



Selbststudienprogramm 470

**Der Touareg 2011**  
**Elektrik/Elektronik**  
Konstruktion und Funktion



Der Touareg 2011 setzt neue Maßstäbe im Bereich Elektrik/Elektronik. Er hat von allen aktuellen Volkswagenfahrzeugen das modernste und innovativste Netzwerk, das alle elektronischen Steuergeräte miteinander verbindet.

Erstmals bei Volkswagen kommen mit dem neuen Touareg gleich zwei neue Datenübertragungssysteme neben dem bekannten CAN-Datenbus und LIN-Datenbus zum Einsatz. Der neue Datenbus FlexRay verbindet die Steuergeräte des verbesserten Fahrassistenzsystems der automatischen Distanzregelung ACC.

Das Infotainmentsystem verwendet mit dem MOST-Bus modernste Lichtleitertechnik und setzt so neue Highlights hinsichtlich Funktion, Anzeige und Bedienbarkeit.

Als Oberklassenfahrzeug bietet der Touareg 2011 neben einem modernen Infotainmentsystem und verbesserten Fahrassistenzsystemen auch völlig neu entwickelte Funktionen, wie Area View und den dynamischen Lichtassistenten.

Dieses Selbststudienprogramm soll Ihnen dabei helfen, die Elektrik/Elektronik sowie die neu einsetzenden Fahrassistenzsysteme im Touareg 2011 kennen zu lernen und ihr Zusammenspiel zu verstehen.



S470\_001

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

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



**Achtung  
Hinweis**



|                                    |           |
|------------------------------------|-----------|
| <b>Einleitung</b> .....            | <b>4</b>  |
| <b>Elektrische Anlage</b> .....    | <b>6</b>  |
| <b>Komfortelektrik</b> .....       | <b>19</b> |
| <b>Fahrassistenzsysteme</b> .....  | <b>25</b> |
| <b>Infotainment</b> .....          | <b>48</b> |
| <b>Glossar</b> .....               | <b>50</b> |
| <b>Prüfen Sie Ihr Wissen</b> ..... | <b>53</b> |





## Übersicht

Als Einstieg werden die vielfältigen technischen Neuerungen in der Elektrik und Elektronik des Touareg 2011 überschaubar gemacht. Im Folgenden sind daher die hauptsächlich beteiligten neuen Bauteile und Funktionen, den beiden großen Hauptgruppen Infotainment und Fahrassistenzsysteme zugeordnet, aufgelistet. Beachten Sie jedoch, dass mit zunehmender Vernetzung der unterschiedlichsten Fahrzeugsysteme Bauteile mitunter an der Umsetzung von mehreren Fahrzeugfunktionen beteiligt sind und damit eine eindeutige Zuordnung zu einem System eine Vereinfachung darstellt, welche die realen Verhältnisse unter Umständen nur unvollständig wiedergibt.

## Infotainment

Folgende Bauteile bzw. Bauteilgruppen wurden einer Weiterentwicklung unterzogen oder sind neu hinzugekommen:

- MOST-Datenbus
- Schalttafeleinsatz mit 7" TFT- Farb-Display (Premium)
- Steuergerät für Informationselektronik 1 mit
  - interner Festplatte
  - Telefonmodul mit Bluetooth, GSM-Teil (optional)
  - Navigationsmodul
  - Mediaplayer
- DYNAUDIO-Soundsystem
- Radio-Tuner dezentral
- TV-Tuner (optional)
- zusätzlicher DVD-Wechsler (optional)

Folgende Infotainmentsysteme bzw. -funktionen stehen u. a. als Weiterentwicklung im Touareg 2011 zur Verfügung oder sind neu hinzugekommen:

- animierte 3D-Navigationsführung im Schalttafeleinsatz (Premium)
- Anzeige und Bedienung der Umgebungsdarstellungen in den Funktionen Rear View und Area View (optional) über den Touchscreen des Infotainments in der Mittelkonsole
- Premium Telefonvorbereitung (entspricht einem Festeinbautelefon mit eigenem SIM-Karten-Einschub)
- Standard-Bluetooth-Modul (integriert) muss über PR-Nummer freigeschaltet werden
- Radio-, Navigationssystem RNS 850



Weitere Informationen zum Thema Infotainment finden Sie im Selbststudienprogramm 473 „Infotainment im Touareg 2011“.



## Fahrzeug- und Fahrassistenzsysteme

Folgende Bauteile bzw. Bauteilgruppen wurden weiterentwickelt oder sind neu hinzugekommen:

- Bi-Xenon-Scheinwerfer-Module mit Fernlichtmaskierung und LED-Tagfahrlicht
- Datenbus FlexRay
- drehendes, elektronisches Zündanlasschloss
- ausschließlich High Speed CAN-Datenbusse
- Multifunktionskamera
- Geber für Nickrate

Folgende Fahrzeugsysteme bzw. Fahrassistenzsysteme stehen u. a. als Weiterentwicklung im Touareg 2011 zur Verfügung oder sind neu hinzugekommen:

- Automatische Distanzregelung ACC
- Dynamisches Kurvenlicht
- Dynamischer Lichtassistent
- Rear View
- Spurhalteassistent (Lane Assist)
- Umgebungsansicht „Area View“, optional
- Wegfahrsperrung 5. Generation



S470\_069

# Elektrische Anlage

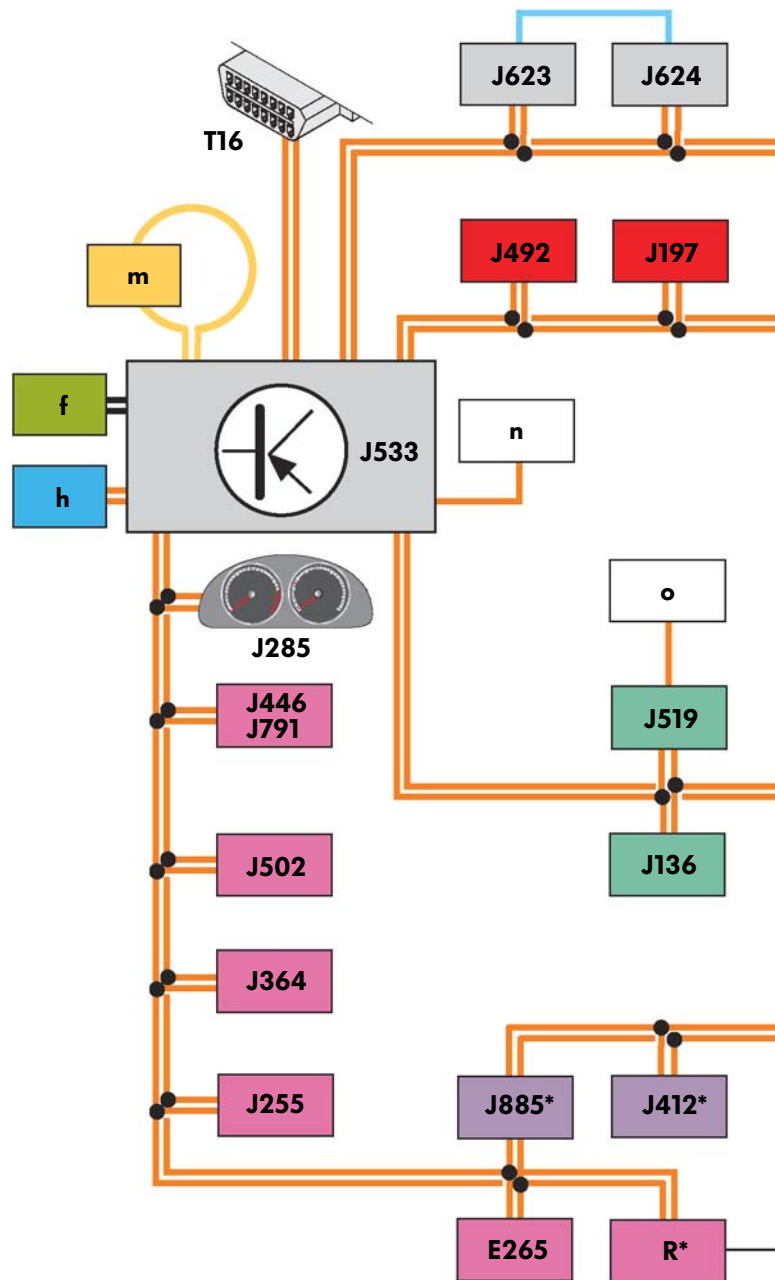
## Das Vernetzungskonzept

Der Touareg setzt zur Markteinführung mit der Maximalausstattung im Infotainment ein. Das bedeutet, es sind stets das RNS 850 und der MOST-Lichtwellenleiter verbaut. Das Diagnose-Interface für Datenbus J533 bildet die Schnittstelle für die Kommunikation der Datenbussysteme:

- CAN-Datenbus Antrieb
- CAN-Datenbus Fahrwerk
- CAN-Datenbus Anzeige und Bedienung
- CAN-Datenbus Komfort
- CAN-Datenbus Extended (engl. erweitert)

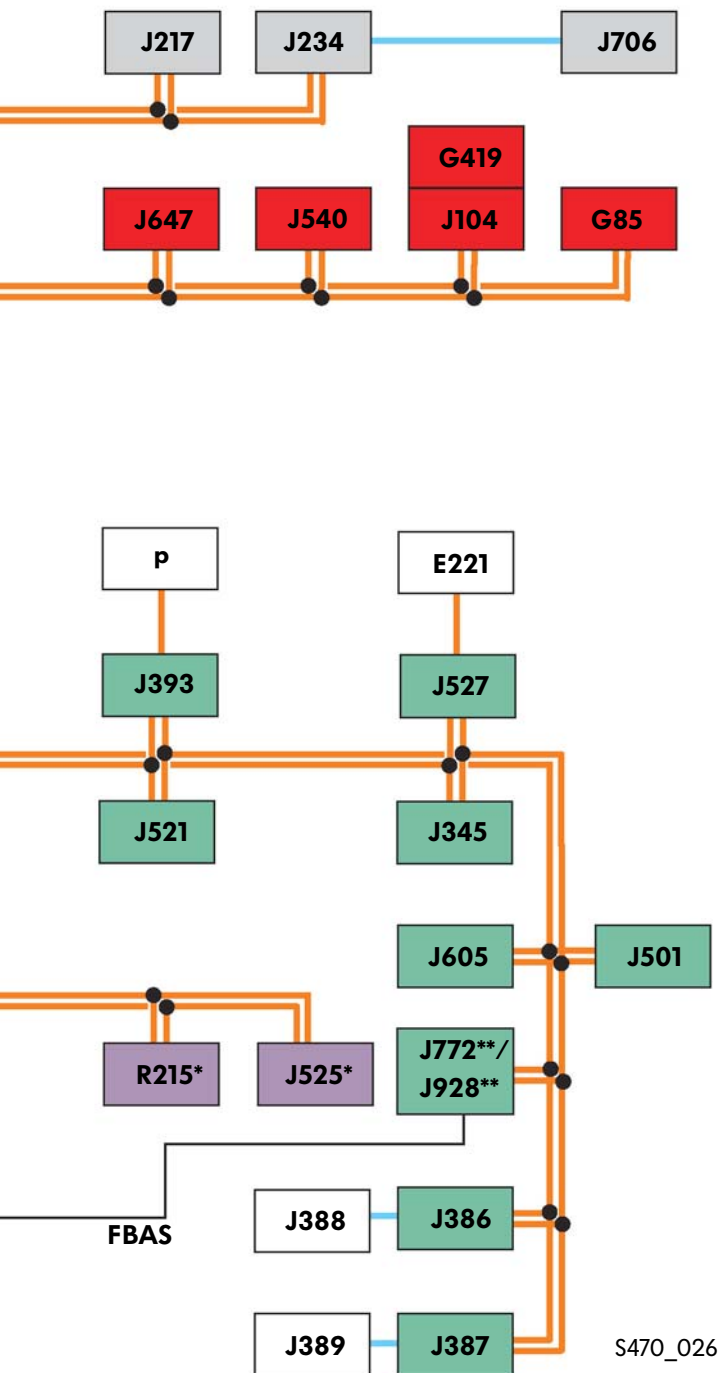
Sämtliche CAN-Datenbusse sind High-Speed-Busse mit einer Übertragungsrate von 500kBit/s.

Der, abhängig vom optionalen ACC, verbaute Datenbus FlexRay erfüllt die erhöhten Anforderungen zukünftiger Vernetzung, insbesondere eine höhere Datenübertragungsrate im Vergleich zum bekannten CAN-Datenbus. Es handelt sich um einen herstellerübergreifenden Standard, bei dem die Datenübertragungsrate 10MBit/s beträgt.



### Legende

- CAN-Datenbus Antrieb
- CAN-Datenbus Fahrwerk
- CAN-Datenbus Komfort
- CAN-Datenbus Anzeige und Bedienung
- CAN-Datenbus Infotainment
- CAN-Datenbus Extended
- LIN-Datenbus
- FlexRay-Datenbus
- MOST-Datenbus



- CAN-Datenbusleitung
- LIN-Datenbusleitung
- privater Bus
- FlexRay-Datenbusleitung
- MOST-Lichtwellenleiter

### Legende

- E221 Bedienungseinheit im Lenkrad
- E265 Bedienungs- und Anzeigeeinheit für Climatronic hinten
- G85 Lenkwinkelgeber
- G397 Sensor für Regen- und Lichterkennung
- G419 Sensoreinheit für ESP
- J104 Steuergerät für ABS
- J136 Steuergerät für Sitzverstellung und Lenksäulenverstellung mit Memoryfunktion
- J197 Steuergerät für Niveauregelung
- J217 Steuergerät für automatisches Getriebe
- J234 Steuergerät für Airbag
- J255 Steuergerät für Climatronic
- J285 Steuergerät im Schalttafeleinsetz
- J345 Steuergerät für Anhängererkennung
- J364 Steuergerät für Zusatzheizung
- J386 Türsteuergerät Fahrerseite
- J387 Türsteuergerät Beifahrerseite
- J388 Türsteuergerät hinten links
- J389 Türsteuergerät hinten rechts
- J393 Zentralsteuergerät für Komfortsystem
- J412 Steuergerät für Bedienungselektronik des Handys
- J446 Steuergerät für Einparkhilfe
- J492 Steuergerät für Allradantrieb
- J501 Steuergerät für Multifunktionseinheit
- J502 Steuergerät für Reifendruckkontrolle
- J519 Bordnetzsteuergerät
- J521 Steuergerät für Beifahrersitzverstellung mit Memoryfunktion
- J525 Steuergerät für digitales Soundpaket
- J527 Steuergerät für Lenksäulenelektronik
- J533 Diagnose-Interface für Datenbus
- J540 Steuergerät für elektromechanische Feststellbremse
- J605 Steuergerät für Heckklappe
- J623 Motorsteuergerät
- J624 Motorsteuergerät 2
- J647 Steuergerät für Quersperren
- J706 Steuergerät für Sitzbelegungserkennung
- J772 Steuergerät für Rückfahrkamerasystem
- J791 Steuergerät für Parklenkassistent
- J885 Interface für CAN-Bus Infotainment
- J928 Steuergerät für Umfeld-Kamera
- R Radio RCD 550 (späterer Einsatz)
- R215 Interface für externe Multimediageräte
- T16 Steckverbindung, 16fach

- f FlexRay-Datenbus
- h CAN-Datenbus Extended
- m MOST-Datenbus
- n LIN-Datenbus am J533
- o LIN-Datenbus am J519
- p LIN-Datenbus am J393

- \* nur bei Fahrzeugen ohne MOST (späterer Einsatz)
- \*\* je nach Ausstattung



S470\_026

# Elektrische Anlage

## LIN-Datenbus-Bereiche

Exemplarisch sind hier die LIN-Datenbus-Netzbereiche von drei Steuergeräten wiedergegeben:

- der LIN-Datenbus am Diagnoseinterface für Datenbus J533
- der LIN-Datenbus am Bordnetzsteuergerät 1 J519
- der LIN-Datenbus am Zentralsteuergerät für Komfortsystem J393

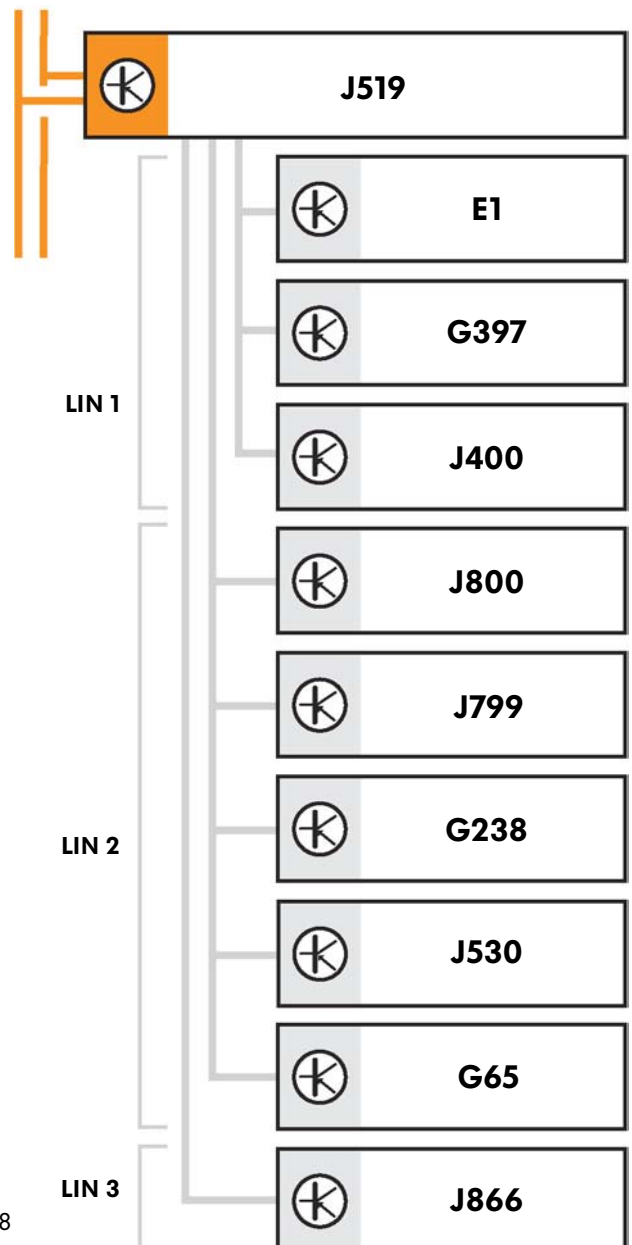
Dadurch bleibt die Übersichtszeichnung der Gesamtvernetzung auf der vorangegangenen Doppelseite etwas übersichtlicher und es zeigt Ihnen, wie komplex und vielschichtig die Netzwerkarchitektur auch außerhalb der großen CAN-Datenbus-Netzbereiche geworden ist.

