisma, das durch ein Silikonpad optisch an die Frontscheibe gekoppelt ist. Das Prisma hat die Aufgabe, das Licht von außen so zu brechen, dass es optimal auf den Bilderfassungschip trifft. Aus diesem Grund muss die Optik der Kamera nicht mehr geradeaus auf das vordere Fahrzeugumfeld ausgerichtet sein.

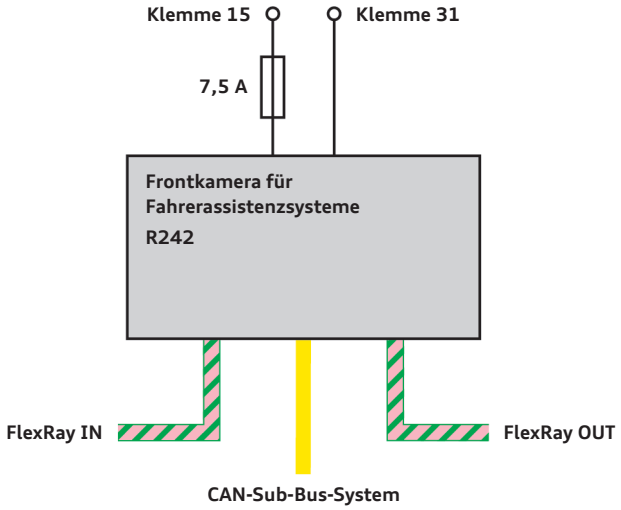
Diese Umsetzung bringt einige Vorteile mit sich. Die Brechung des Lichts durch das Prisma erlaubt es, die Lichteintrittsfläche auf der Windschutzscheibe deutlich zu verkleinern. Die benötigte Lichteintrittsfläche bei der neuen Frontkamera beträgt weniger als ein Drittel gegenüber dem Vorgängermodell.

Darüber hinaus entfällt der luftgefüllte Raum zwischen dem Bilderfassungssensor und der Windschutzscheibe. Dadurch können sich in diesem Bereich weniger Verschmutzungen ablagern, die die Bildqualität reduzieren. Auch die Herausforderungen mit Beschlag und Vereisung werden geringer.

Integration der Frontkamera in die Fahrzeugelektronik

Im Audi Q7 wird die Frontkamera für Fahrerassistenzsysteme R242 erstmals am FlexRay angeschlossen. Damit entfallen die Anschlussleitungen zum CAN-Extended, über den die Frontkamera bislang kommuniziert hat.

Wenn das Fahrzeug über die Mehrausstattung Audi Matrix LED-Scheinwerfer verfügt, führen zwei CAN-Bus-Leitungen zur Frontkamera. Über diese liefert die Frontkamera die benötigten Informationen über entgegenkommende und vorausfahrende Verkehrsteilnehmer an die Steuergeräte der Matrix LED-Scheinwerfer.



635_033

Verbauort der Frontkamera



635_034

Audi active lane assist

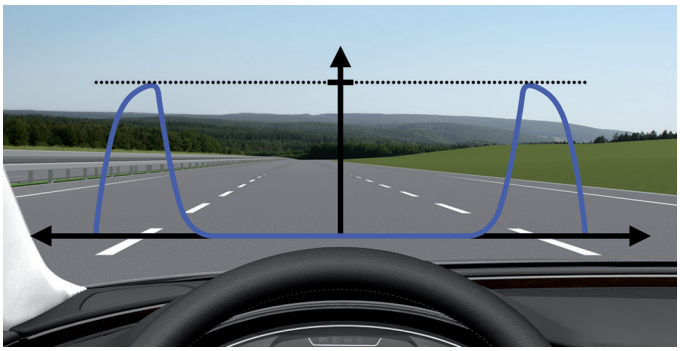
Im Audi Q7 (Typ 4M) ist die aktive Variante des Spurhalteassistenten bestellbar. Die offizielle Bezeichnung dieser Mehrausstattung lautet Audi active lane assist. Im Vorgängermodell konnte nur der Audi lane assist angeboten werden.

