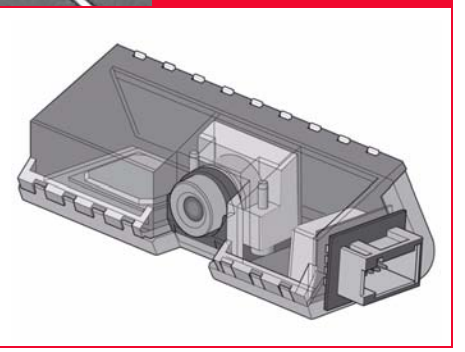
Service Training





Spurhalteassistent - Audi lane assist

Selbststudienprogramm 398

Vorwort

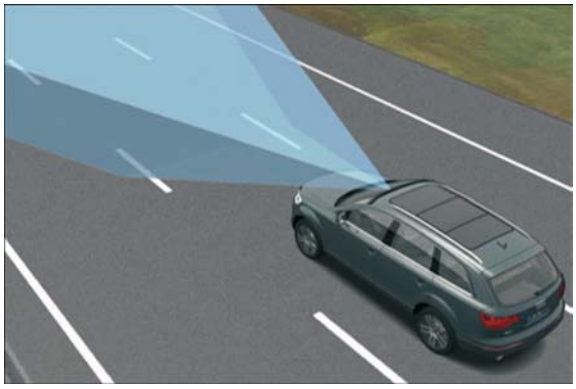
Zur Einführung des Premium-SUVs Q7 erweiterte Audi seine Palette an Fahrerassistenzsystemen um zwei neue Systeme: dem radargestützten Spurwechselassistent und der Rückfahrkamera. Beide Systeme wurden sowohl von den Kunden als auch von der Fachwelt sehr positiv aufgenommen. Sie unterstreichen einmal mehr, welche Bedeutung der Slogan „Vorsprung durch Technik“ für Audi hat.

Aus logischen Konsequenzen daraus wird diese Palette nun um ein neues System erweitert:
dem Spurhalteassistent – Audi lane assist. Dieses System unterstützt den Fahrer beim Halten der Fahrspur.

Bei Unachtsamkeit oder Ablenkung des Fahrers kann das vibrierende Lenkrad warnen, wenn ein Verlassen der Fahrspur droht. Hierdurch können Unfälle vermieden werden.

Doch trotz zur Verfügung stehender Technik muss auch weiterhin im Vordergrund stehen, sich nur hinter das Steuer zu setzen, wenn man sich dazu auch ausreichend fit fühlt. Der Spurhalteassistent ist ein Fahrerassistenzsystem und unterstützt den Fahrer. Die Verantwortung für das Halten der Fahrspur bleibt stets beim Fahrer.

Der Spurhalteassistent wird nach aktuellem Planungsstand in den Modellen A4, A5, A6, Q7 und A8 angeboten.



398_035



398_036

Inhaltsverzeichnis

Funktion 4

Anzeigen 5

Bedienung 10

Elektrische Komponenten 13

Systemübersicht 17

Kommunikationsstruktur 18

Systemkalibrierung 21

Diagnose 25

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 Softwarestand.

Für Wartungs- und Reparaturarbeiten nutzen Sie bitte unbedingt die aktuelle technische Literatur.

Verweis



Hinweis



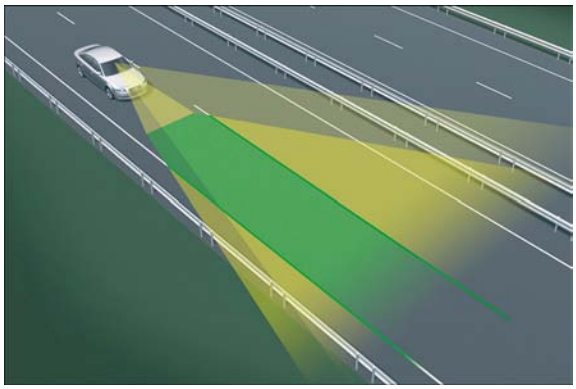
Funktion

Der Spurhalteassistent unterstützt den Fahrer beim Halten der Fahrspur. Mit Hilfe einer Kamera werden Fahrspurbegrenzungslinien erkannt. Wenn durch den Spurhalteassistent auf beiden Seiten der eigenen Fahrspur Begrenzungslinien erkannt werden, ist das System einsatzbereit. Nähert sich das Fahrzeug einer erkannten Begrenzungslinie und droht ein Verlassen der Fahrspur, wird der Fahrer durch ein Vibrieren des Lenkrads gewarnt. Wird bei einsatzbereitem System vor dem Überfahren einer Begrenzungslinie der Blinker gesetzt, so unterbleibt die Warnung, da das System einen beabsichtigten Spurwechsel annimmt.

Eine Warnung durch Lenkradvibration erfolgt bei Annäherung bzw. Überschreiten einer erkannten Fahrspurbegrenzungslinie nur einmalig. Eine zweite Warnung erfolgt erst dann, wenn man sich nach der ersten Warnung wieder weit genug von der entsprechenden Begrenzungslinie entfernt hat und sich anschließend dieser wieder nähert. Damit wird vermieden, dass bei Parallelfahrt zu einer Fahrbahnmarkierung ständig gewarnt wird.

Das System ist ausgelegt für das Fahren auf Autobahnen und ausgebauten Landstraßen. Deshalb arbeitet es erst ab einer Geschwindigkeit von ca. 65 km/h.

Schlechte Umgebungsbedingungen, wie beispielsweise eine verschmutzte oder schneebedeckte Fahrbahn, eine zu schmale Fahrspur oder auch mehrdeutige Fahrbahnmarkierungen, wie es in Baustellenbereichen auf der Autobahn vorkommt, führt dazu, dass das System vorübergehend nicht warnbereit ist. Der aktuelle Systemzustand wird dem Kunden im Kombiinstrument angezeigt.



398_034



398_037

Hinweis

Beim Spurhalteassistent handelt es sich um ein Fahrerassistenzsystem. Das System unterstützt den Fahrer dabei, seine Fahrspur nicht unbeabsichtigt zu verlassen, indem er ihn vor dem Überfahren erkannter Fahrspurbegrenzungslinien warnt. Die Verantwortung, stets in der eigenen Fahrspur zu bleiben, liegt aber nach wie vor beim Fahrer!