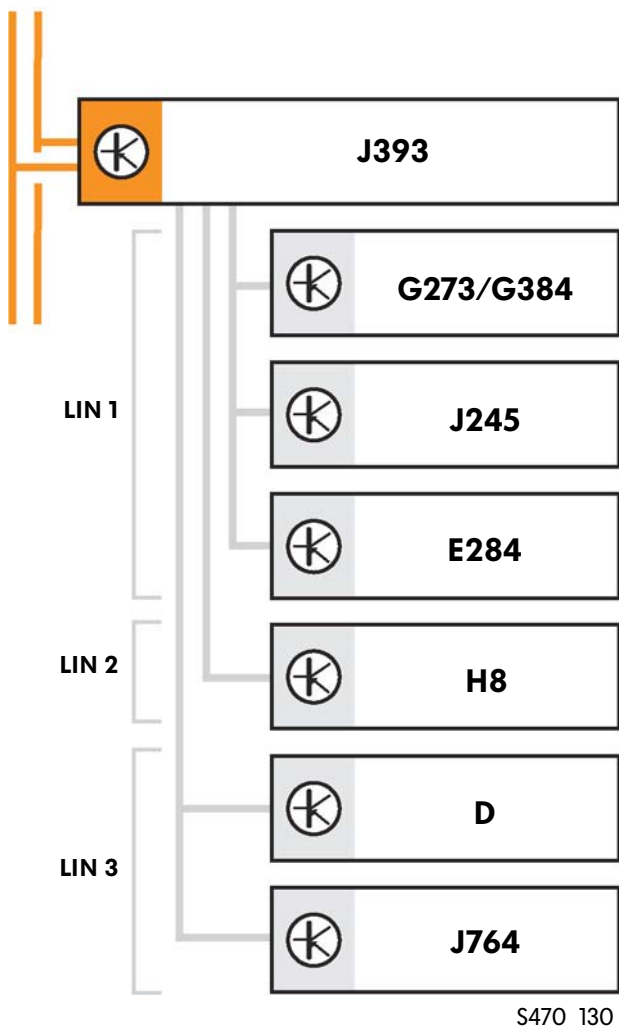
### Der LIN-Datenbus am Bordnetzsteuergerät 1 J519

Das Bordnetzsteuergerät 1 besitzt drei voneinander getrennte LIN-Datenbusleitungen. Insgesamt sind 9 LIN-Datenbus-Teilnehmer an dieses Steuergerät angeschlossen.

#### Legende

|      |   |
|------|---|
| E1   | Lichtschalter                                     |
| G238 | Sensor für Luftgüte                               |
| G397 | Sensor für Regen- und Lichterkennung              |
| G65  | Hochdruckgeber                                    |
| J400 | Steuergerät für Wischermotor                      |
| J519 | Bordnetzsteuergerät                               |
| J530 | Steuergerät für Garagentoröffnung                 |
| J799 | Steuergerät für Sitzlüftung vorn rechts           |
| J800 | Steuergerät für Sitzlüftung vorn links            |
| J866 | Steuergerät für elektrisch verstellbare Lenksäule |



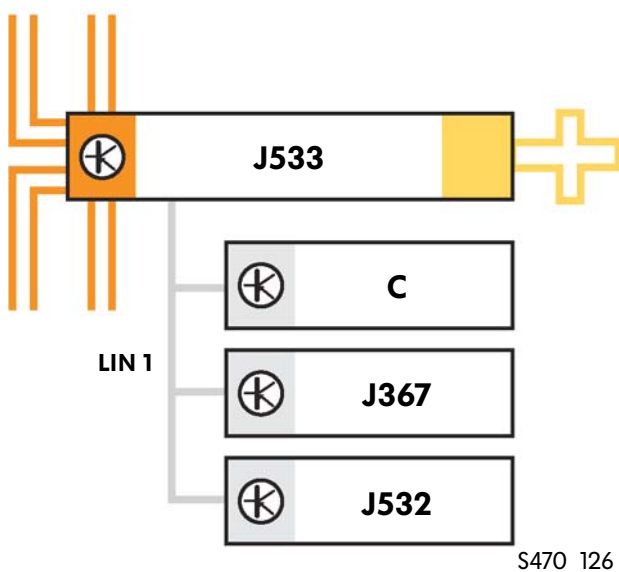


### Der LIN-Datenbus am Zentralsteuergerät für Komfortsystem J393

Das Zentralsteuergerät für Komfortsystem nutzt ebenfalls drei voneinander getrennte LIN-Datenbusleitungen. Insgesamt sind 6 LIN-Datenbus-Teilnehmer an dieses Steuergerät angeschlossen.

#### Legende

|      |   |
|------|---|
| D    | Zündanlassschalter                      |
| E284 | Bedienungseinheit für Garagentoröffnung |
| G273 | Sensor für Innenraumüberwachung         |
| G384 | Geber für Fahrzeugneigung               |
| H8   | Signalhorn für Diebstahlwarnanlage      |
| J245 | Steuergerät für Schiebedach             |
| J393 | Zentralsteuergerät für Komfortsystem    |
| J764 | Steuergerät für ELV                     |



### Der LIN-Datenbus am Diagnoseinterface für Datenbus J533

Neben den Anbindungen an CAN und MOST verfügt auch das Diagnoseinterface (Gateway) über einen einzelnen LIN-Datenbus mit drei Datenbus-Teilnehmern.

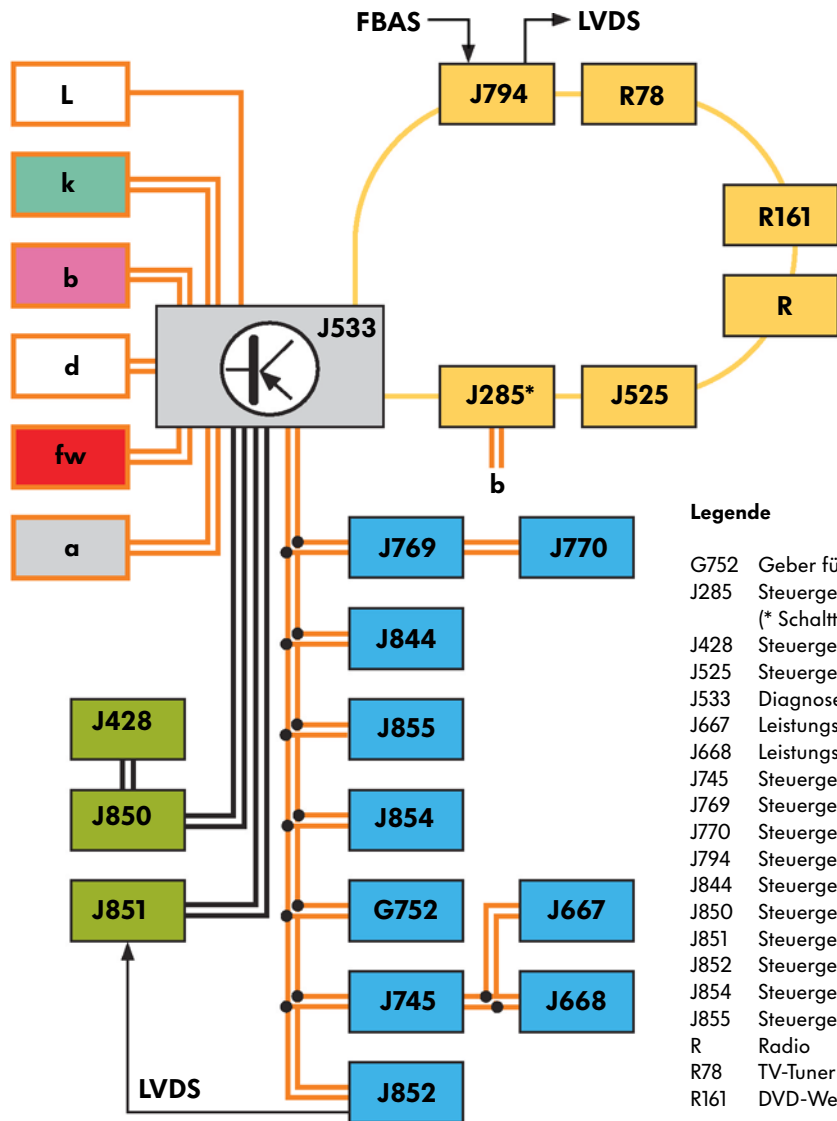
#### Legende

|      |                                     |
|------|-------------------------------------|
| C    | Drehstromgenerator                  |
| J367 | Steuergerät für Batterieüberwachung |
| J532 | Spannungstabilisator                |
| J533 | Diagnoseinterface für Datenbus      |



# Elektrische Anlage

## CAN-Extended, FlexRay, MOST



### Legende

- G752 Geber für Nickrate
- J285 Steuergerät im Schalttafeleinsatz (\* Schalttafeleinsatz Premium)
- J428 Steuergerät für Abstandsregelung
- J525 Steuergerät für digitales Soundpaket
- J533 Diagnose-Interface für Datenbus
- J667 Leistungsmodul für Scheinwerfer links
- J668 Leistungsmodul für Scheinwerfer rechts
- J745 Steuergerät für Kurvenlicht und Leuchtweitenregelung
- J769 Steuergerät für Spurwechselassistent
- J770 Steuergerät 2 für Spurwechselassistent
- J794 Steuergerät für Informationselektronik 1
- J844 Steuergerät für Fernlichtassistent (späterer Einsatz)
- J850 Steuergerät 2 für Abstandsregelung
- J851 Steuergerät für Bildverarbeitung
- J852 Steuergerät für Kamera
- J854 Steuergerät für Gurtstraffer vorn links
- J855 Steuergerät für Gurtstraffer vorn rechts
- R Radio
- R78 TV-Tuner
- R161 DVD-Wechsler

- a CAN-Datenbus Antrieb
- b CAN-Datenbus Anzeige und Bedienung
- d CAN-Diagnose
- fw CAN-Datenbus Fahrwerk
- k CAN-Datenbus Komfort
- L LIN-Datenbus

### Legende

- CAN-Datenbus Antrieb
- CAN-Datenbus Fahrwerk
- CAN-Datenbus Komfort
- CAN-Datenbus Anzeige und Bedienung
- CAN-Datenbus Extended
- LIN-Datenbus
- FlexRay-Datenbus
- MOST-Datenbus

- CAN -Datenbusleitung
- LIN -Datenbusleitung
- FlexRay-Datenbusleitung
- MOST - Lichtwellenleiter

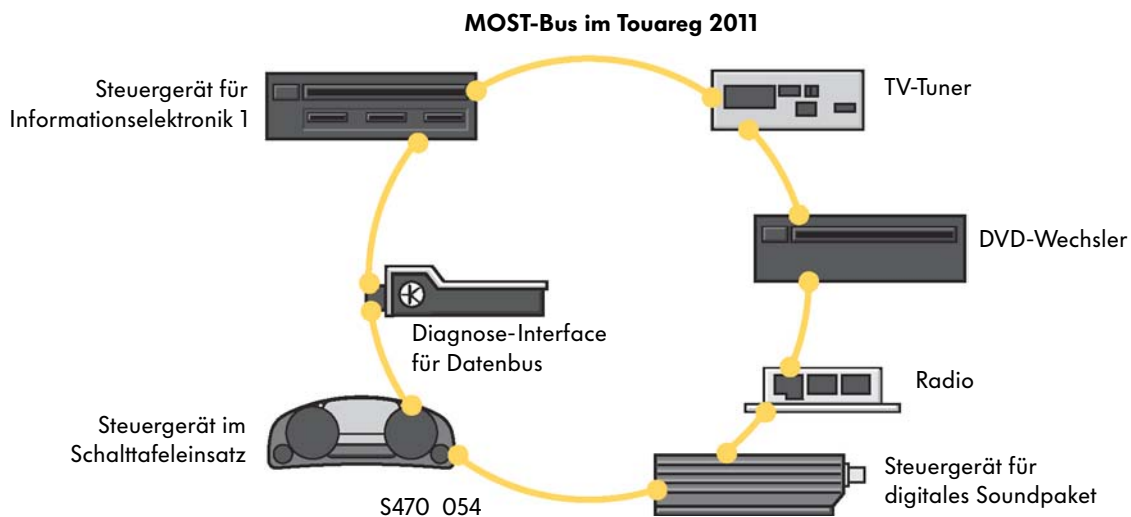
S470\_042

# Die neuen Bus-Systeme

## MOST-Bus

Mit dem Touareg 2011 kommt bei Volkswagen erstmals eine Lichtwellenleiter-Verbindung zum Einsatz, über die die Infotainment-Komponenten über das MOST-Protokoll miteinander kommunizieren.

MOST bedeutet „Media Oriented Systems Transport“. Es handelt sich um ein serielles Bussystem zur Übertragung von Audio-, Video-, Sprach- und Datensignalen über Lichtwellenleiter. Physikalisch betrachtet handelt es sich bei MOST um eine ringförmige Netzwerkstruktur (Netzwerktopologie). Ein MOST-Netzwerk kann bis zu 64 MOST-Geräte umfassen. Die Reihenfolge, in der Infotainment-Komponenten im Ring angeordnet werden müssen, wird während der Entwicklung festgelegt und darf nicht verändert werden.



Der MOST-Bus im Touareg 2011 weist folgende Merkmale auf:

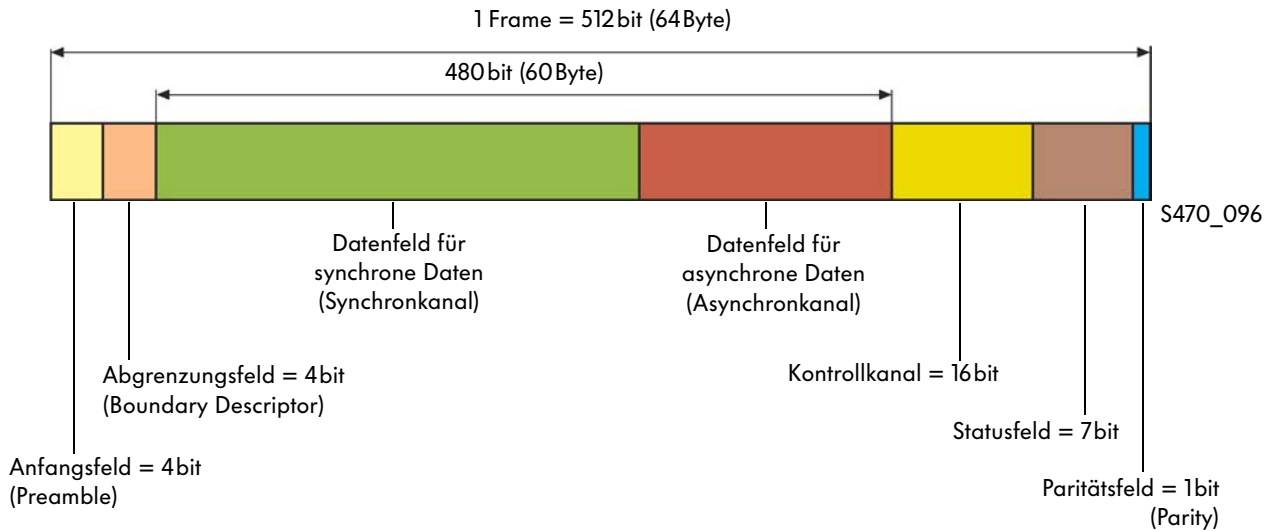
- optisches Datenbussystem
- Datenübertragungsrate: 21,2 Mbit/s
- Ringtopologie
- adressorientierte Botschaften an einen bestimmten Empfänger
- zyklische und ereignisgesteuerte Datenübertragung
- hohe Störsicherheit.

Mit Hilfe des optischen MOST-Busses erfolgt der Datenaustausch zwischen den beteiligten Komponenten in digitaler Form.