Die aktive Variante konnte aufgrund der hydraulischen Lenkung nicht angeboten werden, da sie die elektromechanische Lenkung für die Lenkeingriffe benötigt.

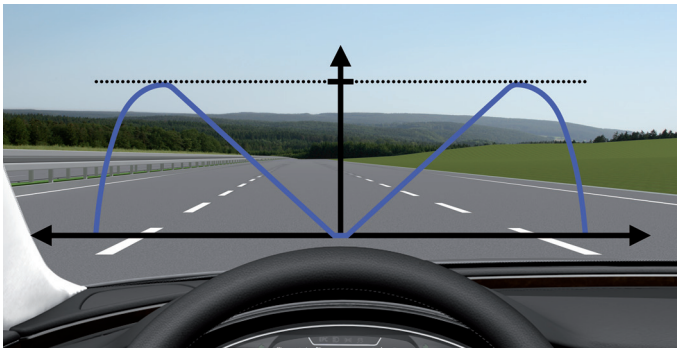
Beim Audi active lane assist werden zwei Varianten der Assistenz angeboten:

1. Die erste Variante unterstützt den Fahrer dabei, die aktuelle Fahrspur nicht unbeabsichtigt zu verlassen. Dafür erfolgt kurz vor Überfahren der Fahrspurbegrenzungslinie ein korrigierender Lenkeingriff Richtung Fahrspurmitte. Dies geschieht allerdings nur, wenn der Richtungsblinker nicht gesetzt wurde. Diese Variante wird aktiviert, indem man im Fahrerassistenzmenü des MMI den Lenkzeitpunkt des Audi active lane assist auf „spät“ stellt.

2. Die zweite Variante unterstützt den Fahrer dabei, das Fahrzeug stets in der Fahrspurmitte zu halten. Dafür erfolgen immer Lenkeingriffe, wenn man die Fahrspurmitte verlassen hat. Diese Variante wird aktiviert, indem man im Fahrerassistenzmenü des MMI den Lenkzeitpunkt auf „früh“ stellt.



Variante 1: Warnung vor Verlassen der Fahrspur *635_035*



Variante 2: Spurmittenführung *635_036*

Neuerungen:

Im Vergleich zum Audi active lane assist im Audi A6 bzw. Audi A7 (C7-Plattform) sind folgende Neuerungen in die Funktion eingeflossen:

- Durch Einführung der neuen Frontkamera konnte die Qualität der Spurerkennung weiter verbessert werden. Dies erhöht die Zuverlässigkeit des Systems.

- Das System erkennt, ob der Fahrer bei aktivem Audi active lane assist die Hände am Lenkrad hat oder nicht. Erkennt das System, dass der Fahrer die Hände vom Lenkrad genommen hat, so reagiert der Audi active lane assist wie folgt: Das System warnt den Fahrer optisch und akustisch und fordert ihn auf, wieder an das Lenkrad zu fassen. Geschieht das in den folgenden zwei Sekunden nach der Warnung nicht, deaktiviert sich der Audi active lane assist.

- Die Regelung, um das Fahrzeug bei der Einstellung Lenkzeitpunkt „früh“ in der Fahrspurmitte zu halten, wurde verbessert. Dadurch wird die Systemunterstützung für den Fahrer deutlicher erlebbar. Das System führt das Fahrzeug spürbarer zurück in die Fahrspurmitte. Dies führt insbesondere auf Autobahnen zu einer Erhöhung des Fahrkomforts.

- Der Audi active lane assist greift in speziellen Situationen bei gesetztem Richtungsblinker in die Lenkung ein und warnt den Fahrer. Dies ist der Fall, wenn der Audi side assist ein Fahrzeug im toten Winkel der Nachbarspur meldet, auf die gewechselt werden soll. Diese Zusatzfunktion ist nur vorhanden, wenn sowohl der Audi active lane assist als auch der Audi side assist im Fahrzeug verbaut sind.



635_037

Verweis
Nähere Informationen zum Audi active lane assist können dem Selbststudienprogramm 483 „Audi A7 Sportback - Komfortelektronik und Audi active lane assist“ entnommen werden.