Kontrollleuchte im Kombiinstrument



398_002

Mögliche Zustände der Kontrollleuchte

	Leuchtet die Kontrollleuchte im Kombiinstrument grün, so ist das System **eingeschaltet** und **warnbereit**.
	Leuchtet die Kontrollleuchte im Kombiinstrument gelb, so ist das System zwar **eingeschaltet**, aber aufgrund aktueller Gegebenheiten **nicht warnbereit**. In diesem Zustand wird der Fahrer **nicht** durch den Spurhalteassistenten unterstützt, das System gibt **keine Warnungen** aus. Mögliche Gründe für eine Deaktivierung werden nachfolgend beschrieben.
	Leuchtet die Kontrollleuchte des Spurhalteassistenten nicht, so ist das **System ausgeschaltet**. Zur Aktivierung des Systems muss der Taster für Spurhalteassistent im Blinkerhebel betätigt werden.

Eine gelbe Kontrollleuchte im Kombiinstrument kann folgende Ursachen haben:

- Es ist nur eine oder keine Begrenzungslinie vorhanden.
- Die Begrenzungslinien werden nicht erkannt (z. B. aufgrund von Schnee, Schmutz, Nässe, Gegenlicht).
- Auf der eigenen Fahrspur befinden sich mehr als zwei Begrenzungslinien (z. B. weiße und gelbe Markierungen an Baustellen).
- Die Fahrgeschwindigkeit liegt unterhalb der Aktivierungsgeschwindigkeit von ca. 65 km/h.
- Die Fahrspur ist schmaler als ca. 2,5 m oder breiter als ca. 5 m.
- Die Kurve ist zu eng (Kurvenradius kleiner als ca. 250 m).

Zusätzliche Funktionsanzeige im Audi A4 und A5 Coupé

Ein Audi A4 und A5 Coupé mit Highline-Kombiinstrument bietet eine zusätzliche Funktionsanzeige, die in kombinierter Darstellungsweise den aktuellen Status von adaptive cruise control (ACC) und des Spurhalteassistenten anzeigt.

Folgende Beispiele stellen die kombinierte Darstellungsweise im Farbdisplay dar:



398_024

Die Grafik sagt Folgendes aus:

– **adaptive cruise control:**
aktiv, ein Fahrzeug wird erkannt

– **Spurhalteassistent:**
nicht verbaut oder ausgeschaltet



398_025

Die Grafik sagt Folgendes aus:

– **adaptive cruise control:**
ausgeschaltet oder Standby-Betrieb

– **Spurhalteassistent:**
nicht verbaut oder ausgeschaltet



398_026

Die Grafik sagt Folgendes aus:

- **adaptive cruise control:**
  aktiv, ein Fahrzeug wird erkannt

- **Spurhalteassistent:**
  eingeschaltet, aber nicht aktiv (nicht warnbereit)



398_027

Die Grafik sagt Folgendes aus:

- **adaptive cruise control:**
  aktiv, Fahrer wird zur Übernahme aufgefordert

- **Spurhalteassistent:**
  eingeschaltet und aktiv (warnbereit)



398_028

Die Grafik sagt Folgendes aus:

- **adaptive cruise control:**
  aktiv, es wird aktuell kein Fahrzeug erkannt

- **Spurhalteassistent:**
  eingeschaltet, aktiv (warnbereit) und Warnung auf der linken Seite



398_029

Die Grafik sagt Folgendes aus:

- **adaptive cruise control:**
  kein ACC verbaut!

- **Spurhalteassistent:**
  eingeschaltet, aktiv (warnbereit) und Warnung auf der rechten Seite

Hinweis

Verfügt ein Audi A4 und A5 Coupé mit Highline-Kombiinstrument über nur eine der beiden Mehrausstattungen, so wird auch jeweils nur der zur vorhandenen Funktion gehörende Grafikumfang im Farbdisplay dargestellt.

Anzeigen

Ein Audi A4 und A5 Coupé mit Lowline-Kombiinstrument kann keine adaptive cruise control als Mehrausstattung haben. Bei ACC ist das Highline-Kombiinstrument Pflicht. Hat das Fahrzeug jedoch einen Spurhalteassistenten, so sehen die zusätzlichen Funktionsanzeigen wie folgt aus:



398_030

Die Grafik sagt Folgendes aus:

- **adaptive cruise control:**
  kein ACC verbaut!

- **Spurhalteassistent:**
  ausgeschaltet



398_031

Die Grafik sagt Folgendes aus:

- **adaptive cruise control:**
  kein ACC verbaut!

- **Spurhalteassistent:**
  eingeschaltet, aber nicht aktiv (nicht warnbereit)



398_032

Die Grafik sagt Folgendes aus:

- **adaptive cruise control:**
  kein ACC verbaut!

- **Spurhalteassistent:**
  eingeschaltet und aktiv (warnbereit)
  (Keine der beiden Fahrbahnmarkierungen blinkt!
  Es wird aktuell keine Warnung ausgegeben.)



398_033

Die Grafik sagt Folgendes aus:

- **adaptive cruise control:**
  kein ACC verbaut!

- **Spurhalteassistent:**
  eingeschaltet und aktiv (warnbereit).
  Die rechte Fahrbahnmarkierung blinkt. Das bedeutet, dass der Spurhalteassistent aufgrund des Überfahrens der rechten Fahrbahnmarkierung warnt!

Textmeldungen im Mitteldisplay des Kombiinstruments

Die Anzeige „Audi lane assist nicht verfügbar: Zur Zeit keine Sensorsicht“ kann folgende Ursachen haben:

1 Das Kamerasichtfenster ist außen verunreinigt oder vereist. In diesem Fall sollte der Fahrer die Vereisung bzw. Verunreinigung beseitigen.

2 Das Kamerasichtfenster ist innen beschlagen. In diesem Fall sollte abgewartet werden, bis der Beschlag vom System beseitigt wurde.

3 Aufgrund der Fahrbahnbeschaffenheit (z. B. schneebedeckte oder verschmutzte Fahrbahn) sind keine Fahrbahnmarkierungen erkennbar.



398_004

Die Anzeige „Audi lane assist zur Zeit nicht verfügbar“ erscheint, wenn ein vorübergehender Fehler vorliegt.

Die Systemaktivierung sollte kurze Zeit später noch einmal versucht werden.

Der Grund hierfür kann beispielsweise eine zu hohe Temperatur im Inneren des Steuergeräts sein.



398_004

Die Anzeige „Audi lane assist nicht verfügbar: Systemfehler“ erscheint, wenn ein Fehler vorliegt, der das Aufsuchen eines Audi Service Partners notwendig macht.

Der Spurhalteassistent sollte bei nächster Gelegenheit von einem Fachbetrieb überprüft werden.

Der Grund hierfür kann beispielsweise ein defektes Steuergerät, ein defekter Vibrationsmotor oder auch ein defekter Taster für Spurhalteassistent sein.