Die Datenübertragung mit Hilfe von Lichtwellen ermöglicht eine wesentlich größere Datenübertragungsrate. Lichtwellen haben im Vergleich zu Funkwellen sehr kurze Wellenlängen. Sie erzeugen selbst keine elektromagnetischen Störwellen und sind gleichzeitig störunempfindlich gegenüber äußeren elektromagnetischen Einflüssen.

# Elektrische Anlage

## Datenprotokoll



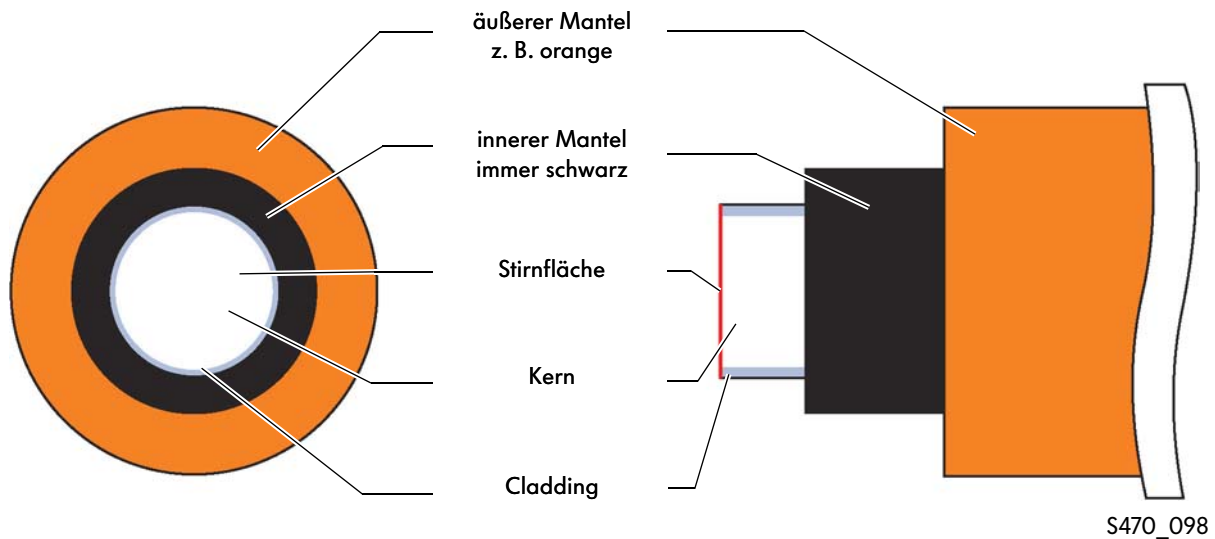
Die zu übertragenden Daten werden in Frames unterteilt. Jeder Frame umfasst 512bit (64Byte) an digitalen Informationen. Die Gesamtlänge eines Frames setzt sich zusammen aus einem Anfangs- und Abgrenzungsfeld, zwei Datenfeldern, einem Kontrolldatenfeld sowie einem Status- und Paritätsfeld. Die maximal in den beiden Datenfeldern speicherbare Datenmenge ist durch diese feste Aufteilung auf 480bit (60Byte) begrenzt.

Die Daten werden über 3 Kanäle übertragen:

- Kontrollkanal für Steuerdaten
- Synchronkanal für Audio- und Videodatenübertragung (synchrone Echtzeitübertragung ohne Zwischenspeicherung)
- Asynchronkanal für größere Datenmengen, z. B. Kartendaten an das Kombi (asynchrone, ereignisgesteuerte Datenübertragung, Zwischenspeicherung möglich)

Beim neuen Toureg 2011 ist die Zahl des synchronen Datenfeldes mit 40 Byte und die des asynchronen Datenfeldes mit 20 Byte festgelegt.

## Aufbau Lichtwellenleiter



Der Lichtwellenleiter besteht aus mehreren Schichten:

- Der äußere farbige Mantel dient der Kennzeichnung, dem Schutz vor mechanischen Beschädigungen und dem Temperaturschutz.
- Der schwarze innere Mantel schützt den Kern vor äußeren Lichteinstrahlungen.
- Cladding (Polymerfluorid) ist eine Schicht um den Kern mit kleinerem Lichtbrechungsindex. Sie hat eine Dicke von einigen  $\mu\text{m}$  und sorgt dafür, dass das im Kern geführte Licht im Randbereich wieder zur Kernmitte hin reflektiert wird und somit „seitliche“ Lichtverluste aus dem Kern verhindert werden.
- Der Kern ist der zentrale Bereich des Lichtwellenleiters. Er besteht aus speziell konditioniertem Plexiglas. Er leitet das eingekoppelte Licht nahezu verlustfrei.



Um Verluste in der Datenübertragung zu vermeiden, muss die Stirnfläche des Lichtwellenleiters glatt, senkrecht und sauber sein. Verschmutzungen und Kratzer auf der Stirnfläche können zu Störungen und Verlusten in der Datenübertragung führen und die Leistungsfähigkeit des Lichtwellenleiters beeinträchtigen.

# Elektrische Anlage

## FlexRay

Die gestiegenen Anforderungen an die Datenrate und auch an die Datensicherheit fordern den Einsatz von zeitgesteuerten Bussystemen mit hoher Bandbreite (zum Vergleich: der CAN-Datenbus ist ein ereignisgesteuertes Bussystem).



Im Touareg 2011 setzt mit dem FlexRay ein neues Datenbussystem ein. FlexRay ist ein serielles, deterministisches und fehlertolerantes Feldbussystem für den Einsatz im Automobil. FlexRay ist mit 10Mbit/s zwanzig mal so schnell wie ein High-Speed-CAN mit 500kbit/s.

Ein weiteres wichtiges Merkmal ist die garantierte Reaktions- bzw. Latenzzeit. Latenzzeit ist hier die Zeit, die eine Nachricht vom Sender zum Empfänger benötigt. Man spricht in diesem Zusammenhang auch von einer deterministischen (vorbestimmten, begrenzten) Übertragung. Das heißt, dass die Information den oder die Empfänger zu einem festgelegten bzw. vorbestimmten Zeitpunkt erreicht (Echtzeitfähigkeit).

Im Gegensatz zum CAN-Datenbus werden beim FlexRay-Datenbus mindestens zwei Steuergeräte benötigt, um den FlexRay zu starten. Diese Steuergeräte werden Kaltstart-Steuergeräte (KS) genannt. Ihre Zahl ist pro FlexRay-Netzwerk auf maximal drei begrenzt.

Für die zeitgesteuerte Kommunikation innerhalb dieses konkreten Netzwerkes wird die gemeinsame Zeitbasis durch den Gleichtakt mehrerer Steuergeräte gebildet. Durch die Synchronisation der steuergerätinternen Uhren im FlexRay-Verbund hat der Ausfall eines einzelnen Steuergerätes keinen Einfluss auf das Kommunikationsverhalten der übrigen Steuergeräte. Typischer Weise tragen vier Steuergeräte zur Synchronisation des FlexRay bei. Diese Steuergeräte werden als Synchron-Steuergeräte bezeichnet.

Sind mehr als vier Steuergeräte in einem FlexRay-Verbund enthalten, synchronisieren sich die übrigen Steuergeräte lediglich auf die, durch die Synchron-Steuergeräte vorgegebene, Zeitbasis. Da sich diese zusätzlichen Steuergeräte in einen laufenden, synchronen Verbund integrieren, werden sie als Integrations-Steuergeräte bezeichnet.

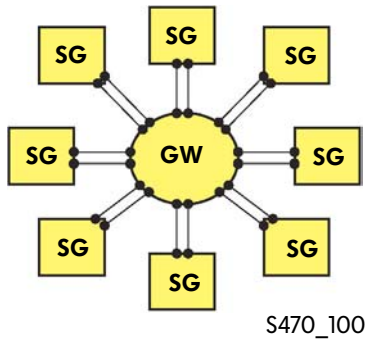
Der FlexRay im Touareg 2011 weist folgende Merkmale auf:

- elektrisches Zweidraht-Bussystem
- Datenübertragungsrate: maximal 10Mbit/s
- gemischte Topologie
- Echtzeitfähigkeit
- ermöglicht verteilte Regelungen und den Einsatz in sicherheitsrelevanten Systemen
- synchrone Übertragung

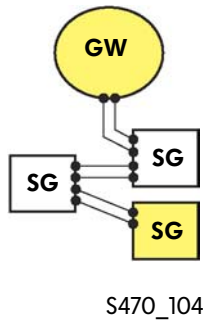
## Netzwerkstruktur des FlexRay

Ein FlexRay-Netzwerk kann nach verschiedenen Netzwerkstrukturen (Topologien) aufgebaut sein:

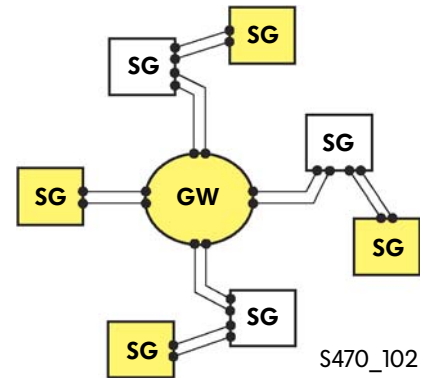
### Sterntopologie



### Bustopologie



### gemischte Topologie



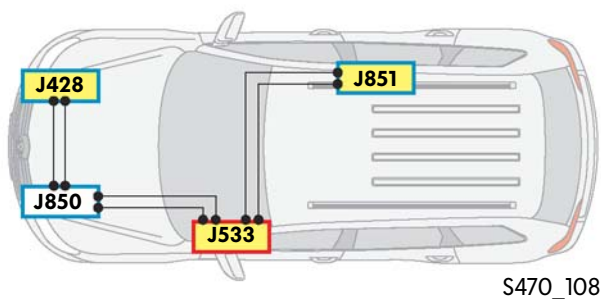
### Merkmale für die Topologieauslegung des FlexRay

- Steuergeräte haben 2, 4 oder mehr FlexRay-Anschluss-Pins (Daisy Chain)
- maximal 4 Steuergeräte an einem Ast (inkl. Stern)
- maximal 12 Meter Leitungslänge pro Ast
- niederohmige Terminierung von Stern und End-Steuergerät
- hochohmige Terminierung der Mittel-Steuergeräte

### Legende

- GW Gateway
- SG Steuergerät
- hochohmig terminiert (2400 Ohm)
- niederohmig terminiert (94 Ohm)

## FlexRay-Topologie im Touareg 2011



### Merkmale:

- 2 Äste
- aktiver Stern im Gateway
- max. zwei Steuergeräte pro Ast
- Daisy-Chain Verkabelung
- FlexRay-Kommunikation nur bei Klemme 15 „ein“

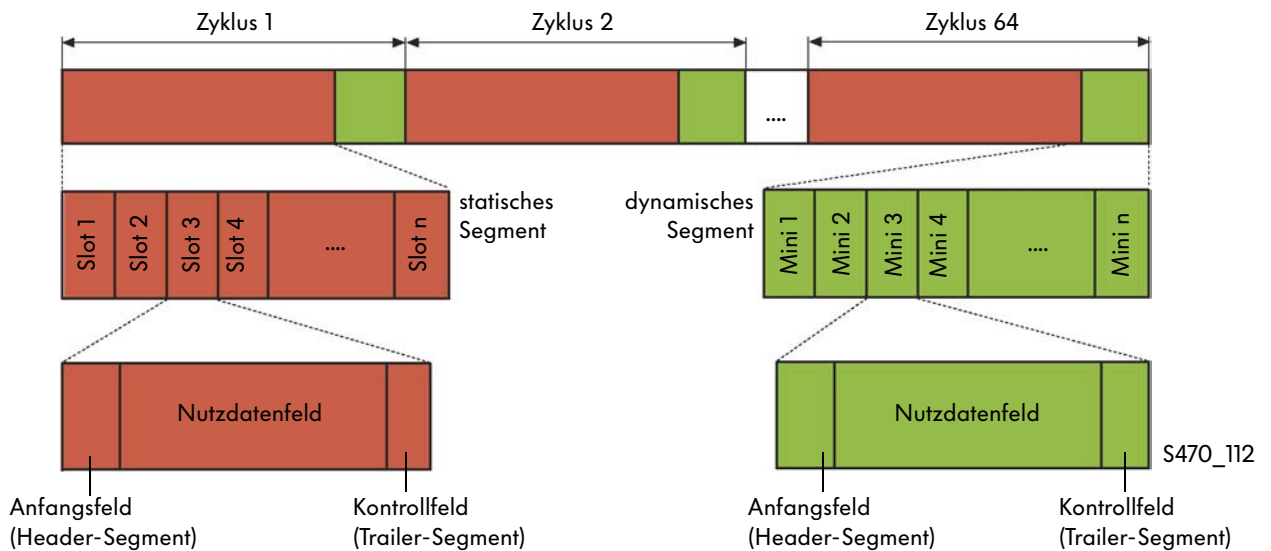
### Legende

- J428 Steuergerät für Abstandsregelung
- J533 Diagnose-Interface für Datenbus (Gateway)
- J850 Steuergerät 2 für Abstandsregelung
- J851 Steuergerät für Bildverarbeitung

- Klemme 30; niederohmig terminiert (94 Ohm)
- Klemme 15; hochohmig terminiert (2400 Ohm)
- Klemme 15; niederohmig terminiert (94 Ohm)

# Elektrische Anlage

## Datenprotokoll



Die Kommunikation auf dem Bus läuft in Zykluspaketen ab. Ein Zykluspaket umfasst 64 Zyklen (320 ms). Jeder Zyklus eines Zykluspaketes ist in ein größeres statisches und ein kleineres dynamisches Segment unterteilt und dauert 5 ms.

### Statisches Segment

Im statischen Segment sind jedem Steuergerät ein oder mehrere Slots (Zeitfenster) fest zugewiesen, in dem es Nachrichten senden kann. Die Menge und die Art der Daten ist dabei für jedes Steuergerät fest vorgegeben. Dies ist der deterministische Teil des FlexRays, mit dem sichergestellt werden kann, dass wichtige Nachrichten (im Touareg 2011 die der Automatischen Distanzregelung) immer innerhalb einer vorgegebenen Zeit übertragen werden.

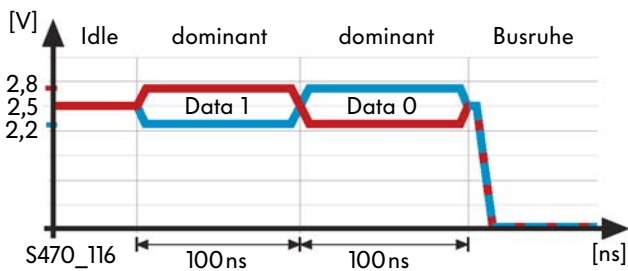
### Dynamisches Segment

Das dynamische Segment kann von einem Steuergerät verwendet werden, um zusätzliche Nachrichten zu senden. Das Kommunikationsverhalten im dynamischen Segment ist nicht deterministisch. Wenn ein Steuergerät keine Nachricht absetzt, kann unmittelbar nach Ablauf des Minislots das nächste Steuergerät senden. Das dynamische Segment wird im FlexRay-Netzwerk des Touareg 2011 zur Zeit nur für spezielle Entwicklerbotschaften verwendet. Das Verhalten dieses Segments entspricht einem ereignisgesteuerten Datenübertragungssystem.

## Busphysik

Mit dem Wechsel vom High-Speed-CAN-Datenbus zum FlexRay hat sich die Datenübertragungsrate von 500kBit/s auf 10MBit/s erhöht. Dieser Wechsel hat auch Auswirkungen auf die Bit-Zeit und den Busspannungspegel.

### FlexRay



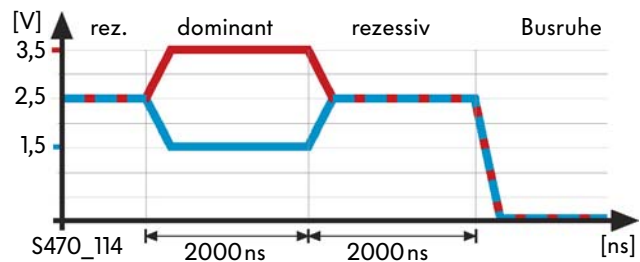
Die beiden Leitungen des FlexRay werden mit Busplus (BP, rot) und Busminus (BM, blau) bezeichnet. Die Spannungspegel beider Leitungen wechseln in diesem Beispiel zwischen minimal 2,2V und maximal 2,8V. Der Differenzspannungspegel beträgt mindestens 600mV.

Der FlexRay arbeitet mit drei Signalzuständen:

- „Idle“ – die Pegel beider Busleitungen liegen rezessiv auf 2,5V. (Leerlauf-Zustand). Rezessiv bedeutet, dass die Pegel durch jedes andere Steuergerät überschrieben werden können.
- „Data 0“ – die BP-Leitung hat einen niedrigen und die BM-Leitung einen hohen dominanten Spannungspegel. Dominant bedeutet, dass diese Pegel nicht durch andere Steuergeräte überschrieben werden können.
- „Data 1“ – die BP-Leitung hat einen hohen und die BM-Leitung einen niedrigen dominanten Spannungspegel.