Kamerabasierte Verkehrszeichenerkennung (2. Generation)

Im Audi Q7 wird die 2. Generation der Kamerabasierten Verkehrszeichenerkennung angeboten. Sie basiert auf der Tempolimitanzeige, die erstmals zum Anlauf des Audi A7 Sportbacks im Jahr 2010 angeboten wurde. Die Tempolimitanzeige wurde ab Neuanlauf des Audi A3 (Typ 8V) im Jahr 2012 in Kamerabasierte Verkehrszeichenerkennung umbenannt, da diese auch Überholverbote erkennt und anzeigt.

Die Kamerabasierte Verkehrszeichenerkennung nutzt sowohl erkannte Verkehrszeichen von der Frontkamera für Fahrerassistenzsysteme R242 als auch Informationen zu Verkehrszeichen vom MMI Navigation Plus. Die Navigationsdaten werden als sogenannte Prädiktive Streckendaten übertragen und geben Auskunft über vorausliegende Streckenabschnitte. Höhere Priorität haben die von der Kamera erkannten Verkehrszeichen. Wenn die Erkennung von Verkehrszeichen durch die Frontkamera nicht möglich ist, deaktiviert sich das System. Dies kann beispielsweise durch eine stark verschmutzte oder zugefrorene Frontscheibe geschehen sowie durch Laub auf der Frontscheibe, das die Sicht der Kamera stark einschränkt.

Neuerungen der 2. Generation

Bei der 2. Generation der Verkehrszeichenerkennung sind folgende Neuerungen umgesetzt:

- Der Fahrer kann sich bei Überschreitung von Tempolimits warnen lassen.
- Das System erkennt europaweit das Schild für Spielstraßen und in manchen Märkten auch Ortseingangsschilder.
  Die Orteingangsschilder und das Schild für Spielstraße werden jedoch nicht vom System angezeigt. Das System nutzt die Schilder um die angezeigten Tempolimits zum richtigen Zeitpunkt an die neuen Gegebenheiten anzupassen.
- Das ACC (Adaptive Cruise Control) kann erkannte Tempolimits der Verkehrszeichenerkennung übernehmen und sie für seine Geschwindigkeitsregelung nutzen.
- Im Anhängerbetrieb lässt sich für den gezogenen Anhänger eine bauartbedingte Anhängergeschwindigkeit einstellen.
- Die Märkte, in denen die Verkehrszeichenerkennung angeboten wird, wurden um folgende Märkte erweitert:
  - **Europäische Märkte**
    - Albanien
    - Bosnien-Herzegowina
    - Estland
    - Lettland
    - Litauen
    - Mazedonien
    - Moldawien
    - Montenegro
    - Serbien
    - Zypern
  - **Märkte in Nordamerika**
    - USA
    - Kanada

Verweis
Weitere Informationen zur Tempolimitanzeige können dem Selbststudienprogramm 482 „Audi A7 Sportback – Head-up Display und Tempolimitanzeige“ entnommen werden.

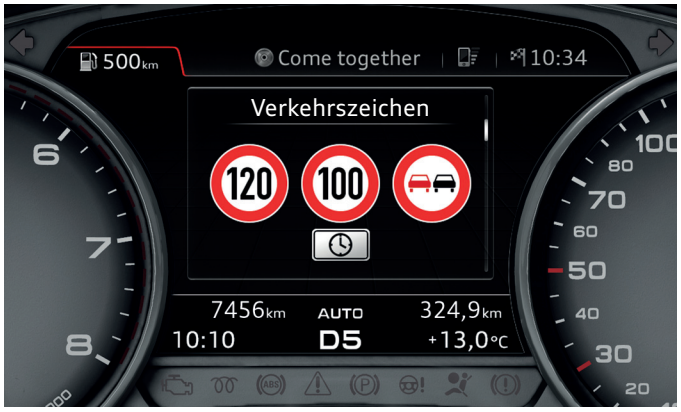
Anzeige der erkannten Verkehrszeichen

Es gibt drei verschiedene Anzeigemöglichkeiten von erkannten Verkehrszeichen:

- Die Vollbildanzeige im Kombiinstrument
- Die erweiterte Anzeige im Kombiinstrument
- Die Anzeige im optionalen Head-up Display

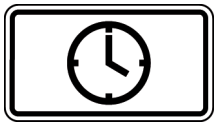
Vollbildanzeige

Bei der Vollbildanzeige können bis zu drei erkannte Verkehrszeichen dargestellt werden. Dies können maximal drei Tempolimits sein oder zwei Tempolimits und ein Überholverbotszeichen. Die Tempolimits können verschiedene Zusatzschilder haben.

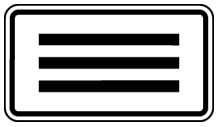


635_038

Folgende Zusatzschilder werden unterstützt:



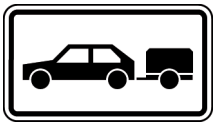
Zeit *635_039*



Nebel *635_040*



Nässe *635_041*



Anhänger *635_042*

Erweiterte Anzeige

Die erweiterte Anzeige kann nur ein Verkehrszeichen anzeigen. Dabei handelt es sich immer um ein Tempolimit, gegebenenfalls mit einem Zusatzschild. Unter Berücksichtigung aktueller Gegebenheiten wird aus den Tempolimits der Vollbildanzeige eines priorisiert, das dann angezeigt wird. Aktuelle Gegebenheiten können beispielsweise die Uhrzeit, das Erkennen eines Anhängers, der Einschaltzustand der Scheibenwischer oder der Einschaltzustand der Nebelscheinwerfer und Nebelrückleuchten sein.



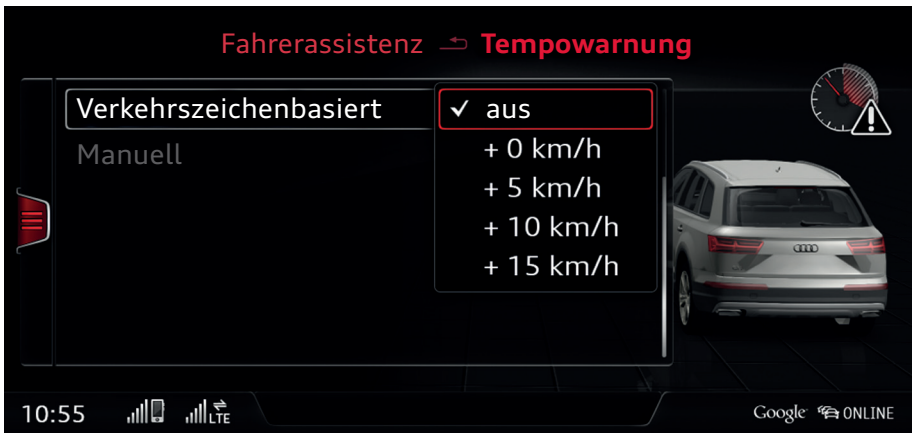
635_043

Verkehrszeichenbasierte Tempowarnung

Ab der 2. Generation der Verkehrszeichenerkennung kann sich der Fahrer warnen lassen, wenn ein angezeigtes Tempolimit überschritten wird. Die Warnung erfolgt rein optisch, in dem das angezeigte Verkehrszeichen zu blinken beginnt. Ein eventuell vorhandenes Zusatzschild unter dem Verkehrszeichen bleibt bei einer Warnung stehen und blinkt nicht. Das Blinken erfolgt mit einer Frequenz von etwa 1 Hz.

Einstellmöglichkeit des Geschwindigkeitsoffsets

Der Fahrer hat die Möglichkeit, einen Geschwindigkeitsoffset für die Tempowarnung einzustellen. Dazu wählt er zunächst im Menü Fahrerassistenzsysteme des MMI Tempowarnung aus. Unter dem Auswahlpunkt „Verkehrszeichenbasiert“ kann er das System ausschalten oder mit einem der vorgegebenen Geschwindigkeitsoffsets einschalten.