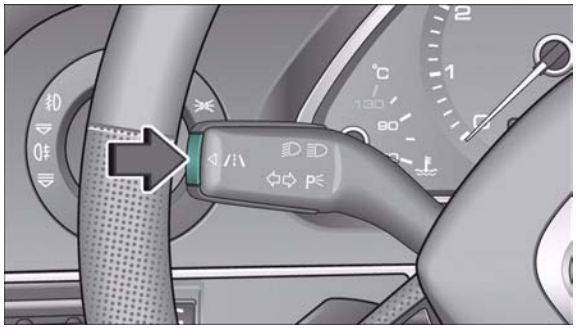
Die gleiche Anzeige erscheint auch, wenn im Steuergerät der Status „System unkalibriert“ steht.



398_004

System ein- bzw. ausschalten

Der Taster für Spurhalteassistent E517 ist im Blinkerhebel integriert. Ein Drücken des Tasters bewirkt das Ein- bzw. Ausschalten des Systems. Der aktuelle Systemzustand kann der Kontrollleuchte im Kombiinstrument entnommen werden. Leuchtet die Kontrollleuchte, so ist das System eingeschaltet, ist die Leuchte erloschen, so ist das System ausgeschaltet.

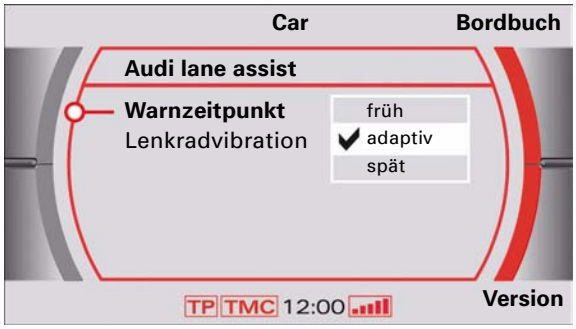


398_022

Der aktuelle Aktivierungszustand wird abgespeichert und dem jeweiligen Fahrzeugschlüssel zugeordnet.
Das bedeutet: Wenn beim letzten Ausschalten der Zündung der Spurhalteassistent eingeschaltet war, wird das System auch beim nächsten Einschalten der Zündung wieder eingeschaltet sein.
Voraussetzung hierfür ist, dass der gleiche Zündschlüssel wie bei der letzten Fahrt genutzt wird.

Warnzeitpunkt einstellen

Der Fahrer kann selbst festlegen, ob er vor einem unbeabsichtigten Verlassen der Fahrspur schon früh gewarnt werden möchte oder erst bei Berühren der Fahrbahnmarkierung. Im MMI werden ihm bezüglich des Warnzeitpunkts drei verschiedene Einstellmöglichkeiten angeboten. Zu dem entsprechenden Untermenü gelangt er wie folgt:



398_005

- die Funktionstaste „Car“ des MMI-Bedienteils drücken
- den Unterpunkt „Systeme“ auswählen
- das System „Audi lane assist“ auswählen
- das Auswahlmenü des Unterpunkts „Warnzeitpunkt“ ausklappen
- den Warnzeitpunkt nach Wunsch auf „früh“, „adaptiv“ oder „spät“ einstellen

Erläuterungen zu den Einstellmöglichkeiten des Warnzeitpunkts

früh

In dieser Stellung wird gewarnt, bevor ein Rad die erkannte Fahrspurbegrenzungslinie berührt. Die Warnung ist abhängig vom Anfahrtswinkel zur Begrenzungslinie. Fährt man mit größerem Anfahrtswinkel auf die Begrenzungslinie zu, kommt die Warnung schon bei größerem Abstand. Wird in sehr spitzem Winkel auf die Begrenzungslinie zugefahren, kommt die Warnung erst, wenn das Rad die Markierung berührt.

adaptiv

In dieser Stellung wird der Warnzeitpunkt an den Straßenverlauf und die Fahrgeschwindigkeit angepasst. In Kurven wird später gewarnt, auf Geraden früher. Auf schmalen Straßen wird später gewarnt als auf breiten Straßen.

spät

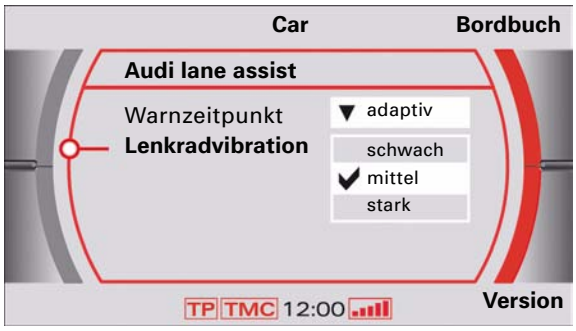
In dieser Stellung wird gewarnt, wenn ein Rad die erkannte Begrenzungslinie überfährt.

Lenkradvibration einstellen

Dem Fahrer werden im MMI bezüglich der Stärke der Lenkradvibration drei verschiedene Einstellmöglichkeiten angeboten. Zu dem entsprechenden Untermenü gelangt er wie folgt:

- die Funktionstaste „Car“ des MMI-Bedienteils drücken
- den Unterpunkt „Systeme“ auswählen
- das System „Audi lane assist“ auswählen
- das Auswahlmenü des Unterpunkts „Lenkradvibration“ ausklappen
- die Lenkradvibration nach Wunsch auf „schwach“, „mittel“ oder „stark“ einstellen

Beim Verstellen der Lenkradvibration wird eine Vibration in der entsprechenden Stärke ausgelöst. Damit kann der Fahrer sofort die eingestellte Stärke überprüfen.



398_006

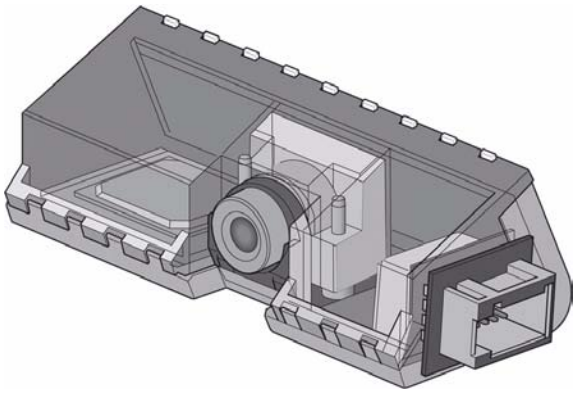
Hinweis

Die Einstellungen zum Spurhalteassistenten im MMI werden beim Ausschalten der Zündung abgespeichert und dem entsprechenden Fahrzeugschlüssel zugeordnet.

Nach dem Einschalten der Zündung werden die Einstellungen des aktuell verwendeten Fahrzeugschlüssels wieder aktiviert.

Steuergerät für Spurhalteassistent J759 mit Kamera

Das Steuergerät für Spurhalteassistent und die Kamera bilden eine bauliche Einheit und können auch nur als Einheit erneuert werden.