Bei dieser Auslegung der Spannungspegel beträgt die Übertragungszeit für ein Bit 100 Nanosekunden (ns). Wenn keine Aktivität (>2660ms) auf dem Bus stattfindet, geht die Synchronisation der Steuergeräte verloren und der FlexRay muss sich neu synchronisieren.

### High-Speed-CAN-Datenbus



Die beiden Leitungen des High-Speed-CAN-Datenbus werden mit CAN-High (CAN\_H) und CAN-Low (CAN\_L) bezeichnet. Die Spannungspegel beider Leitungen wechseln zwischen minimal 1,5V und maximal 3,5V. Der Differenzspannungspegel beträgt 2V.

Der High-Speed-CAN-Datenbus arbeitet mit zwei Signalzuständen:

- „rezessives Bit“ – der Pegel beider Busleitungen liegt auf 2,5V,
- „dominantes Bit“ – CAN\_L hat einen niedrigen und CAN\_H einen hohen Spannungspegel.

Bei dieser Auslegung der Spannungspegel beträgt die Übertragungszeit für ein Bit 2000 Nanosekunden (ns).



# Elektrische Anlage

## Vergleich zwischen CAN und FlexRay



| FlexRay  | CAN  |
|--|--|
| <b>zeitgesteuert</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Zeitpunkt zu dem das Medium genutzt werden kann, ist festgelegt.</li> <li>● Dauer der Nutzung des Mediums ist festgelegt.</li> <li>● Ankunftszeit der Nachricht beim Empfänger ist bekannt.</li> </ul> | <b>ereignisgesteuert</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Das Medium wird nur bei Bedarf genutzt.</li> <li>● Zeitpunkt zu dem das Medium genutzt werden kann, hängt von Auslastung ab.</li> <li>● Ankunftszeit ist unbekannt.</li> <li>● Eventuell ist das Medium überlastet.</li> </ul> |

## Zusammenfassung Bus-Systeme

|                          | CAN-Low           | High-Speed-CAN      | LIN        | MOST              | FlexRay              |
|--------------------------|-------------------|---------------------|------------|-------------------|----------------------|
| <b>Datenrate</b>         | 100kBit/s         | 500kBit/s           | 19,2kBit/s | 21MBit/s          | 10MBit/s             |
| <b>Topologie</b>         | Bus               | Bus                 | Bus        | Ring              | Bus, Stern, gemischt |
| <b>Medium</b>            | Zweidraht         | Zweidraht           | Eindraht   | Lichtwellenleiter | Zweidraht            |
| <b>Ausfallsicherheit</b> | Eindraht-Funktion | nicht eindrahtfähig | -          | -                 | nicht eindrahtfähig  |



Die Reparatur einer FlexRay-Leitung kann ebenso wie die CAN-Busleitungen mit dem VAS-Leitungsreparaturset durchgeführt werden.

## Die Wegfahrsperre 5. Generation

Die Neuerungen der Wegfahrsperre der 5. Generation beziehen sich lediglich auf die Datenabläufe zwischen Fahrzeug und Tester mittels FAZIT-Datenbank. Die fahrzeuginternen Abläufe haben sich nicht verändert. Bei der 5. Generation übernimmt die FAZIT-Datenbank online alle Entscheidungen zu den notwendigen Arbeiten (Ein-Knopf-Automatik).

Folgende Testerfunktionen stehen zur Verfügung:

- Wegfahrsicherung anpassen
- Komponentenschutz-Master (Gateway) Verbundsystem
- Komponentenschutz-Einzel-Komponente



Bei der Funktion Komponentenschutz-Master wird das Gateway als Komponentenschutz-Master von FAZIT angelernt und autorisiert. Dieses ist bei folgenden Komponentenschutz-Aktionen von Einzelkomponenten ein Schlüssel-Steuergerät.

### **Komponentenschutz-Auflistung der Einzelkomponenten:**

- 90 - Komponentenschutz reversibler Gurtstraffer vorn rechts
- 13 - Komponentenschutz Distanzregelung
- 05 - Komponentenschutz Zugang und Startberechtigung
- 15 - Komponentenschutz Steuergerät für Airback
- 06 - Komponentenschutz Sitzverstellung Beifahrerseite
- 36 - Komponentenschutz Sitzverstellung Fahrerseite
- 56 - Komponentenschutz Radio
- 17 - Komponentenschutz Schalttafeleinsatz
- 47 - Komponentenschutz Soundsystem
- 08 - Komponentenschutz Steuergerät für Climatronic
- 09 - Komponentenschutz Bordnetzsteuergerät
- 19 - Komponentenschutz Diagnose-Interface für Datenbus
- 88 - Komponentenschutz Distanzregelung 2
- 0E - Komponentenschutz Mediaplayer 1
- 5F - Komponentenschutz Informationselektronik
- 8F - Komponentenschutz reversibler Gurtstraffer vorn links

Obige Steuergeräte müssen nach einem Tausch, online von FAZIT freigeschaltet werden, ansonsten funktioniert das Steuergerät mehr oder weniger eingeschränkt.

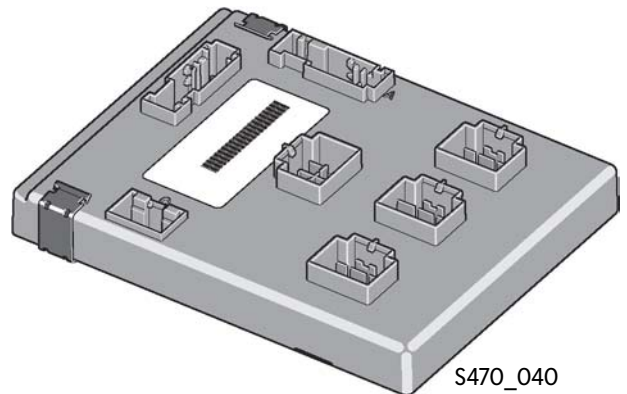


Um eine Schnellüberprüfung der Funktionsfähigkeit eines Komponentenschutz-Steuergerätes durchzuführen, kann sofern es mit der Klemme 30 funktioniert auch quergetauscht werden. Es darf aber nicht die Zündung eingeschaltet werden, sonst erfolgt die Abfrage des Gateways bezüglich Komponentenschutz.

## Die Bordnetzsteuergeräte

Beim Touareg 2011 teilen sich das Bordnetzsteuergerät J519 und das Zentralsteuergerät für Komfortsystem J393 die Steuerung der Bordnetz- und Komfortfunktionen.

### Bordnetzsteuergerät 1 J519



#### Funktion

##### Lichtfunktionen

- Außenlichtmaster, Ansteuerung der Leuchten
- Blinkslave, Ansteuerung der Blinker vorn
- Innenlichtmaster
- Leaving Home und manuelles Coming Home
- Funktions- und Suchbeleuchtung

##### Fahrerinformation

- Außentemperatur ungefiltert
- Bremsbelagverschleißwarnung
- Bremsflüssigkeitswarnung
- Kühlmittelwarnung
- Waschwasserwarnung
- Lichtwarnung

##### Wischen/Waschen

- Ansteuerung Wischer über LIN
- Regensensor über LIN
- Ansteuerung Wascher-/Dualwascherpumpe
- Ansteuerung SRA-Pumpe

##### Klimafunktionen

- Sitzheizung vorne (nicht bei Klimasitzen)
- LIN-Gateway für Sitzheizungs-/Sitzlüftungsregler
- LIN-Gateway für Drucksensor und AQS
- Ansteuerung Klimakompressor (nicht bei Hybrid)
- Feuchtesensor über LIN

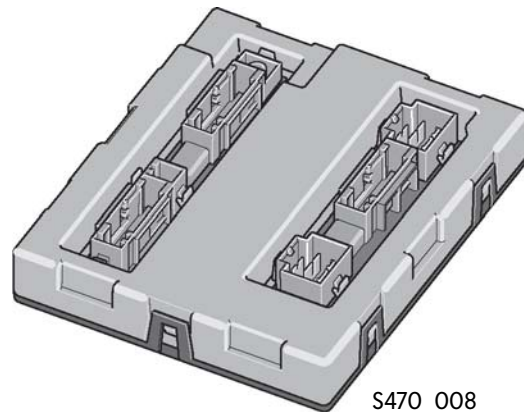
##### Sonstige Funktionen

- Ansteuerung Hupenrelais
- Servotronic mit Ansteuerung des Ventils
- Rückfahrlichtschalter einlesen
- Motorhaubenkontakt einlesen
- Motorhaubenkontakt für WIV einlesen
- LIN-Gateway für UGDO Sender
- Eco-Start-Stopp-Taster, Ansteuerung der LED
- E-Mode-Taster, Ansteuerung der LED

##### Schnittstellen zum J393

- Freigabe für elektrische Lenksäulenverriegelung (diskret und CAN)
- Rückmeldung Hardware-Kl.15 (CAN-Signal)

## Zentralsteuergerät für Komfortsystem J393



### Funktion

#### Lichtfunktionen

- Außenlichtslave, Ansteuerung der Heckleuchten
- Bremslichtansteuerung
- Blinkmaster
- Kofferraumlichtansteuerung

#### Zentralverriegelung und DWA

- Zentralverriegelung-Master
- Funkfernbedienung (315MHz, 434MHz, 868MHz)
- Tankklappenver- und entriegelung
- Kofferraumentriegelung
- Ansteuerung Zuziehhilfe
- Komfortöffnen/- schließen
- Freigabe für Fensterheber- und Schiebedach
- DWA, Ansteuerung Sounder und IRUE/NGS

#### Kessy

- Keyless Entry und Keyless Go
- Einlesen des Zündanlasstasters
- Ansteuerung der Kessy-Antennen

#### Wegfahrsperr

- Wegfahrsperrnmaster
- Einlesen des Transponders im EZS über LIN
- Ansteuerung der ELV über LIN

#### Sonstige Funktionen

- externes Steckdosenrelais
- externes Heckscheibenheizungsrelais
- PSD über LIN
- Komfortöffnen, Komfortblinker
- Außenspiegelansteuerung
- Crashsignalauswertung
- LIN-Gateway für UGDO Bedienteil
- Eigendiagnose

#### Klemmensteuerung

- S-Kontakt, KL15, KL50, KL75
- Einlesen des EZS
- Ansteuerung der Schlüsselabzugssperre
- MSG-Aufweckfunktion



Die hier verwendeten Abkürzungen werden im Glossar kurz erläutert und können dort nachgeschlagen werden.

In der Fachliteratur wird das J519 auch als Body Control Modul 1 (BCM 1) sowie das J393 als Body Control Modul 2 (BCM 2) bezeichnet.

## Sonderfunktionen

| J519   | J393  |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>P-Mode:</b><br/>SRA, Tagfahrlicht, Innenlicht und Sitzheizung deaktiv</li> <li>● <b>BEM-Abschaltstufen:</b><br/>Innenlicht, Fußraumleuchten, CH/LH, Tagfahrlicht, Fernlicht deaktiv</li> <li>● <b>Transportmodus:</b><br/>Innenlicht, Fußraumleuchten, CH/LH, Tagfahrlicht, Fernlicht, Nebellicht, Heckwischer deaktiv</li> <li>● <b>Komponentenschutz (Teilnehmer):</b><br/>Innenlicht, Sitzheizung deaktiv</li> <li>● Flashen über den Tester (100% in Serie)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>P-Mode:</b><br/>Heckscheibenheizung und Kofferraumbeleuchtung deaktiv</li> <li>● <b>BEM-Abschaltstufen:</b><br/>Steckdosen und Kofferraumlicht deaktiv</li> <li>● <b>Transportmodus:</b><br/>Steckdosen, Kofferraumlicht, Heckrollo, DWA, Kessy deaktiv</li> <li>● <b>Komponentenschutz</b></li> <li>● Flashen über den Tester (100% in Serie)</li> </ul> |



## Das elektronische Zündanlassschloss

In dem neuen Touareg wird erstmalig ein elektronisches Zündanlassschloss verbaut. Dieses Zündanlassschloss ist eine neue Konstruktion. Dabei wurde das mechanische Drehprinzip in eine elektronische Dreh-Tast-Version umgewandelt.

### Aufbau

Der neue, bartlose Funkschlüssel ist mit drei Tasten zum Öffnen und Schließen des Fahrzeugs sowie zum Öffnen der Heckklappe ausgestattet.

Durch Drücken des VW-Emblems und einer weiteren Rastnase kommt auf der Rückseite der Notschlüssel heraus. Dieser dient zur Notöffnung des Fahrzeugs, falls die Batterie des Funkschlüssels entladen ist.

Weiterhin besitzt der Funkschlüssel eine Aufnahme für einen Schlüsselring.

Die Batterieschublade befindet sich hinter der Chromspange des Funkschlüssels.



S470\_007

## Funktion

### Funkschlüssel einstecken



S470\_009

### Funkschlüssel drehen



S470\_011

Um den Motor auszuschalten, wird der Schlüssel erneut nach rechts oder nach links gedreht. Auf die gleiche Weise schaltet man auch die Zündung wieder aus. Dabei wird der Funkschlüssel elektromechanisch entriegelt und kann abgezogen werden.

Zum Start des Fahrzeugs wird der Funkschlüssel in die Öffnung soweit eingesteckt bis er fest einrastet. In dieser ersten Position werden die Infotainmentkomponenten wie Radio und Navigationssystem aktiviert, da der S-Kontakt beim Stecken des Schlüssels betätigt wird. Wurde der Funkschlüssel nur gesteckt, aber noch nicht gedreht, kann er einfach so wieder abgezogen werden. Die Verriegelung ist dann nicht aktiv.



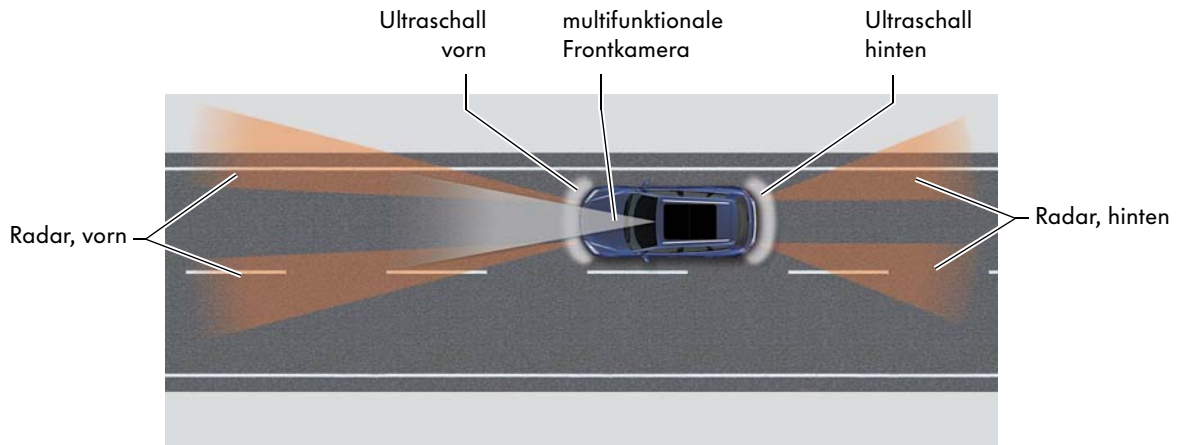
Beim ersten Drehen des Funkschlüssels (Motor an oder Zündung ein) wird dieser mechanisch verriegelt, so dass er sicher im Zündschloss gehalten wird. Um den Motor zu starten, dreht man den Funkschlüssel nach rechts oder nach links, beide Richtungen sind möglich und tippt dabei gegen den entsprechenden Schaltkontakt (Anschlag). Der Funkschlüssel geht immer wieder selbsttätig in die Ausgangsposition zurück.

Soll nur die Zündung eingeschaltet werden, geschieht dies durch die gleiche Drehbewegung des Funkschlüssels (nach rechts oder nach links), jedoch ohne die Voraussetzungen für die Motorstartfreigabe, d. h. das Betätigen der Bremse (Automatikgetriebe/DSG) bzw. der Kupplung (Schaltgetriebe).

Die Entnahme des mechanisch verrasteten Funkschlüssels bei einer entladenen Fahrzeugbatterie, ist über eine eigens dafür konstruierte mechanische Notentriegelung im Zündschloss möglich.

## Die Umfeldsensorik

Die Basis der Fahrassistenzsysteme bildet die Sensorik zur Umfeldwahrnehmung. Der Touareg 2011 verfügt über mehrere Radare und Kamerasensoren, die die Umgebung beobachten und mittels intelligenter Algorithmen analysieren und interpretieren.