Einstellung des Geschwindigkeitsoffsets bei der Verkehrszeichenbasierten Tempowarnung *635_044*

Als Geschwindigkeitsoffset werden dem Fahrer Werte zwischen 0 km/h und 15 km/h angeboten. Wenn der Fahrer beispielsweise einen Offset von 10 km/h auswählt, wird bei einem Tempolimit von 70 km/h erst ab einer Geschwindigkeit von 81 km/h gewarnt.

Basisvariante der Tempowarnung

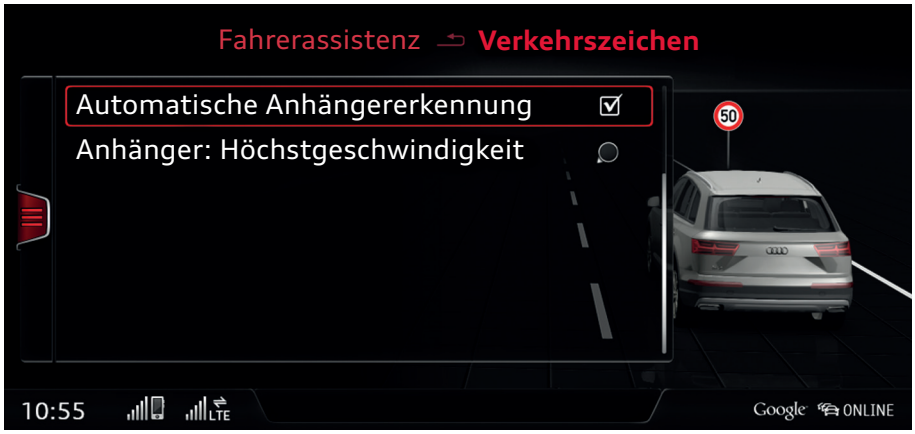
Zusätzlich zur Verkehrszeichenbasierten Tempowarnung steht auch die manuell einstellbare Tempowarnung zur Verfügung. Bei der manuellen Tempowarnung kann über einen virtuellen Drehknopf eine Geschwindigkeitsschwelle eingestellt werden, bei deren Überschreitung eine akustische Warnung ausgegeben wird. Diese Variante der Tempowarnung wird bereits in vielen Audi Modellen seit längerer Zeit angeboten und arbeitet völlig unabhängig von der Verkehrszeichenbasierten Tempowarnung.

Hinweis
Beim Ausschalten der Zündung wird immer der eingestellte Geschwindigkeitsoffset zusammen mit der Nummer des aktuell verwendeten Fahrzeugschlüssels abgespeichert. Die Speicherung findet in der Frontkamera für Fahrerassistenzsysteme R242 statt. Dieser Offset wird dann beim nächsten Einschalten der Zündung mit diesem Fahrzeugschlüssel wieder verwendet.

Automatische Anhängererkennung

Unter dem Menü Fahrerassistenzsysteme im MMI gibt es einen Menüpunkt „Verkehrszeichenerkennung“. Unter diesem Menüpunkt findet man die „Automatische Anhängererkennung“. Diese Auswahlbox ist jedoch nur vorhanden, wenn das Fahrzeug bereits ab Werk mit der elektrisch schwenkbaren Anhängerkupplung ausgestattet wurde und somit über ein Steuergerät für Anhängererkennung J345 verfügt.

Wenn die „Automatische Anhängererkennung“ aktiviert und ein Anhänger elektrisch mit dem Fahrzeug verbunden ist, werden auch Tempolimits für Fahrzeuge mit Anhänger angezeigt. Einen erkannten Anhänger meldet das Steuergerät für Anhängererkennung J345 der Frontkamera für Fahrerassistenzsysteme R242. Das Steuergerät J345 kann auch erkennen, ob der elektrisch verbundene Anhänger tatsächlich ein Anhänger ist oder ob es sich beispielsweise um einen Fahrradträger handelt. Da bei einem Fahrradträger anhängerrelevante Tempolimits nicht von Interesse sind, werden sie in diesem Fall nicht angezeigt.