398_007

Der eingesetzte Bilderfassungssensor nimmt das vordere Fahrzeugumfeld in Form eines Schwarz-Weiß-Bilds auf. Er hat eine Auflösung von 640 x 480 Pixel. Vor dem Bilderfassungssensor befindet sich ein Objektiv mit 6 mm-Brennweite.

Die Kamera hat eine Sichtweite von bis zu 60 Meter. Durch Umgebungseinflüsse kann sich die Sichtweite der Kamera reduzieren. Fällt diese unter eine Mindestsichtweite, schaltet sich das System in den Status „nicht warnbereit“.

Elektronische Bildverarbeitung

Das von dem Bilderfassungssensor aufgenommene Schwarz-Weiß-Bild wird von einer Bildverarbeitungssoftware analysiert. Zunächst wird im Bild nach Fahrspurbegrenzungslinien gesucht. Werden diese beidseitig erkannt, so werden die Fahrspurbreite sowie die Fahrspurkrümmung berechnet.

Als weitere Größen errechnet die Software die Position des Fahrzeugs in der Fahrspur, also die Entfernung des Fahrzeugs zur linken bzw. rechten Begrenzungslinie und den Winkel, in dem man auf die Linie zufährt. Die Software der Bildverarbeitung beurteilt auch die Güte der Fahrbahnerkennung.

Aus diesen errechneten Größen sowie den bekannten Fahrzeugabmessungen wird der Warnzeitpunkt bestimmt. Je nach MMI-Einstellung des Warnzeitpunkts werden zur Berechnung unterschiedliche Verfahren angewendet. Sie werden auch benötigt um zu bestimmen, ob die Funktion aufgrund der Fahrbahngeometrie vorübergehend deaktiviert werden muss oder nicht.



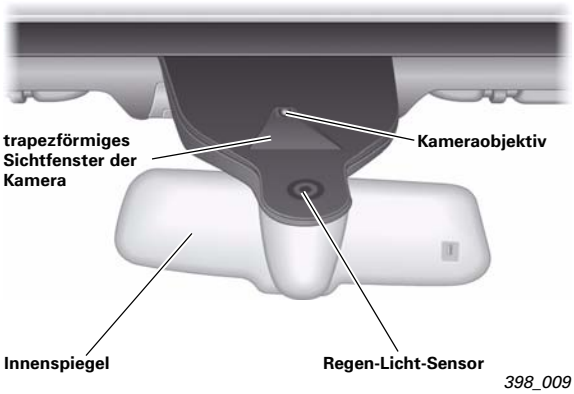
398_008

Hinweis

Das Bild 398_008 ist mit einer speziellen Software der Technischen Entwicklung aufgenommen worden. Es kann nicht im MMI-Display dargestellt werden.

Einbauort

Das Steuergerät für Spurhalteassistent J759 wird in einen Halter geclipst. Der Halter ist an die Frontscheibe geklebt und wird gemeinsam mit dieser als Zusammenbauteil angeliefert. An einer Kundendienstlösung zum separaten Tausch des Halters wird aktuell gearbeitet.
Da sich der Halter hinter dem Schwarzdruck der Frontscheibe befindet, wird er von außen nicht wahrgenommen. Lediglich das trapezförmige Sichtfenster der Kamera des Spurhalteassistenten ist ersichtlich. Das Sichtfenster der Kamera befindet sich im Wischbereich der Scheibenwischer, so dass Sichteinschränkungen durch Regen- bzw. Schneefall minimiert werden können.



398_009

Hinweis

Aus logistischen Gründen sind Fahrzeuge mit dem Spurhalteassistenten immer auch mit dem Regen-Licht-Sensor ausgestattet.

Frontscheibenheizung für Spurhalteassistent Z67

Zur Beseitigung von Beschlag im Kamerasichtfenster und zur Entfernung von Vereisung in Zusammenarbeit mit dem Frontscheibenwischer verfügt der Spurhalteassistent über ein beheiztes Kamerasichtfenster.



398_011

Die Frontscheibenheizung für Spurhalteassistent Z67 ist als Widerstandsfolie ausgeführt. Sie wird direkt auf die Frontscheibe geklebt. Sie hat zwei Anschlüsse: einer davon wird vom Steuergerät für Spurhalteassistent J759 bei aktiver Frontscheibenheizung mit Batteriespannung versorgt, über den anderen wird die Verbindung zur Fahrzeugmasse hergestellt.

Auf der Widerstandsfolie befinden sich eine Vielzahl von parallel geschalteten Widerständen, die sich durch Stromfluss erwärmen. Die erwärmten Widerstände erwärmen die Frontscheibe. Dadurch wird Feuchtigkeitsbeschlag beseitigt und eine Vereisung soweit angetaut, dass sie sich mit dem Scheibenwischer entfernen lässt.
Die Widerstandsfolie umgibt den Bereich der Frontscheibe, durch den die Kamera des Spurhalteassistenten das vordere Fahrzeugumfeld erfasst.

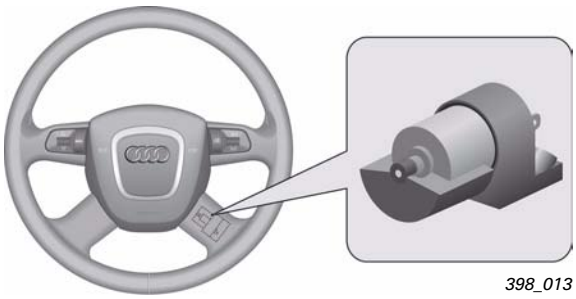
Die Frontscheibenheizung Z67 wird angesteuert, wenn der Bildsensor ein Bild mit zu geringen Kontrasten liefert. Sind die Kontraste im Bild zu schwach, so können die für die Funktion wichtigen Fahrspurbegrenzungslinien nicht ausreichend erkannt werden und die Funktion schaltet in den Zustand „nicht warnbereit“.

Sind die Kontraste im Bild für eine Spurerkennung wieder ausreichend, so wird die Frontscheibenheizung wieder ausgeschaltet.
Sollte eine Sichteinschränkung durch die Heizung nicht beseitigt werden können (z. B. Verschmutzung), wird dies dem Fahrer über eine Textmeldung (siehe Kap. 3) im Mitteldisplay des Kombiinstruments angezeigt.

Vibrationslenkrad für Spurhalteassistent

Zur Erzeugung der Lenkradvibration ist das Lenkrad mit einem Vibrationsmotor ausgestattet.
Der Vibrationsmotor befindet sich eingeschäumt in der unteren rechten Lenkradspeiche.
Die Lenkradvibrationen werden durch das Rotieren einer am Motor angebrachten Unwucht erzeugt.
Er kann separat nicht ausgetauscht werden. Ist der Vibrationsmotor defekt, so muss das komplette Lenkrad erneuert werden.