S470\_012

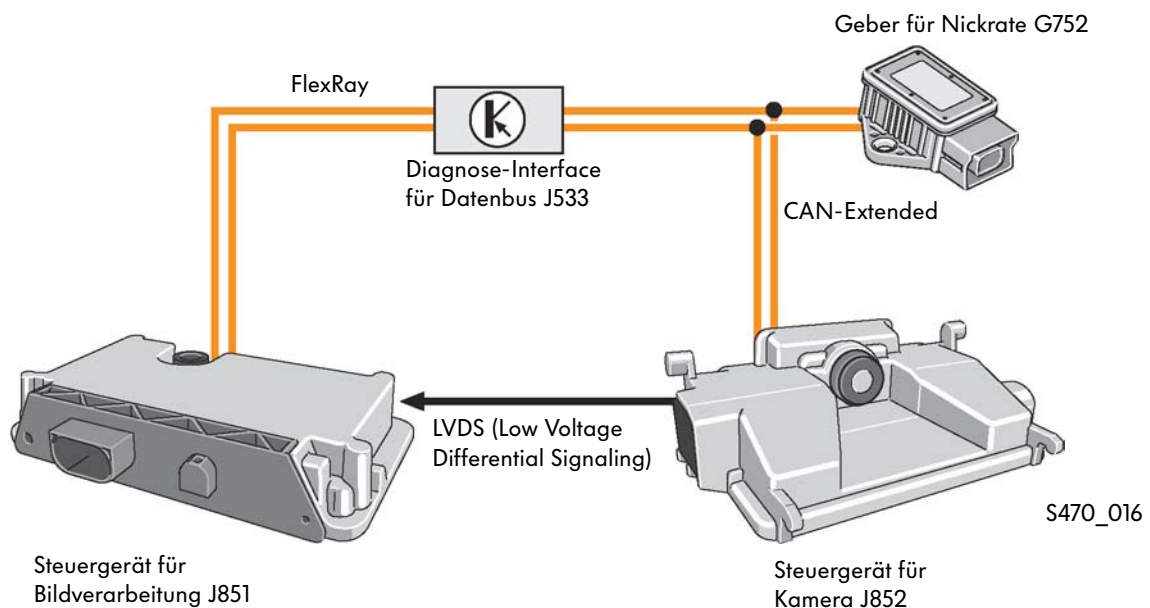
- Im Frontbereich ist der Touareg mit zwei 77GHz Radarsensoren mit einer Reichweite von 200m ausgestattet. Diese werden zur Automatischen Distanzregelung (ACC) und für Front Assist genutzt.
- Eine multifunktionale Frontkamera dient:
  - der Fahrzeugerkennung (Redundanz zum Radar)
  - im Stillstand der Überwachung des Bereichs vor dem Fahrzeug (automatisches Wiederanfahren von ACC)
  - der Fahrspureninformationen für den Spurhalteassistenten (Lane Assist).
  - der Detektion von Fahrzeugen und anderen beleuchteten Objekten bei Nacht für den Dynamischen Lichtassistenten (Dynamic Light Assist).
- Im Heckbereich befinden sich zwei weitere Radarsensoren (24 GHz), die die rückwärtige Verkehrssituation erfassen. Sie bilden die Basis des Spurwechselassistenten (Side Assist), dessen Signale von ACC und Front Assist zusätzlich verwendet werden.
- Zur Parkunterstützung ist der Touareg mit zwei 4-Kanal Ultraschallsystemen ausgestattet. Die Informationen der Ultraschallsensoren fließen auch in die ACC-Regelung mit ein.

## Das multifunktionale Kamerasystem

Die Multifunktionskamera bildet mit dem Steuergerät für Kamera J852 eine bautechnische Einheit. Mittels des Bedien- und Anzeigeprotokolls (BAP) sendet das Steuergerät für Kamera J852 über den CAN-Datenbus Extended die Informationen für die Lichtassistenzsysteme und den Spurhalteassistenten.

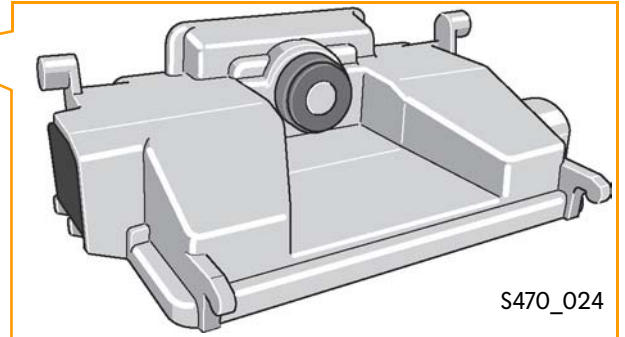
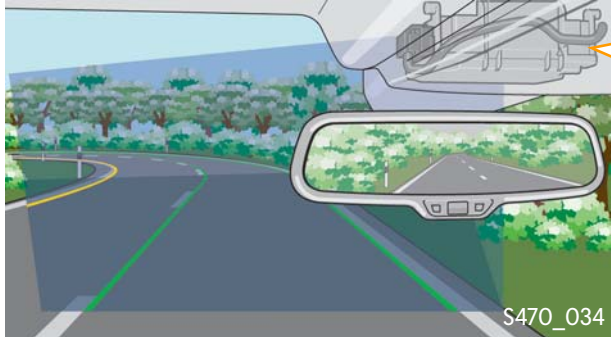
Verfügt der Touareg über die Automatische Distanzkontrolle (ACC), kommt zusätzlich das Steuergerät für Bildverarbeitung J851 dazu, welches über eine schnelle LVDS-Leitung (Low Voltage Differential Signaling) die Bildinformationen vom J852 erhält. Dieses Steuergerät sendet die sicherheitsrelevanten Signale auf dem schnellen FlexRay-Datenbus und versorgt die ebenfalls im FlexRay-Verbund befindlichen Steuergeräte für Abstandsregelung J428 und J850 mit den aus den Bildinformationen gewonnenen Informationen.

Um einen Nickwinkel des Fahrzeugs um die Y-Achse schneller und sicherer berechnen zu können, steht dem Kamerasteuergerät ein über den Extended CAN angeschlossener Geber für Nickrate zur Verfügung.



# Fahrassistenzsysteme

## Die multifunktionale Frontkamera



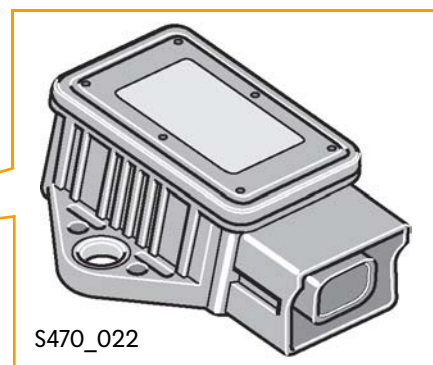
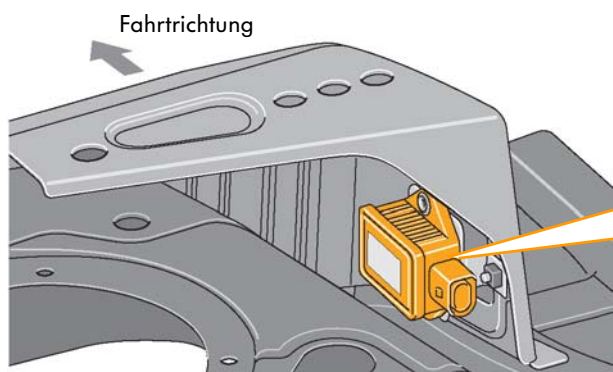
Die multifunktionale Frontkamera ist im Spiegelfuß integriert. Sie verfügt über folgende Merkmale:

- Sie ist eine Farbkamera mit einer Auflösung von 1024 x 512 Pixel.
- Die Sichtweite beträgt systemabhängig max. 800m.
- Der horizontale Öffnungswinkel beträgt 42 Grad und der vertikale 21 Grad.

Die Kamera bedient im Touareg funktional mehrere Schnittstellen. Sie liefert Bildinformationen mit unterschiedlicher Reichweite für folgende Fahrassistenzsysteme:

- Automatische Distanzregelung (ACC) mit Front Assist mit Anhaltewegverkürzung 3 (60m)
- Spurhalteassistent (Lane Assist) (80m)
- Dynamischer Lichtassistent (DLA) (400/800m)
- Verkehrszeichenerkennung (späterer Einsatz)

## Der Geber für Nickrate G752



Der Geber für Nickrate G752 befindet sich in Fahrtrichtung hinten rechts unter dem Sitzbankträgerblech. Er stellt die Drehrate des Fahrzeugs um die Fahrzeugquerachse (y-Achse) zur Verfügung und überträgt dieses Signal über den CAN-Extended ausschließlich an das Steuergerät für Kamera J852.

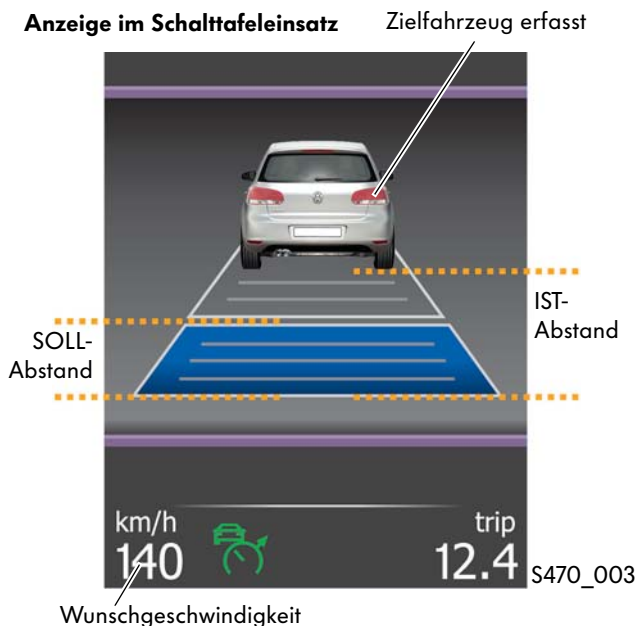
Der daraus berechnete Nickwinkel wird für die Bildverarbeitungsfunktionen der Kamera benötigt.

Der Geber für Nickrate ist nicht eigendiagnosefähig und hat keine eigene Diagnoseadresse. Eine Diagnose erfolgt über das Steuergerät für Kamera J852 mit dem Adresswort 85.

# Die Automatische Distanzregelung

Die Automatische Distanzregelung (ADR), auch als Adaptive Cruise Control (ACC) bezeichnet, mit Doppelradar und Front Assist ist eine Erweiterung der konventionellen Geschwindigkeitsregelanlage (GRA).

## Systembeschreibung



Die Automatische Distanzregelung regelt die Geschwindigkeit des Fahrzeuges auf einen vom Fahrer vorab eingestellten Wert, bei Freifahrt (30-250 km/h) und bei Folgefahrt (0-250 km/h).

Zusätzlich stellt die Automatische Distanzregelung einen vom Fahrer wählbaren Abstand zu einem vorausfahrenden Fahrzeug sicher. Dabei wird die Eigengeschwindigkeit des Fahrzeuges der Geschwindigkeit eines eventuell vorausfahrenden Fahrzeuges angepasst. Der Abstand kann in vier Stufen (von ca. 1 -2,5s) eingestellt werden. Weiterhin stehen dem Fahrer drei Fahrprogramme „Standard“, „Comfort“ und „Dynamik“ zur Verfügung.

Bei freier Fahrt wird bis zur Wunschgeschwindigkeit beschleunigt. Befindet sich in der eigenen Fahrspur ein langsames Fahrzeug, sorgt das System für eine Folgefahrt mit entsprechend eingestelltem Abstand.

Eine Fahrspurerkennung der Kamera, Streckendaten der Navigation sowie die Erkennung von stehenden und vorausfahrenden Fahrzeugen durch die beiden Frontradar sorgen für eine verbesserte Einschätzung des weiteren Fahrbahnverlaufs.

Bei gesetztem Blinker erkennt das System einen Überholwunsch und verbessert die Systemdynamik unter Berücksichtigung des nachfolgenden Verkehrs.

## Stop & Go-Funktion

Verzögert das vorausfahrende Fahrzeug bis in den Stillstand, so bremst der Touareg selbstständig ab und hält dahinter an. Fährt anschließend das vorausfahrende Fahrzeug innerhalb von drei Sekunden wieder an, folgt der Touareg diesem ebenfalls automatisch. Dauert die Stillstandsphase länger als drei Sekunden, kann der Fahrer durch Betätigen der RES-Taste am Lenkstockschalter ein Zeitfenster von 15 Sekunden aktivieren, in dem der Touareg dem vorausfahrenden Fahrzeug automatisch folgt.

Mit der Aufschließfunktion (Betätigen der RES-Taste, beide Fahrzeuge stehen) lassen sich Lücken zum Vordermann bequem schließen.



# Fahrassistenzsysteme

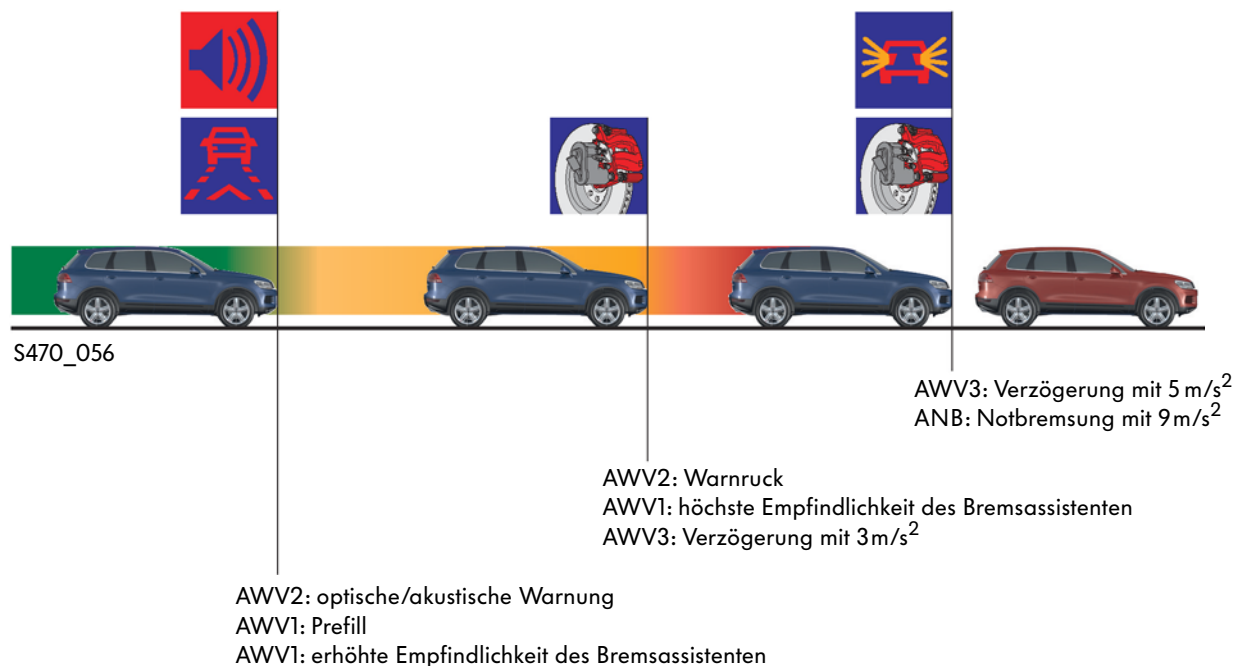
## Front Assist

Der Front Assist im Touareg ist nicht nur ein Assistenzsystem mit einer Warnfunktion, die dazu dient, Auffahrunfällen vorzubeugen, sondern es bietet in der dritten Generation zusätzlich die Funktion des Abbremsens (auch ohne Fahrereinwirken) des Fahrzeugs. Das trägt zur Reduzierung der Unfallschwere bei. Unter bestimmten Randbedingungen (geschwindigkeitsabhängig) kann das System den Unfall eventuell vermeiden. Diese automatische Notbremsfunktion (ANB) wird durch die Anhaltewegverkürzung AWW3 realisiert. Sie ist neben der Anhaltewegverkürzung AWW1 und Anhaltewegverkürzung AWW2 Bestandteil des Front Assist.



## Anhaltewegverkürzung AWW3

Nach dem erfolgten Warnruck der Anhaltewegverkürzung 2 verzögert das System bis zum Ablauf einer Reaktionszeit mit  $3\text{m/s}^2$ . Bremst der Fahrer nicht ausreichend, bremst das System unterstützend mit. Reagiert der Fahrer überhaupt nicht, wird die Verzögerung auf  $5\text{m/s}^2$  erhöht. Ist eine Kollision unausweichlich, wird vom System, wenn es der nachfolgende Verkehr zulässt, eine Notbremsung mit einer Vollverzögerung bis  $9\text{m/s}^2$  durchgeführt. Dabei wird insgesamt für eine Geschwindigkeitsreduktion von  $40\text{km/h}$  gesorgt, um die Unfallschwere zu verringern. Während dieser erhöhten Verzögerung wird der nachfolgende Verkehr durch Warnblinken (Notfallblinken) auf die Situation aufmerksam gemacht.



Nähere Informationen zu den Anhaltewegverkürzungen AWW1 und AWW2 finden Sie im Selbststudienprogramm Nr. 374 „Schlupfregel- und Assistenzsysteme“

---

## Systemaufbau

Die Automatische Distanzregelung stellt ein funktionales Highlight dar. Dabei sorgt ein Systemverbund von bis zu 27 Steuergeräten für noch mehr Komfort und Sicherheit. Neu bei der Automatischen Distanzregelung des Touaregs 2011 ist nicht nur, dass dieses Assistenzsystem eine auf mehrere Steuergeräte verteilte Funktion ist, sondern dass auch weitere mit völlig anderen Aufgaben betraute Assistenzsysteme in die Regelung mit einbezogen werden.