Einstellung „Automatische Anhängererkennung“ für die Anzeige von anhängerrelevanten Verkehrszeichen *635_045*

Einstellmöglichkeit der zulässigen Höchstgeschwindigkeit eines Anhängers

In einem weiteren Menüpunkt lässt sich die zulässige Höchstgeschwindigkeit eines Anhängers manuell einstellen. Dabei kann über einen virtuellen Drehknopf eine Höchstgeschwindigkeit zwischen 60 km/h und 130 km/h eingestellt werden.

Diese manuell eingestellte Höchstgeschwindigkeit wird nur angezeigt, wenn ein Anhänger erkannt wird. Wenn die Kamera ein Verkehrszeichen mit niedrigerem Tempolimit für Fahrzeuge mit Anhänger erkennt, wird dieses angezeigt.



Einstellmöglichkeit der Höchstgeschwindigkeit bei Fahrten mit Anhänger *635_046*

Prüfen Sie Ihr Wissen

Bei allen Fragen können eine oder mehrere Antworten richtig sein.

Frage 1: Welche neuen Einparkszenarien werden von der 3. Generation Parkassistent unterstützt?

- ☐ a) Autonomes Einparken, bei dem der Fahrer das Fahrzeug zuvor verlassen kann. Er muss nur noch eine Taste auf dem Fahrzeugschlüssel drücken und das Fahrzeug parkt selbstständig ein.
- ☐ b) Vorwärts Einparken in eine Querparklücke
- ☐ c) Rückwärts Ausparken aus einer Querparklücke
- ☐ d) Navigationsdatenbasierte Einparkvorgänge in Längs- und Querparklücken

Frage 2: Welche Optimierungsmaßnahmen wurden mit der 3. Generation Parkassistent eingeführt?

- ☐ a) Verbesserte Fahrzeugpositionserkennung durch Auswertung aller Radsensoren
- ☐ b) Darstellung der Grafiken des Parkassistenten im MMI-Display
- ☐ c) Nutzung der Frontkamera zur besseren Umfelderkennung
- ☐ d) Nutzung der optionalen Allradlenkung beim Einparken

Frage 3: Für welche Assistenzsysteme werden die zwei Radarsensoren im hinteren Stoßfänger genutzt?

- ☐ a) Audi lane assist
- ☐ b) Ausstiegswarnung
- ☐ c) Querverkehrassistent hinten
- ☐ d) Audi side assist

Frage 4: Welche Neuerungen wurden mit der 2. Generation der Kamerabasierten Verkehrszeichenerkennung eingeführt?

- ☐ a) Der Fahrer kann beim Überschreiten von Tempolimits gewarnt werden.
- ☐ b) Das System wurde in weiteren europäischen Märkten und in Nordamerika eingeführt.
- ☐ c) Kurz vor dem Überfahren eines Stoppschilds wird ein Bremsruck ausgelöst.
- ☐ d) Die Tempolimits der Verkehrszeichenerkennung können vom ACC als Regelgröße genutzt werden.

Frage 5: Welche Verkehrszeichen werden von der Kamerabasierten Verkehrszeichenerkennung im Kombiinstrument angezeigt?

- ☐ a) Tempolimits
- ☐ b) Stoppschilder
- ☐ c) Ortseingangsschilder
- ☐ d) Überholverbote

Lösungen: 1) b; 2) abd; 3) bcd; 4) abd; 5) ad

Selbststudienprogramme

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



SSP 632 Audi Q7 (Typ 4M)

Bestellnummer: A15.5S01.16.00



SSP 633 Audi Q7 (Typ 4M)
Fahrwerk

Bestellnummer: A15.5S01.18.00



SSP 634 Audi Q7 (Typ 4M)
Bordnetz und Vernetzung

Bestellnummer: A15.5S01.19.00



SSP 636 Audi Q7 (Typ 4M)
Anhängerassistent

Bestellnummer: A15.5S01.21.00

Alle Rechte sowie technische
Änderungen vorbehalten.

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

AUDI AG
D-85045 Ingolstadt
Technischer Stand 02/15

Printed in Germany
A15.5S01.20.00