Die Dauer der Lenkradvibration ist abhängig von der Fahrerreaktion und liegt in der Regel etwa bei einer Sekunde.

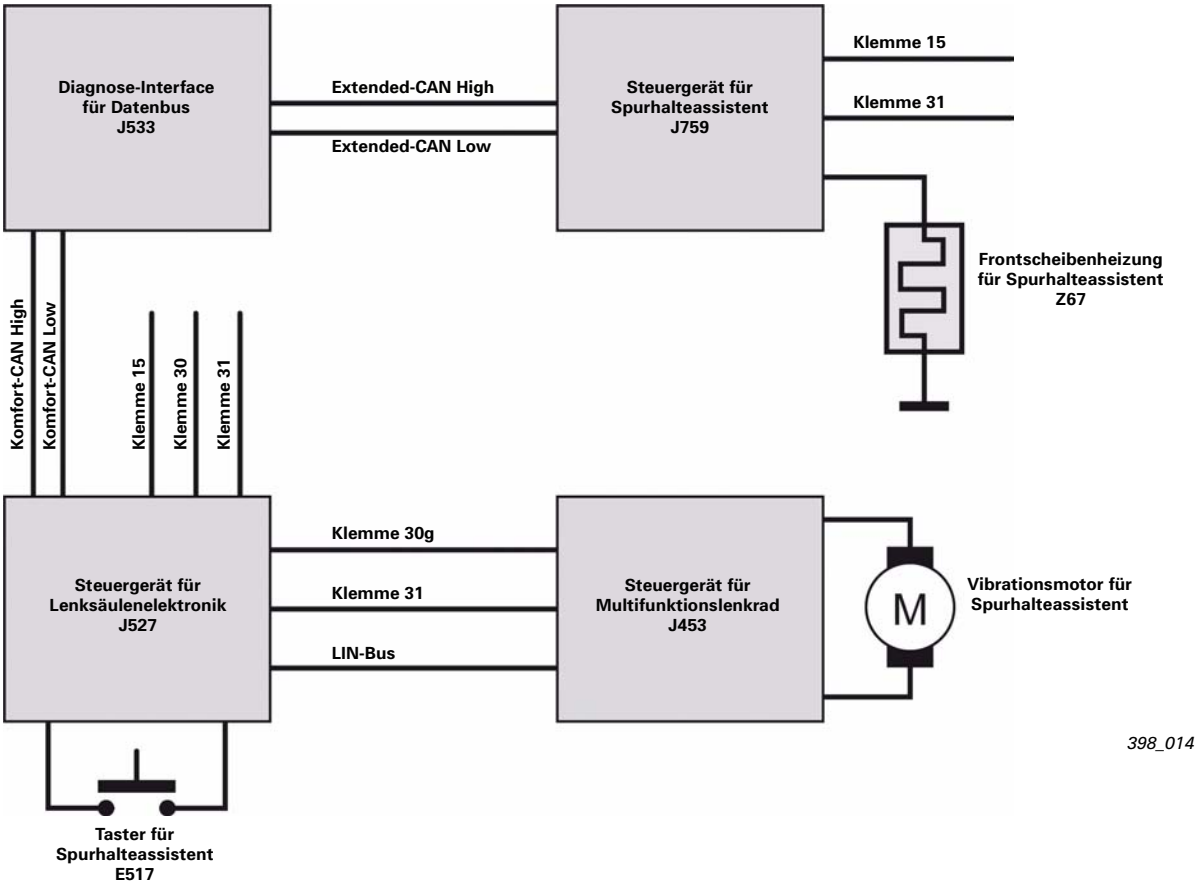


398_013

Hinweis

Fahrzeuge mit Spurhalteassistent benötigen ein Multifunktionslenkrad. Hintergrund ist die Ansteuerung des Vibrationsmotors durch die Elektronik des Multifunktionslenkrads.
Der Vibrationsmotor befindet sich immer in einem 4-Speichen-Lenkrad.

Systemübersicht



Frontscheibenheizung für Spurhalteassistent Z67

Die Frontscheibenheizung für Spurhalteassistent Z67 wird direkt vom Steuergerät für Spurhalteassistent angesteuert. Dazu ist nur ein Anschluss notwendig. Die Frontscheibenheizung erhält einen Masseanschluss im Fahrzeug.

Taster für Spurhalteassistent E517

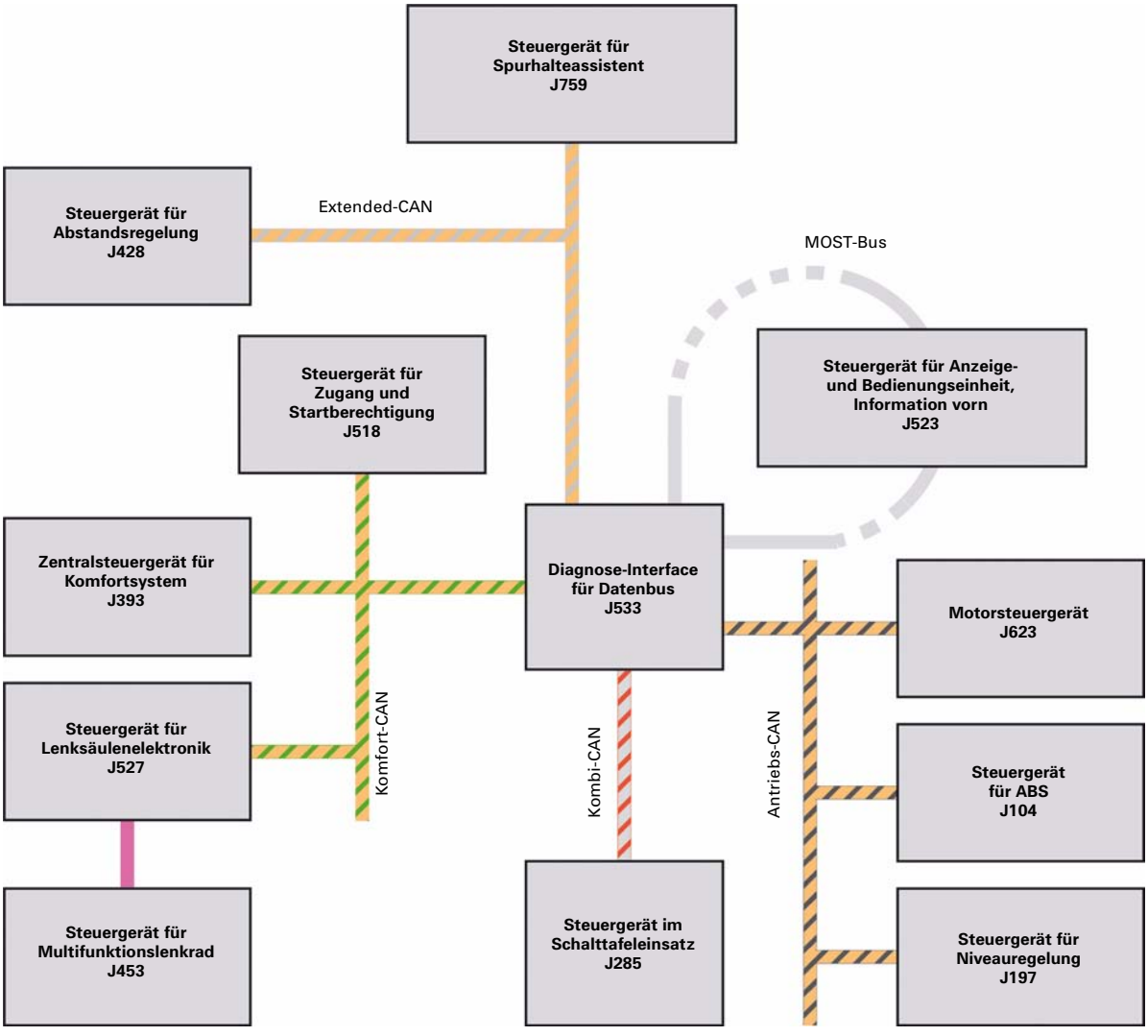
Der Taster für Spurhalteassistent E517 wird vom Steuergerät für Lenksäulenelektronik J527 eingelesen. Er ist im Lenkstockhebel des Blinkers integriert.