Das sind in diesem Fall z. B. die Radarsensoren des Spurwechselassistenten, das multifunktionale Kamerasystem, welches unter anderem für die Spurhaltefunktion verwendet wird, sowie die Ultraschallsensoren der Parkdistanzkontrolle. Alle genannten Bauteile und Systeme dienen dazu, den Raum vor und hinter dem Fahrzeug zu überwachen und mögliche Hindernisse zu erkennen. Sie werden im Folgenden kurz beschrieben.



### Ultraschallsensoren

Die Signale der Ultraschallsensoren werden für das Wiederanfahren bei der neuen Stop&Go-Funktion verwendet.

### multifunktionales Kamerasystem

Das multifunktionale Kamerasystem dient als Lieferant von redundanten Signalen zur Plausibilisierung der Signale der vorderen Radarsensoren. Weiterhin überbrückt das System die Erfassungslücke zwischen Ultraschallsensoren und Radarsensoren.

Durch die Kamera mit ihrer Reichweite für die Funktionen ACC und AWW3 von 60m und den Navigationsdaten (mit uneingeschränkter „Sicht“) kann neben einer Reduzierung der Nebenspurstörungen eine bessere Vorhersage des Straßenverlaufs sowie Information der Spurenanzahl gegeben werden. Durch die Farbkamera werden die Fahrbahnmarkierungen besser erkannt (auch andersfarbige Fahrbahnmarkierungen im Ausland).

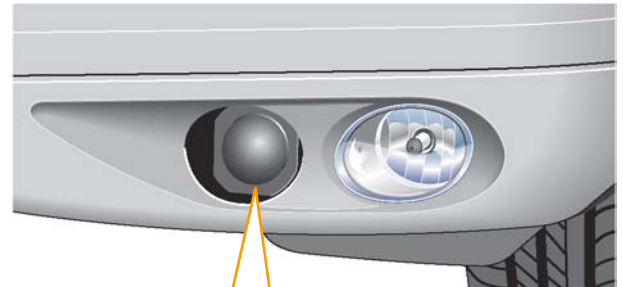
# Fahrassistenzsysteme

## Radarsensoren, vorn

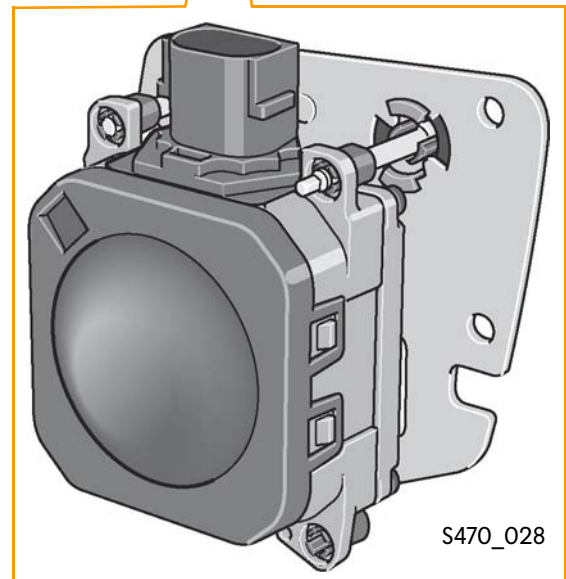
Die vorderen Radarsensoren befinden sich neben den Nebelscheinwerfern. Sie sind Radarsensoren der 3. Generation mit folgenden Merkmalen:

- In dem Sensor sind 4 Radarantenneneinheiten integriert.
- Sie arbeiten nach dem Long-Range-Sensorprinzip mit einer Sendefrequenz von 77GHz.
- Die eingebaute Sensorheizung arbeitet in einem Temperaturbereich von  $-5^{\circ}\text{C}$  bis  $+5^{\circ}\text{C}$ .
- Die Radar-Sensorreichweite beträgt 200m.
- Der horizontale Öffnungswinkel beträgt 40 Grad.

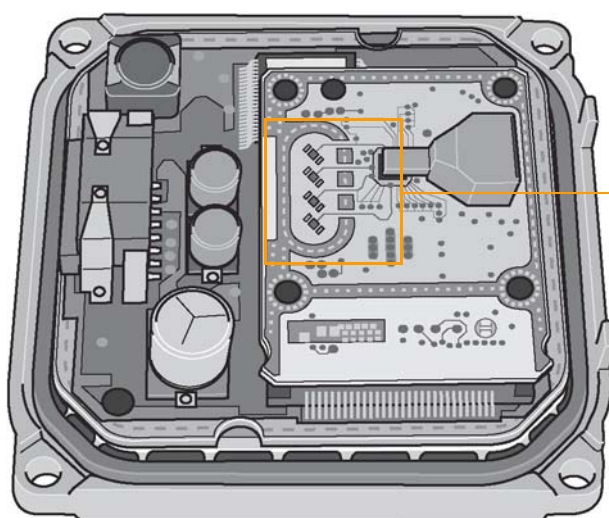
Mit dieser neuen Generation der Radarsensoren wird bereits in einem Abstand von ca. 30m vor dem Fahrzeug die gesamte Breite einer 3-spurigen Fahrbahn erfasst.



S470\_036

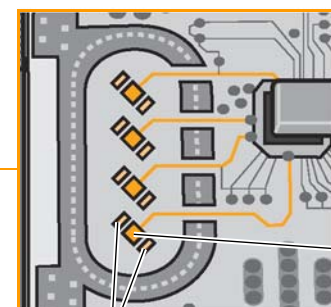


S470\_028



S470\_002

4 Antenneneinheiten je Radarsensor



Empfänger

Sender

## Systemfunktionen des ACC

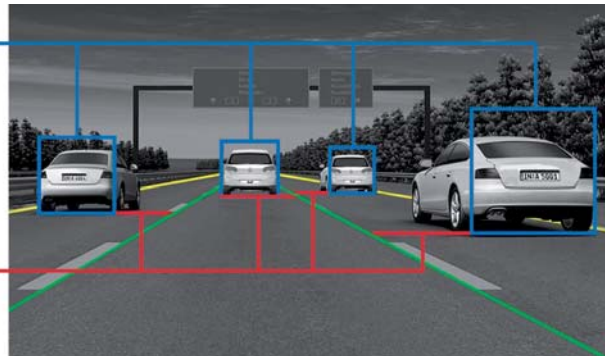
### Erkennung eines Spurwechsels

Das multifunktionale Kamerasystem erkennt einen bevorstehenden Spurwechsel eines vorausfahrenden Fahrzeugs anhand einer Annäherung an seine Fahrspurbegrenzung.

Im Kamerasystem sind verschiedene Kennfelder hinterlegt, so dass es auch zwischen LKW, PKW oder Zweirad unterscheiden kann. Der Spurwechsel wird unabhängig davon erkannt, ob das vorausfahrende Fahrzeug in die eigene Fahrspur wechselt oder diese verlässt.

erkannte Heckansichten  
vorausfahrender Fahrzeuge

Abstände zu erkannten  
Fahrspurbegrenzungen



S470\_005



Diese Informationen werden dem ACC -System übermittelt, von ihm in seinen Berechnungsalgorithmus übernommen und dienen somit der präziseren Erfassung des vorderen Verkehrsgeschehens.

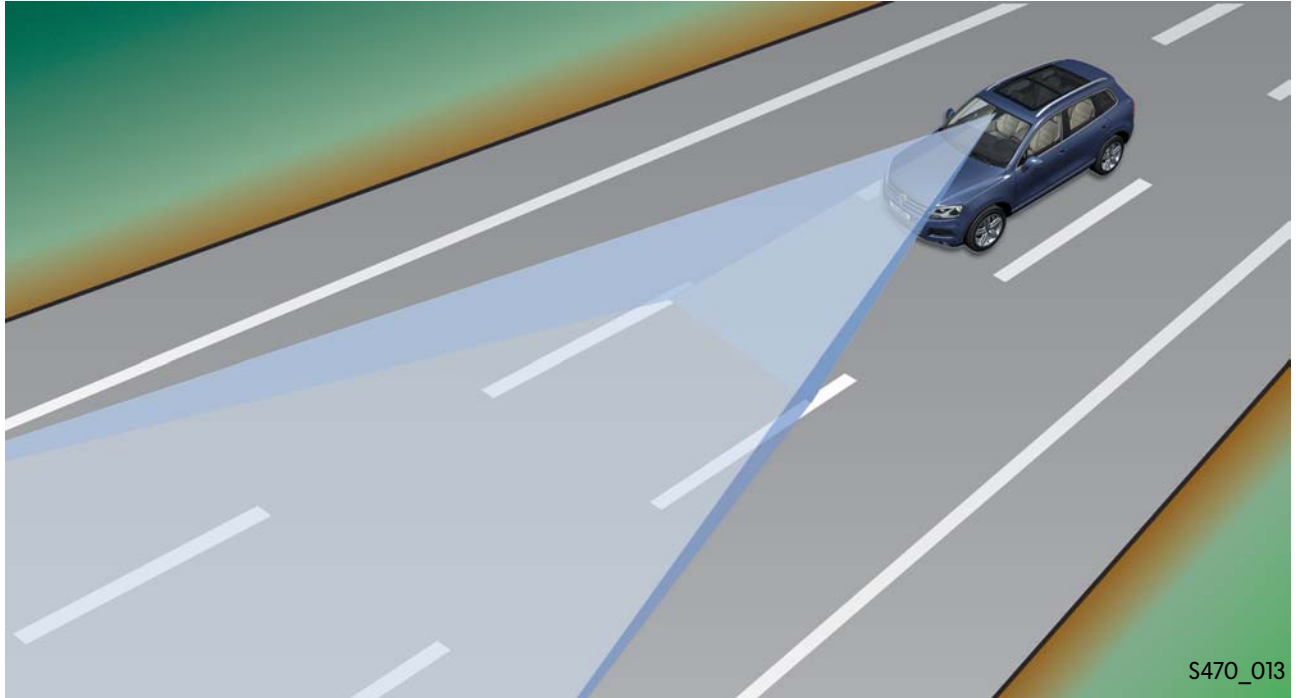
### Hinderniserkennung im Nahbereich

Die Informationen vom multifunktionalen Kamerasystem und den Ultraschallsensoren zur Hinderniserkennung sind vor allem für den Nahbereich unter 5m notwendig, um das Wiederanfahren zu erleichtern. In diesem Bereich haben die Radarsensoren aufgrund ihrer Abstrahlcharakteristik und ihres Öffnungswinkels keine vollständige Umgebungserfassung.

### Überwachung des Folgeverkehrs

Die Hecksensoren erlauben dem Front Assist, bei Meldung „kein Folgeverkehr“, beim Bremsengriff nach Fahrerwarnung die Verzögerung von  $3\text{m/s}^2$  auf maximal  $9\text{m/s}^2$  zu erhöhen.

## Der Spurhalteassistent



Der Spurhalteassistent unterstützt den Fahrer beim Einhalten der Fahrspur. Das System besteht aus einer Kamera in der Dachmodulhalterung, den Anzeigen im Schalttafeleinsatz und einem Vibrationsmotor im Lenkrad. Mit Hilfe der Kamera (Reichweite für diese Funktion 80m) werden die Fahrspurbegrenzungslinien erkannt. Droht das Fahrzeug unbeabsichtigt die Fahrspur zu verlassen, wird die Aufmerksamkeit des Fahrers mittels einer Lenkradvibration zurück auf das Fahrgeschehen gelenkt.

### Einsatzbereich

- Autobahn und ausgebaute Landstrasse
- Aktivierungsgeschwindigkeit: 65km/h bis 250 km/h
- Beim Verzögern bleibt das System bis 60km/h aktiv
- Kurvenradien > 250m
- Fahrspurbreiten von 2,5m bis 5,0m
- Fahrbahnmarkierung auf einer Seite reicht bereits zur Fahrspurerkennung



Schlechte Umgebungsbedingungen, wie beispielsweise unzureichende Fahrbahnmarkierungen, eine verschmutzte oder schneebedeckte Fahrbahn, eine zu schmale Fahrspur oder auch mehrdeutige Fahrbahnmarkierungen, wie es in Baustellenbereichen auf der Autobahn vorkommt, führen dazu, dass das System vorübergehend nicht warnbereit ist.



### Die Kontrollleuchte für Spurhalteassistent



Spurhalte-assistent  
ausgeschaltet

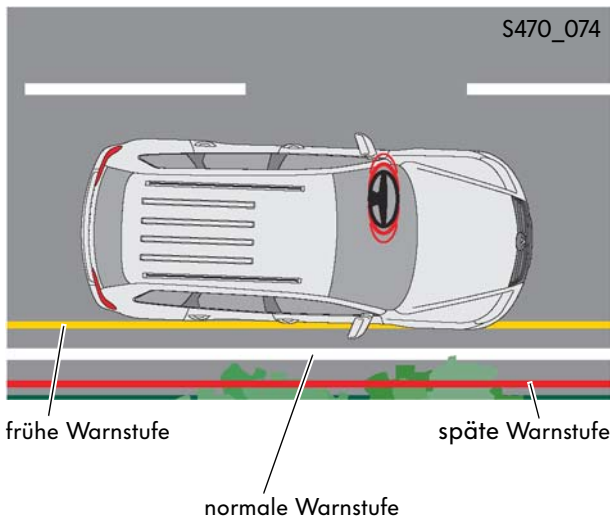


Spurhalte-assistent  
eingeschaltet  
und im passiven  
Modus



Spurhalte-assistent  
eingeschaltet  
und im aktiven  
Modus

S470\_072



S470\_074

frühe Warnstufe

normale Warnstufe

späte Warnstufe

## Bedienung

### Ein- und Ausschalten

Der Spurhalteassistent wird mit dem Taster für Fahrassistenzsysteme an der Stirnseite des Blinkerhebels und der Aktivierung über das Menü des Schalttafелеinsatzes ein- bzw. ausgeschaltet. Erkennt das Spurhaltesystem eindeutige Fahrbahnbegrenzungen innerhalb seiner Systemgrenzen, wechselt das System von einem passiven (mindestens eine Bedingung ist nicht erfüllt) in einen aktiven Betriebsmodus.

Die Kontrollleuchte zeigt den Betriebszustand des Spurhalteassistenten an.



### Einstellen der Warnstufe

Der Fahrer hat die Möglichkeit über den Touchscreen des Infotainmentsystems zwischen drei verschiedenen Warnstufen zu wählen:

- frühe Warnstufe:  
Die virtuelle Begrenzungslinie ist ca. 20 cm vor der Fahrspurbegrenzungslinie eingestellt.
- normale Warnstufe:  
Die virtuelle Begrenzungslinie ist mit der Fahrspurbegrenzungslinie identisch.
- späte Warnstufe:  
Die virtuelle Begrenzungslinie ist ca. 20 cm nach der Fahrspurbegrenzungslinie eingestellt.

Beim Überfahren dieser virtuellen Begrenzungslinie erfolgt die Warnung.

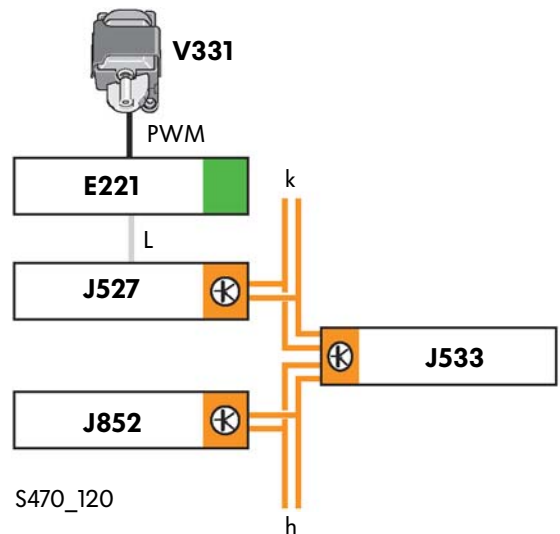
## Systemaufbau

### Vernetzung

#### Legende

|      |                                      |
|------|--------------------------------------|
| E221 | Bedienungseinheit im Lenkrad         |
| J527 | Steuergerät für Lenksäulenelektronik |
| J533 | Diagnose-Interface für Datenbus      |
| J852 | Steuergerät für Kamera               |
| V331 | Motor für Lenkradvibration           |

|   |                       |
|---|-----------------------|
| h | CAN-Datenbus Extended |
| k | CAN-Datenbus Komfort  |
| L | LIN-Datenbus          |



### Motor für Lenkradvibration

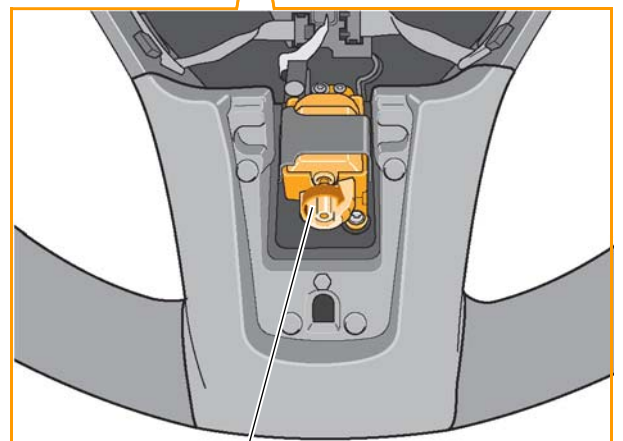
Der Motor für Lenkradvibration V331 befindet sich in der unteren Speiche des Lenkrades und wird durch das Signal vom Steuergerät für Kamera J852 über CAN und Steuergerät für Lenksäulenelektronik über LIN angesteuert.