Vibrationsmotor für Spurhalteassistent

Der Vibrationsmotor für Spurhalteassistent wird vom Multifunktionslenkrad J453 angesteuert. Er ist in einer Lenkradspeiche eingeschäumt verbaut.

Kommunikationsstruktur

Die folgende Grafik gibt einen Überblick über alle an der Funktion Spurhalteassistent beteiligten Steuergeräte. Es handelt sich um Steuergeräte, die dem Steuergerät für Spurhalteassistent J759 Informationen zur Verfügung stellen sowie um Steuergeräte, die Informationen von ihm erhalten.



398_015

Welches Steuergerät Informationen mit dem Steuergerät für Spurhalteassistent austauscht, und um welche Informationen es sich handelt, wird im Folgenden beschrieben. Die Beschreibung ist gegliedert nach Bussystemen, an welches das Steuergerät angebunden ist.

Teilnehmer am Extended-CAN

1 Steuergerät für Abstandsregelung J428

Um gleichzeitige Warnungen des Spurhalteassistenten und der Anhaltewegsverkürzung 2 zu vermeiden, wird die Lenkradvibration des Spurhalteassistenten bei gleichzeitigem Bremsruck der Anhaltewegverkürzung unterdrückt.

Teilnehmer am Komfort-CAN

2 Steuergerät für Zugang und Startberechtigung J518

sendet die Information, welcher Fahrzeugschlüssel aktuell vom Fahrzeug erkannt wird. Diese Information benötigt das Steuergerät für Spurhalteassistent, um die gespeicherten Fahrereinstellungen dem entsprechenden Fahrzeugschlüssel zuzuordnen.

3 Zentralsteuergerät für Komfortsystem J393

sendet die Information, ob der Blinker rechts oder Blinker links aktuell aktiv ist.

4 Steuergerät für Lenksäulenelektronik J527

sendet die Information, ob der Aktivierungstaster des Spurhalteassistenten im Lenkstockhebel gerade betätigt ist oder nicht.

empfängt vom Spurhalteassistenten die Information, ob der Vibrationsmotor zur Fahrerwarnung gerade angesteuert werden muss oder nicht. Diese Information wird dann per LIN-Bus-Botschaft dem Multifunktionslenkrad zur Verfügung gestellt, welches den Vibrationsmotor ansteuert.

Teilnehmer am MOST-Bus

5 Steuergerät für Anzeige- und Bedieneinheit, Information vorn J523

sendet Änderungen der Fahrereinstellungen zur Funktion „Spurhalteassistent“ an das Steuergerät für Spurhalteassistent. Die neuen Einstellungen werden dann abspeichert und dem aktuellen Fahrzeugschlüssel zugeordnet.

Teilnehmer am Antriebs-CAN

6 Motorsteuergerät J623

sendet die aktuelle Motordrehzahl. Diese Größe wird vom Spurhalteassistenten benötigt, da die Ansteuerzeiten der Frontscheibenheizung davon abhängen, ob der Motor aktuell läuft oder nicht. (Bei „Motor aus“ werden keine Heizphasen zugelassen.)

7 Steuergerät für Niveauregelung J197

teilt dem Spurhalteassistenten stets die aktuellen Höhenpositionen der Dämpfer im Fahrzeug mit. Diese werden zur elektronischen Korrektur der aktuellen Kamerahöhe sowie des Nick- und Rollwinkels der Kamera benötigt.

8 Steuergerät für ABS J104

liefert das Geschwindigkeitssignal für die Aktivierung bzw. Deaktivierung des Spurhalteassistenten sowie die Giergeschwindigkeit.

Teilnehmer am Kombi-CAN

9 Steuergerät im Schalttafeleinsatz J285

erhält Informationen über den aktuellen Status des Spurhalteassistenten zur Ansteuerung der Kontrollleuchte im Kombiinstrument (gelb, grün oder aus).

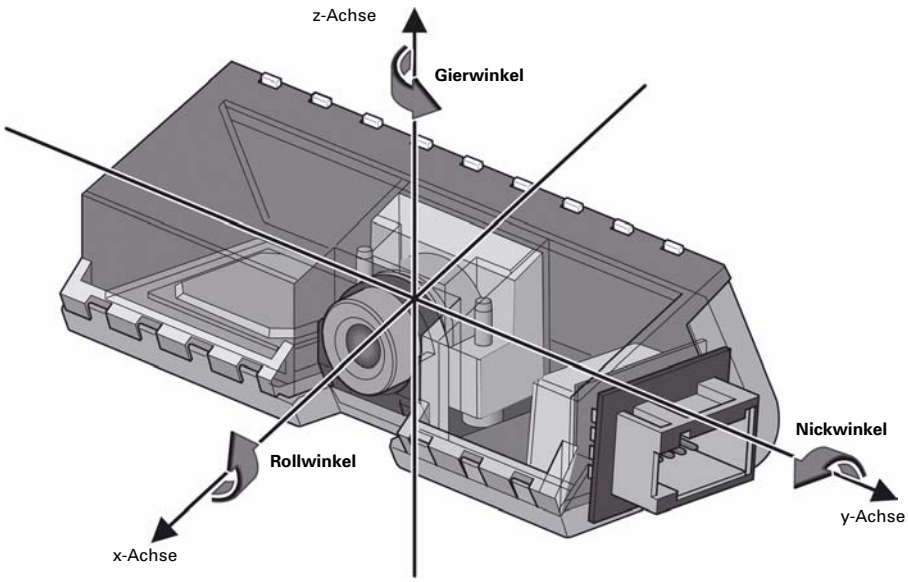
erhält Informationen, ob aktuell eine Textmeldung ausgegeben werden muss und wenn ja, welche Textmeldung.

Aufgabe der Kalibrierung

Bei der Kalibrierung werden die tatsächlichen Lagewinkel der Kamera im Fahrzeug bestimmt.
Für ein korrektes Warnverhalten muss die Einbaulage der Kamera im Fahrzeug genau bekannt sein. Abweichungen von der Solleinbaulage können durch Bauteiltoleranzen des Halters oder der Frontscheibe bzw. durch Fertigungstoleranzen entstehen.
Um diese Effekte zu kompensieren, muss das System kalibriert werden. Durch den Kalibriervorgang werden die drei Lagewinkel der Kamera in Bezug zur Fahrtrichtung des Fahrzeugs sowie die Einbauhöhe der Kamera in Bezug zur Fahrzeugaufstandsfläche bestimmt. Die Kalibrierung erfolgt rein elektronisch. Mechanische Einstellmöglichkeiten an der Kamera sind nicht vorhanden.

Die drei Lagewinkel haben folgende Bezeichnungen:

- Rollwinkel (Verdrehung um die x-Achse)
- Nickwinkel (Verdrehung um die y-Achse)
- Gierwinkel (Verdrehung um die z-Achse)



398_016

Kalibrierprinzip

Die Lagewinkel der Kamera für den Spurhalteassistenten können nicht auf direktem Weg bestimmt werden. Sie werden mit Hilfe einer Kalibriertafel berechnet. Auf der Kalibriertafel sind geometrische Elemente aufgebracht, die sich sehr kontrastreich vom Rest der Tafel unterscheiden.

Die Tafel wird in einer Referenzposition vor dem Fahrzeug ausgerichtet. Anschließend nimmt die Kamera Bilder von der Kalibriertafel auf. Über eine Bildanalyse wird die Position der geometrischen Elemente im Bild ermittelt. Mit den ermittelten Bildkoordinaten und der bekannten Referenzposition der Tafel bestimmt eine Softwareroutine die tatsächlichen Lagewinkel der Kamera und legt sie im Steuergerät ab. Darüber hinaus wird die tatsächliche Kamerahöhe im Fahrzeug bestimmt.

Neue Spezialwerkzeuge für die Kalibrierung

Zur Kalibrierung des Spurhalteassistenten werden neue Spezialwerkzeuge benötigt. Es handelt sich um die Werkzeugfamilie VAS 6430.
Mit dieser Justiervorrichtung kann sowohl der Spurhalteassistent als auch der Abstandregelautomat ACC kalibriert werden.

Das Spezialwerkzeug VAS 6430 ist ein Komplettsatz und beinhaltet folgende einzeln bestellbare Komponenten:

- VAS 6430/1 Justagevorrichtung Basissatz
- VAS 6430/2 ACC-Lasereinheit VW
- VAS 6430/3 ACC-Reflektorspiegel Audi
- VAS 6430/4 Kalibriertafel Spurhalteassistent



398_017

VAS 6430/1 Justagevorrichtung Basissatz

Der Komplettsatz VAS 6430 ist für Service Partner gedacht, die bislang noch keine Justagevorrichtung für ACC haben.

Wenn der Kunde bereits über die ACC-Justagevorrichtung VAS 6190 verfügt, genügt die Bestellung der Komponenten VAS 6430/1 und VAS 6430/4, um eine komplette Justagevorrichtung für beide Systeme zu haben. Die vorhandene ACC-Lasereinheit von VW und der ACC-Reflektorspiegel von Audi können an der neuen Justagevorrichtung VAS 6430/1 angebracht werden.



398_018

VAS 6430/4 Kalibriertafel Spurhalteassistent

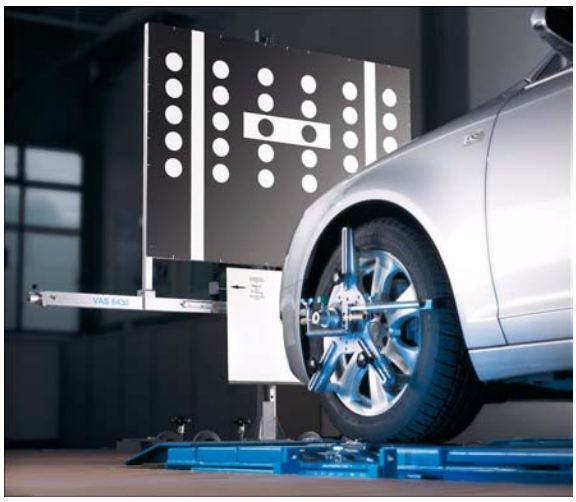
Hinweis

Die Kalibriertafel für Spurhalteassistent VAS 6430/4 kann nicht an der ACC-Justagevorrichtung VAS 6190 angebracht werden.

Benötigte Werkzeuge für die Kalibrierung

Zur Kalibrierung des Spurhalteassistenten sind folgende Werkzeuge notwendig:

- Diagnosetester (VAS 5051B oder VAS 5052)
- freigegebener Achsmesscomputer inkl. Achsmesshebebühne
- Kalibrierwerkzeug VAS 6430/1 und VAS 6430/4



398_020

Wann muss das System kalibriert werden?

Folgende Gründe machen eine Kalibrierung des Spurhalteassistenten notwendig:

– Im Fehlerspeicher liegt der Eintrag „keine oder falsche Grundeinstellung/Adaption“ vor.
– Das Steuergerät für Spurhalteassistent wurde erneuert.
– Die Frontscheibe wurde getauscht bzw. ausgebaut.
– Die Spur der Hinterachse wurde eingestellt.
– Es haben Fahrwerksumbauten am Fahrzeug stattgefunden, welche die Karosseriehöhe beeinflussen.
– Die Geber für Fahrzeugniveau bei Fahrzeugen mit Dämpferregelung bzw. Luftfederung wurden neu angelernt.