Der Fahrer kann zwischen drei Vibrationsstufen mit unterschiedlichen Frequenzen wählen:

- Stufe schwach – 29hz
- Stufe mittel – 34hz
- Stufe stark – 44hz

Diese Stufen werden über den Touchscreen des Infotainmentsystems eingestellt.

Die unterschiedlichen Frequenzen werden durch die Ansteuerung mittels PWM-Signal von der Bedienungseinheit im Lenkrad E221 erreicht.



Motor für Lenkradvibration

## Systemfunktion

Mit dem Einschalten des Spurhalteassistenten beginnt das System über die Kamera den Straßenverlauf vor dem Fahrzeug zu erfassen und auszuwerten. Nähert sich das Fahrzeug einer erkannten Begrenzungslinie und droht ein Verlassen der Fahrspur, wird der Fahrer durch ein Vibrieren des Lenkrads gewarnt.

Das System warnt nur einmalig. Eine zweite Warnung erfolgt erst dann, wenn sich das Fahrzeug 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.

Wird bei einsatzbereitem System vor dem Überfahren einer Begrenzungslinie der Blinker gesetzt, so unterbleibt die Warnung, da das System einen beabsichtigten Spurwechsel annimmt.

Über das Vibrieren des Lenkrads hinaus erhält der Fahrer des neuen Touareg eine visuelle Darstellung erkannter und überfahrener Fahrbahnmarkierungen im Display des Schalttafeleinsatzes.



## Systemmeldungen



Modus aktiv:

- Fahrbahnmarkierung rechts und links erkannt

S470\_062



Modus aktiv:

- Fahrbahnmarkierung rechts und links erkannt
- Warnschwelle rechts überschritten

S470\_068



Modus aktiv:

- Fahrbahnmarkierung rechts erkannt
- Fahrbahnmarkierung links nicht erkannt

S470\_064



Modus aktiv:

- Fahrbahnmarkierung rechts erkannt
- Fahrbahnmarkierung links nicht erkannt
- Warnschwelle rechts überschritten

S470\_070



Modus passiv:

- Fahrbahnmarkierung rechts und links nicht erkannt

S470\_066



Es wird bei nur einseitig erkannter Fahrbahnmarkierung auch nur auf dieser Seite beim Überfahren der Warnschwelle gewarnt.

## Der Dynamische Lichtassistent

Der Dynamische Lichtassistent (DLA) von Volkswagen (auch als „maskiertes Dauerfernlicht MDF“ bezeichnet) kommt im neuen Touareg erstmalig zum Einsatz.

Er basiert auf den bisher bekannten Systemen dynamisches Kurvenlicht und Leuchtweitenregulierung.

Durch den Dynamischen Lichtassistenten wird eine maximale Ausleuchtung der Fahrbahn und der Randbereiche bei gleichzeitigem Ausschluss der Blendung des vorausfahrenden bzw. entgegenkommenden Verkehrs realisiert. Der DLA ist somit zur Zeit die innovativste Entwicklungsstufe für Scheinwerfersysteme mit variabler Lichtverteilung.



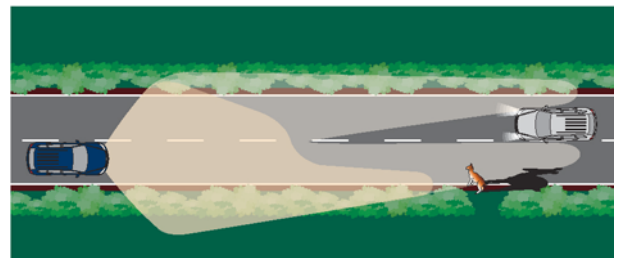
### Funktion

Beispiel der Änderung der Lichtverteilung des Scheinwerfers auf Grund automatischer Erkennung von entgegenkommenden Objekten mit eingeschalteter/erkennbarer Beleuchtung.

Ausleuchtung ohne Objekt auf der Gegenfahrbahn



Ausleuchtung mit Objekt auf der Gegenfahrbahn in großer Entfernung

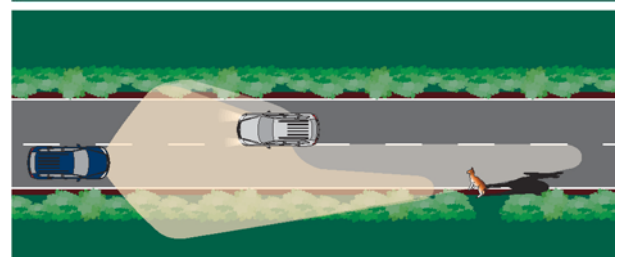


Ausleuchtung mit Objekt auf der Gegenfahrbahn in mittlerer Entfernung



Ausleuchtung beim Passieren eines Objektes auf der Gegenfahrbahn

In der Endannäherungsphase entspricht das „maskierte Fernlicht“ im linken Scheinwerfer der Abblendlichtstellung.



S470\_058a bis 058d

### Einschaltbedingungen:

- Lichtschalter auf Stellung „Auto“
- Fernlicht betätigt
- DLA ist über den Touchscreen des Infotainmentsystems eingeschaltet.
- Dunkelheit (Signal vom Sensor für Regen- und Lichterkennung G397)
- Geschwindigkeit > 60km/h

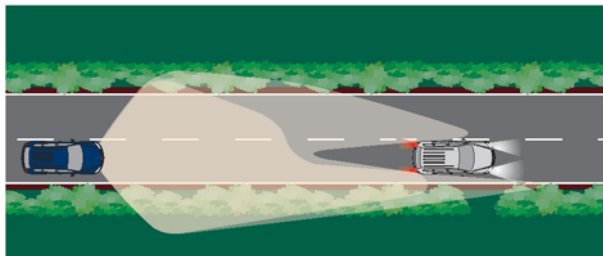
Beispiel der Änderung der Lichtverteilung des Scheinwerfers auf Grund automatischer Erkennung von vorausfahrenden Objekten mit eingeschalteter/erkennbarer Beleuchtung.



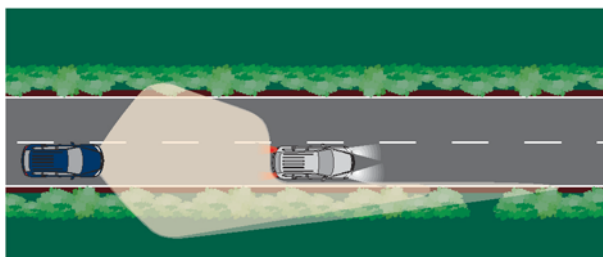
Ausleuchtung ohne Objekt auf der eigenen Fahrbahn



Ausleuchtung mit Objekt auf der eigenen Fahrbahn in großer Entfernung



Ausleuchtung mit Objekt auf der eigenen Fahrbahn in mittlerer Entfernung

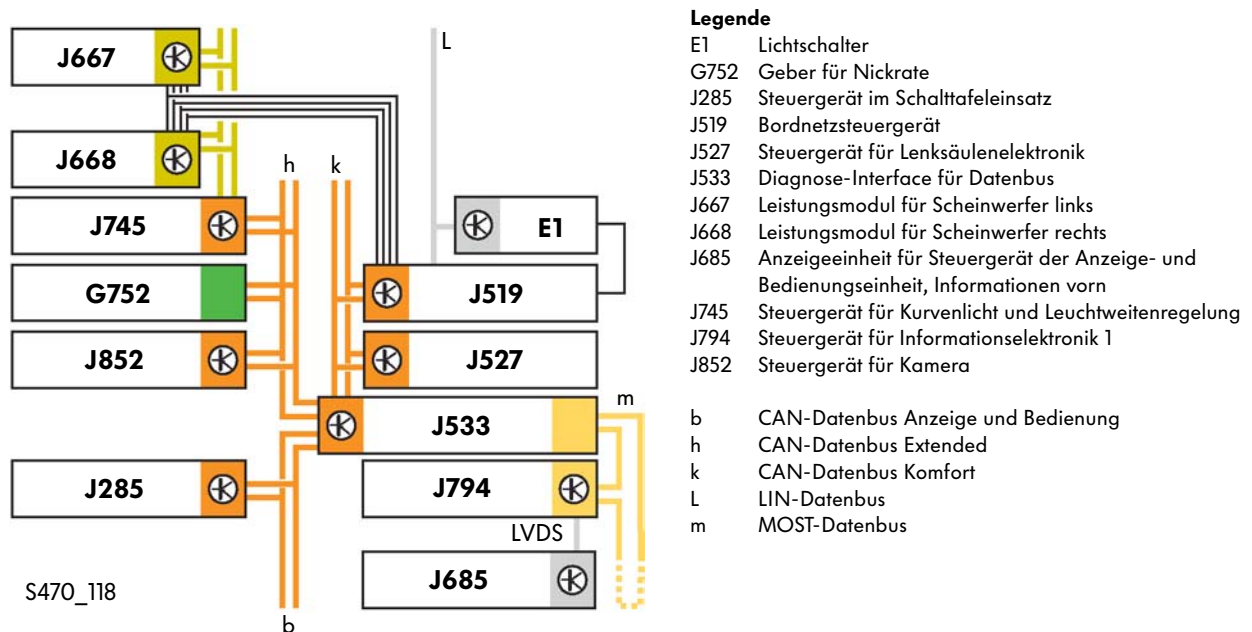


Ausleuchtung mit Objekt auf der eigenen Fahrbahn in kleiner Entfernung

In der Endannäherungsphase entspricht das „maskierte Fernlicht“ im rechten Scheinwerfer der Abblendlichtstellung.

S470\_060a bis 060d

## Vernetzung



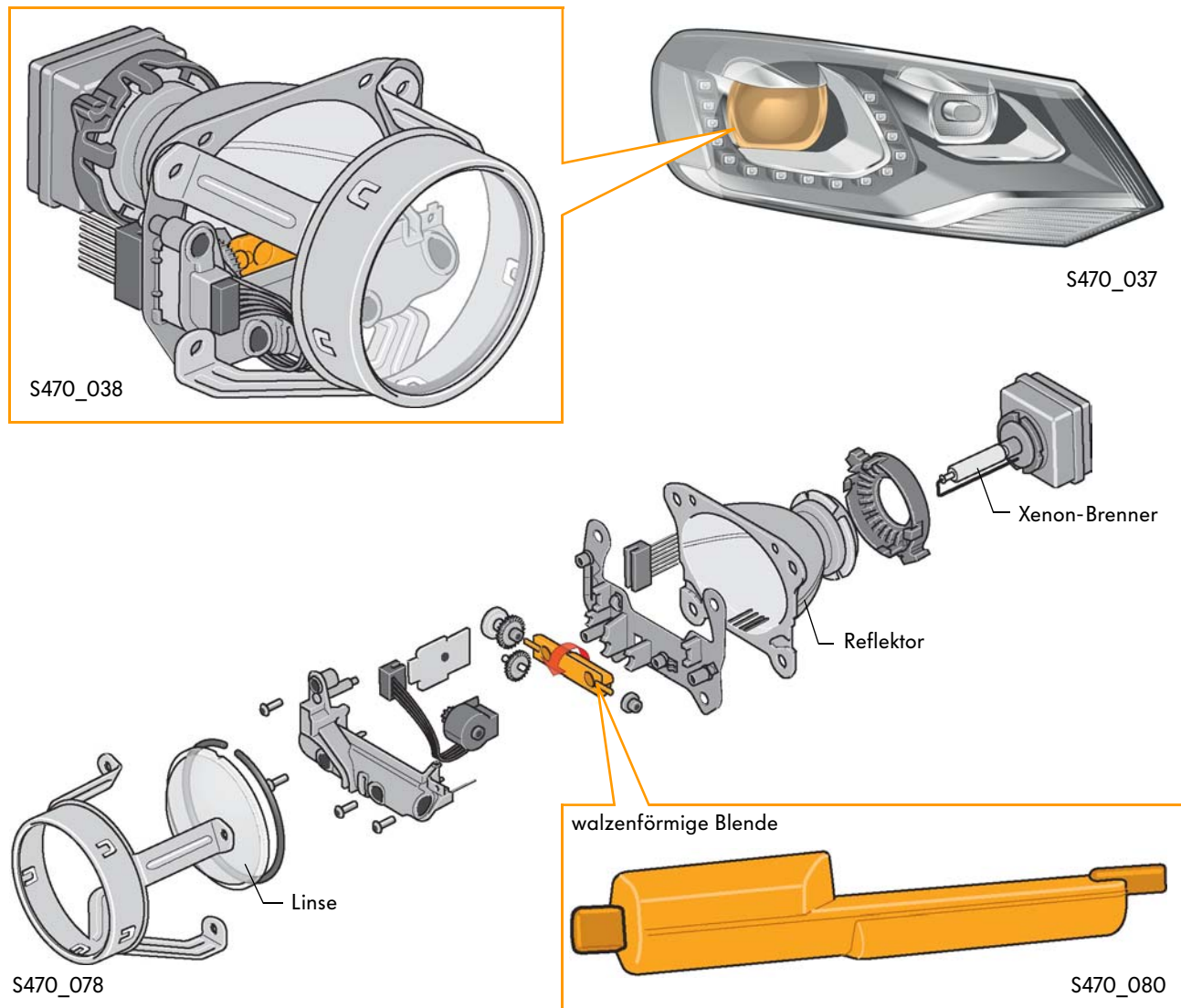
Der Dynamische Lichtassistent basiert auf dem intelligenten Zusammenspiel der multifunktionalen Frontkamera mit dem Steuergerät für Kamera J852, der Software zur Bildverarbeitung sowie der Top-Xenon Scheinwerfer.

Über die Frontkamera werden vorausfahrende beleuchtete Fahrzeuge (Kamerareichweite 400m) bzw. entgegenkommende beleuchtete Fahrzeuge (Kamerareichweite 800m) erkannt. Diese Informationen werden digital ausgewertet sowie die genaue Position und Breite der erkannten Fahrzeuge ermittelt. Das System unterscheidet außerdem zwischen Straßenbeleuchtung, einer Ampel oder der Reflexion eines Begrenzungspostens. Diese Informationen werden an das Steuergerät für Kurvenlicht und Leuchtweitenregelung gesendet. Zusammen mit weiteren Fahrzeuginformationen, wie Geschwindigkeit, Lenkradwinkel oder der allgemeinen Beleuchtungssituation, wird damit situationsabhängig und automatisch die optimale Lichtverteilung errechnet und an die Steuergeräte der Scheinwerfer gesendet. Diese sind direkt an den Scheinwerfern verbaut. Sie sind baugleich und haben die gleiche Teilenummer. Die Steuergeräte erkennen anhand der Steckerkodierung, ob sie den linken oder rechten Scheinwerfer steuern.

Entsprechend der errechneten Lichtverteilung wird nun im Top-Xenon Scheinwerfer eine spezielle walzenförmige Blende zwischen Lichtquelle und Projektionslinse so bewegt, dass die anderen erkannten Verkehrsteilnehmer möglichst nicht geblendet werden, d. h. sie werden in der Lichtverteilung ausgespart.

## Top-Xenon Scheinwerfer

Der Top-Xenon Scheinwerfer im Touareg 2011 ist der erste Serienscheinwerfer mit maskiertem Dauerfernlicht.



Die Funktion des dynamischen Lichtassistenten wird durch die zusätzliche drehbare, walzenförmige Blende (Shutter) zwischen dem Reflektor mit dem Xenon-Brenner und der Linse realisiert. In Verbindung mit einer intelligenten Ansteuerung des linken und rechten Scheinwerfers erlaubt diese zusätzliche Blendengeometrie, Licht nur dort auszublenken (zu maskieren), wo es blenden könnte.

Auch bei ausgeschaltetem DLA sorgt die Blende dafür, dass die Funktionen Fern- und Abblendlicht geschaltet werden können. Darüber hinaus sorgt sie in der Stellung Abblendlicht für die Funktionen Stadtlicht, Landstraßenlicht und Autobahnlicht.