Systemkalibrierung

Kalibrierablauf

Der genaue Ablauf der Kalibrierung kann dem entsprechenden Reparaturleitfaden entnommen werden.
Im Folgenden sind einige wesentliche Schritte der Kalibrierung beschrieben:

- Im Achsmesscomputer wird das Programm „Kalibrierung Spurhalteassistent“ gestartet.
- Es werden Schnellspanner an alle 4 Räder montiert.
- An den hinteren beiden Rädern werden Messwertaufnehmer montiert.
- Es wird eine Felgenschlagkompensation an den hinteren Rädern durchgeführt.
- 2 Messwertaufnehmer werden am VAS 6430 angebaut.
- Die Justagevorrichtung VAS 6430 wird unter Anleitung des Achsmesscomputers in mehreren Schritten zur Fahrtrichtung ausgerichtet.
- Das Kalibrierprogramm im Diagnosetester wird unter „Geführte Fehlersuche“ gestartet.
- Die Karosseriehöhe der Radkastenkanten vorn links und rechts sowie hinten links und rechts wird gemessen und in das Programm eingegeben.
- Die Kalibrierroutine läuft dann selbstständig bis zum Ende durch.

Online-Kalibrierung

Das System verfügt auch über eine „Online-Kalibrierung“. Bei der Online-Kalibrierung überprüft der Spurhalteassistent während der Fahrt, ob sich der bei der Kalibrierung ermittelte Gier- bzw. Nickwinkel geändert hat. Die festgestellten Änderungen werden in den beiden Größen

- Gierwinkeloffset und
- Nickwinkeloffset

abgelegt und von dem System berücksichtigt. Die Größen werden in einem Messwerteblock dargestellt.
Bei der nächsten Kalibrierung werden beide Werte auf Null zurückgesetzt.

Diagnose

Das Steuergerät für Spurhalteassistent ist in vollem Umfang eigendiagnosefähig. Es stehen Messwerteblöcke, Anpasskanäle, Stellglieddiagnosen, eine Steuergerätecodierung, Grundeinstellungen und Fehlerspeichereinträge zur Verfügung. Vom Diagnosetester wird das Steuergerät für Spurhalteassistent mit dem Adresswort 5C angesprochen.

Messwerteblöcke zur Funktion

Über den Punkt Messwerteblöcke lassen sich folgende Größen auslesen:

- Versorgungsspannung des Steuergeräts
- die gemessene Temperatur im Steuergerät
- Zustand und Status der Frontscheibenheizung
- Grund einer Aktivierung bzw. Deaktivierung der Frontscheibenheizung
- von der Bildverarbeitung ermittelte geometrische Fahrbahndaten, wie z. B.
  - die Fahrbahnbreite
  - der aktuelle Kurvenradius
- Systemstatus des Spurhalteassistenten (aus/ein & aktiv/ein & inaktiv)
- Status Warnung des Spurhalteassistenten (Warnung inaktiv/aktiv; bei aktiv wegen Warnung rechts/links)
- Status Taster für Spurhalteassistent (betätigt/nicht betätigt)
- Richtungsblinken links (aktiv/inaktiv)/Richtungsblinken rechts (aktiv/inaktiv)
- aktuelle Höhenwerte der 4 Geber für Fahrzeugniveau (falls Luftfederung im Fahrzeug vorhanden)
- eingestellter Warnzeitpunkt und Vibrationsstärke der Warnung
- die den einzelnen Funkschlüssel zugeordneten und abgespeicherten personalisierten Größen (Systemzustand, Warnzeitpunkt und Vibrationsstärke)
- Vibrationsmotor: Fehler erkannt (ja/nein); Taster für Spurhalteassistent: Fehler erkannt (ja/nein); die Informationen kommen von der Lenksäulenelektronik J527
- Zustand CAN-Kommunikation zu Steuergeräten, die Informationen für die Funktion des Spurhalteassistenten senden

Messwerteblöcke zur Kalibrierung

- Roll-, Nick- und Gierwinkel der Kamera
- Kamerahöhe
- Grund einer fehlgeschlagenen Kalibrierung
- Offset des Gier- und Nickwinkels
- Informationen zur Online-Kalibrierung

Anpasskanäle

Über die Anpasskanäle besteht die Möglichkeit, das komplette System bezüglich der Einstellungen wieder auf den Auslieferungszustand zurückzusetzen.

Des Weiteren finden sich in den Anpasskanälen folgende Größen wieder:

- Die während der Kalibrierung zu messende Karosseriehöhe der Radhauskanten:
  - vorn links
  - vorn rechts
  - hinten links
  - hinten rechts

Da die Eingabe der Karosseriehöhe der Radhauskanten im Kalibrierprogramm des Diagnosetesters erfolgt, werden diese Anpasskanäle in der Praxis nicht benötigt.

Stellglieddiagnosen

Folgende Komponenten können über eine Stellglieddiagnose angesteuert werden:

- Die Frontscheibenheizung Z67 kann per Stellglieddiagnose im Steuergerät für Spurhalteassistent J759 angesteuert werden. Sie ist anschließend für ca. 20 Sekunden aktiv.
- Der Vibrationsmotor im Lenkrad kann angesteuert werden, in dem die entsprechende Stellglieddiagnose in der Lenksäulenelektronik J527 aktiviert wird.
- Die Kontrollleuchte für Spurhalteassistent im Kombiinstrument kann über eine Stellglieddiagnose im Steuergerät im Schalttafeleinsatz J285 gemeinsam mit den anderen Kontrollleuchten angesteuert werden.

Steuergerätecodierung

In der Steuergerätecodierung werden dem Steuergerät für Spurhalteassistent J759 folgende Informationen über das Fahrzeug mitgeteilt:

- in welchem Audi-Modell sich das System befindet
- ob es ein Fahrzeug für den Markt USA, Japan, Großbritannien oder den Rest der Welt ist
- ob das Fahrzeug über eine Luftfederung oder Dämpferregelung verfügt
- ob das Fahrzeug über die Funktion „Anhaltewegverkürzung“ verfügt

Grundeinstellungen

Die Systemkalibrierung ist über Grundeinstellungen umgesetzt. Da der Bediener des Diagnosetesters beim Durchlaufen der Kalibrierroutine jedoch Schritt für Schritt durchs Programm geführt wird, müssen die einzelnen Grundeinstellungen nicht einzeln gestartet werden. Die Grundeinstellungen werden vom Tester automatisch an der richtigen Stelle im Programm angestoßen und laufen somit vollständig im Hintergrund ab.

Vorsprung durch Technik **www.audi.de**

398

Alle Rechte sowie technische Änderungen vorbehalten.

Copyright
AUDI AG
I/VK-35
Service.training@audi.de
Fax +49-841/89-36367

AUDI AG
D-85045 Ingolstadt
Technischer Stand 04/07

Printed in Germany
A07.5S00.38.00