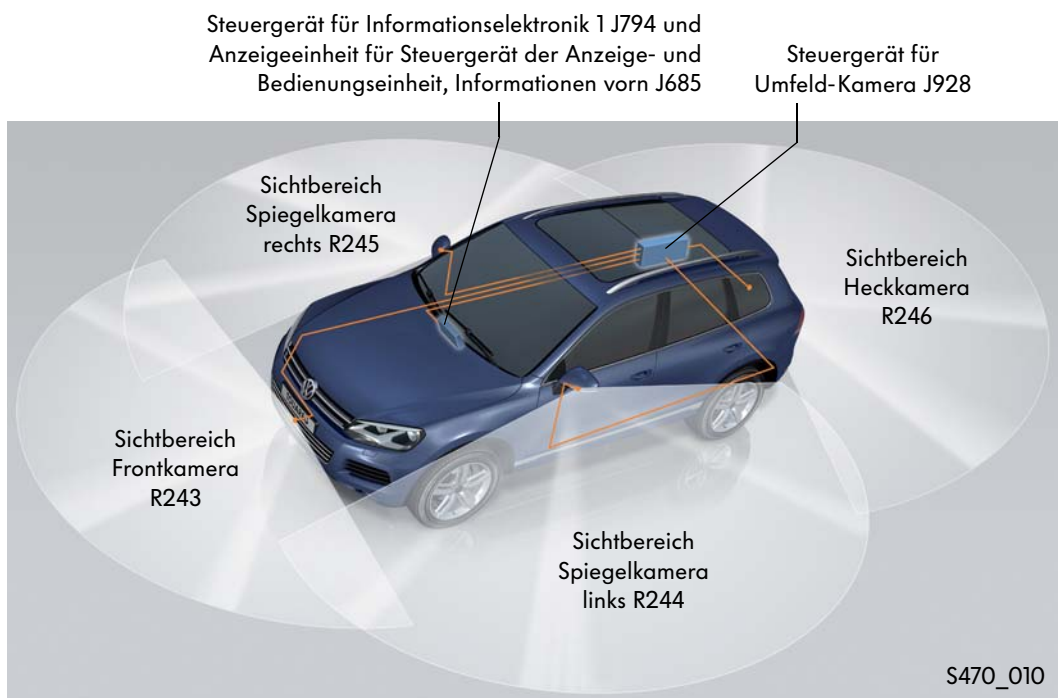


## Das Umgebungserfassungssystem Area View

Diese Fahrassistenzfunktion kommt mit dem Touareg 2011 erstmalig bei Volkswagen zum Einsatz. Area View ist ein kamerabasiertes Umgebungserfassungssystem und stellt eine Erweiterung der, aus der A- und B-Klasse bekannten Rückfahrkamera (Rear Assist) dar. Während die Rückfahrkamera den Bereich hinter dem Fahrzeug abbildet, erlaubt Area View, dem Fahrer die komplette Umgebung um das Fahrzeug einzusehen. Es bietet dem Fahrer eine Vielzahl von Ansichten und Einstellungsmodi, die er gezielt in Abhängigkeit von der Verkehrssituation und seinem Informationswunsch auswählen kann.



### Aufbau Umfeld-Kamera System

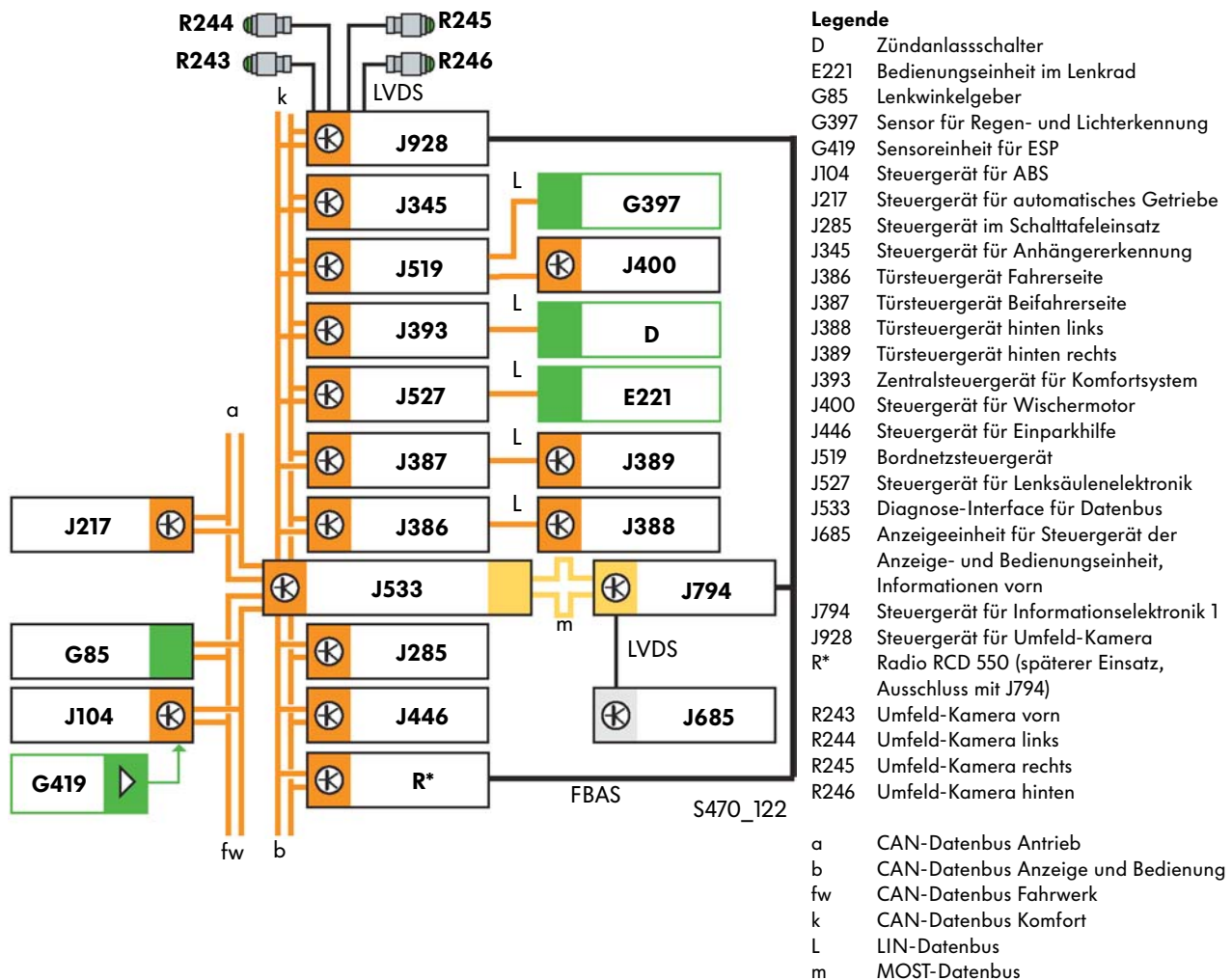


Die Wiedergabe einer Rundumsicht der Fahrzeugumgebung wird durch vier Kameras realisiert, die unauffällig in das Fahrzeug integriert sind. Die Frontkamera befindet sich im Frontgrill, die Heckkamera ist im Griffaster der Heckklappe verbaut und die Seitenkameras sind in der Unterseite der Seitenspiegel untergebracht.

Die weitwinkligen Kameras erfassen den gesamten Bereich rund um das Fahrzeug, so dass nun auch schwer oder nicht einsehbare Bereiche um das Fahrzeug einsehbar werden. Da sich die Kamerasichtbereiche überschneiden, kann ein genauer und realistischer optischer Übergang zwischen den Sichtbereichen benachbarter Kameras erzeugt werden (bei Gesamtrundumsicht der sogenannten Bird-View).

Das System hat die Diagnoseadresse des Rückfahrkamerasystems (6Chex).

## Vernetzung



Die Kameras sind durch HSD-Leitungen (High Speed Data) an das Steuergerät für Umfeld-Kamera angeschlossen. Auf diesen Leitungen erfolgt die Spannungsversorgung und Steuerung der Kameras sowie die digitale Übertragung der Videosignale per LVDS (Low Voltage Differential Signaling).

Die Verbindung zwischen dem Steuergerät für Umfeld-Kamera und dem Steuergerät für Informationselektronik 1 erfolgt über ein Koaxial-Kabel (FBAS-Farb-Bild-Austast- und Synchronisationssignal). Die Datenübertragungsrate der FBAS-Verbindung liegt bei ca. 6MBit/s.

Das Steuergerät für Umfeld-Kamera bezieht zahlreiche Signale von anderen Steuergeräten. Die gewonnenen Signale werden vom Steuergerät für Umfeld-Kamera lediglich optisch angezeigt, ohne funktionalen Einfluss/ Einwirkung auf andere Systeme (z. B. Anzeige von dynamischen lenkwinkelabhängigen Hilfslinien).

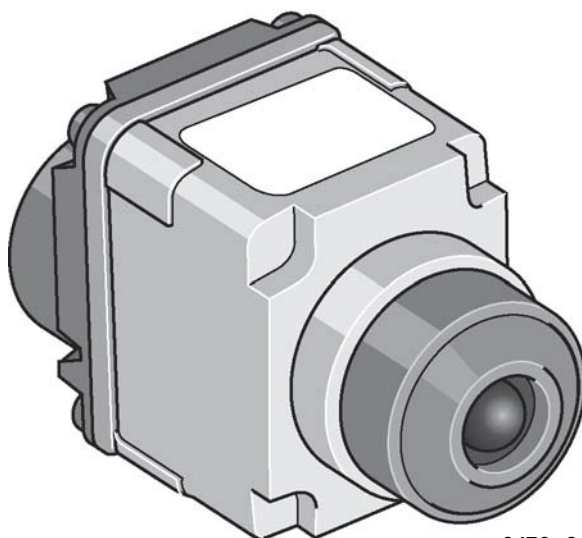


# Fahrassistenzsysteme

## VGA-Kamera

Das Fahrassistenzsystem Area View verfügt über vier Weitwinkel-Kameras mit folgenden technischen Merkmalen:

- Auflösung: 640 x 480 Pixel (VGA-Auflösung)
- Öffnungswinkel: 190° (größer Halbraum)
- 1/4 -Zoll CMOS-Imager-Chip als Sensoren
- Temperaturbereich: von - 40 bis 85°C

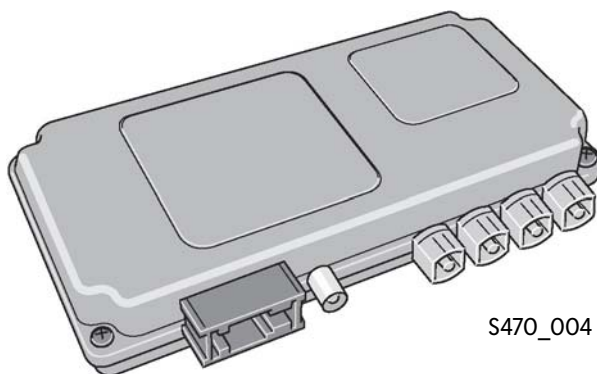


S470\_006

## Steuergerät für Umfeld-Kamera J928

Das Steuergerät hat die Aufgabe, die von den Kameras gelieferten Bilder zu verarbeiten und für die Ausgabe am Anzeigebildschirm des RNS 850 oder der später einsetzenden Radiovariante RCD 550 aufzubereiten. Dazu gehört das Entzerren der gelieferten Bilder, das Umrechnen bzw. Umstellen auf die einzelnen Perspektiven sowie das Einblenden von statischen und dynamischen Hilfslinien.

Das Steuergerät für Umfeld-Kamera arbeitet mit einem Microcontroller zur Ablaufsteuerung und einem 600 MHz DSP (Digitaler Signalprozessor) zur Verarbeitung der Kamerabilder.



S470\_004

## Bedienung

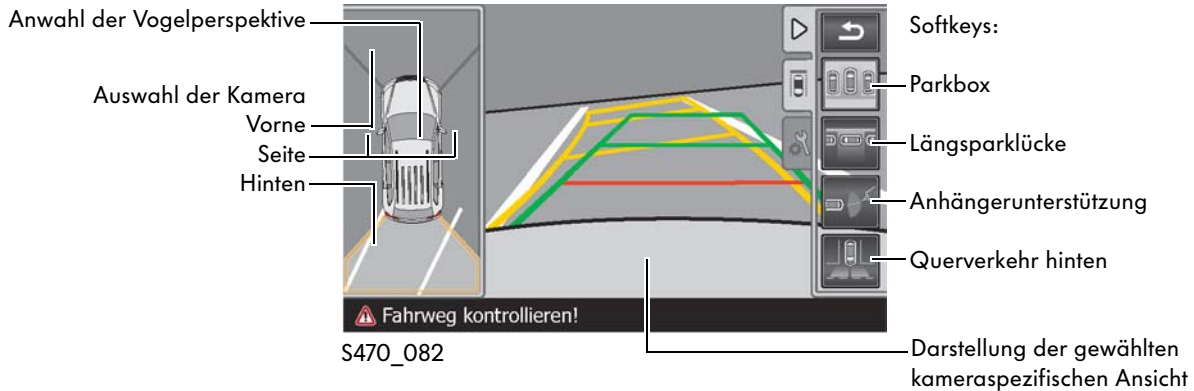
Über Einlegen des Rückwärtsgangs oder Betätigen des Parkhilfetasters erscheint auf dem Display des Radio- oder Navigationssystems mit Touchscreen die entsprechende Ansicht mit der Minivogelperspektive links auf dem Display.

In der Minivogelperspektive (Bird-View Darstellung) lassen sich über jeweiliges Berühren der entsprechenden Zone (Fahrzeugfront, Heck sowie der linken und rechten Seite) die Detailansichten anwählen. Durch Berühren des Fahrzeugdaches in der Minivogelperspektive wird die Gesamtdraufsicht des Fahrzeugs angezeigt.

Nach Anwahl der entsprechenden Region der Minivogelperspektive wechselt die Anzeige in den Splitscreen (geteilte Bildschirmdarstellung). Eine Detailansicht des ausgewählten Bereichs um das Fahrzeug wird daraufhin in der rechten Displayhälfte dargestellt. In einem zweiten Bedienschritt können über Softkeys in dem Aufziehmenü auf der rechten Bildschirmseite unterschiedliche Ansichten angewählt werden. Auf der links dargestellten Minivogelperspektive kann die Kameraauswahl und somit Perspektive ausgewählt werden.



### Beispielhafte Ansicht bei Auswahl des Hecksektors



Die dargestellten Anzeigeeinhalte entsprechen dem Infotainmentsystem mit deutscher Systemeinstellung und haben lediglich Beispielcharakter. Die Textinhalte in den jeweiligen Nationalsprachen für die Anzeige im Display entnehmen Sie bitte den entsprechenden Betriebsanleitungen.

# Fahrassistenzsysteme

## Funktion

Area View funktioniert im Geschwindigkeitsbereich von 0 bis 15 km/h. Die Kameras erfassen bei Aktivierung die Fahrzeugumgebung. Die aufgenommenen Bilder werden vom Steuergerät für Umfeld-Kamera entzerrt, da die Rohbilder der Weitwinkelkameras eine starke Verzerrung aufweisen. Dann wird der Blickwinkel, ebenfalls mittels Bildverarbeitung, an die gewünschte Ansicht angepasst. Schließlich werden über dieses korrigierte Bild in Abhängigkeit von der gewählten Ansicht Hilfslinien für die Anzeige der Entfernungen und für die Vorhersage des Fahrwegs gelegt.

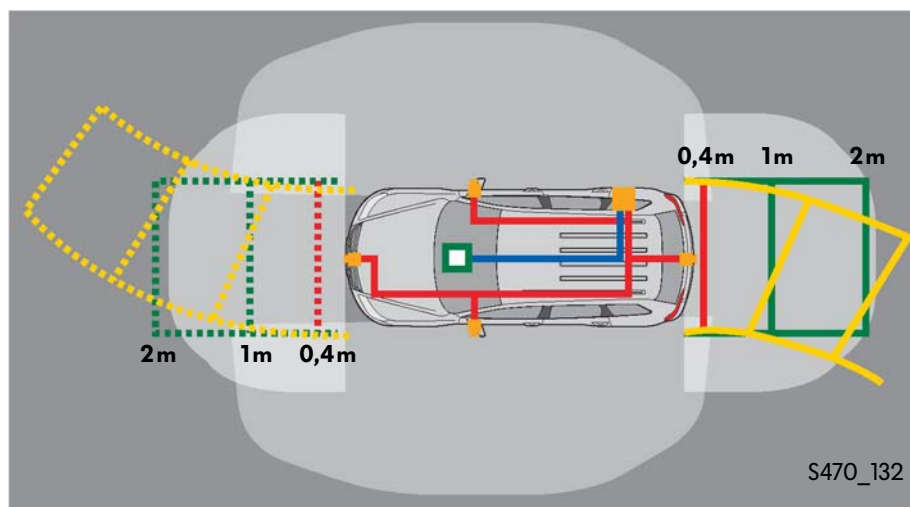
Dieses aufbereitete Bild wird dann auf dem Display des RNS 850 oder der später einsetzenden Radiovariante dargestellt.



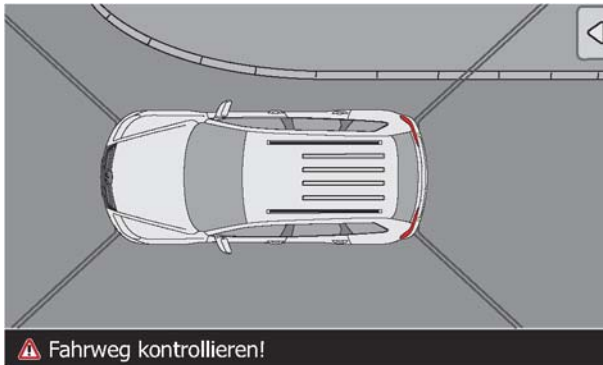
Kommt es zu einem sichtbaren Versatz des Bildes im Überschneidungsbereich benachbarter Kamerasichtfelder, so muss das System in der Werkstatt neu kalibriert werden. Die Prüfung auf Versatz im Bild muss bei ausgeregeltem Luftfederfahrwerk im Normal-Niveau und Dämpfung in Einstellung „Comfort“ erfolgen.

## Hilfslinien

In Abhängigkeit der ausgewählten Ansicht werden statische und dynamische Hilfslinien eingeblendet. Diese Hilfslinien erlauben eine bessere Einschätzung von Abständen (rote bzw. grüne Hilfslinien) und beschreiben den möglichen lenkwinkelabhängigen Fahrweg (gelbe Hilfslinien).

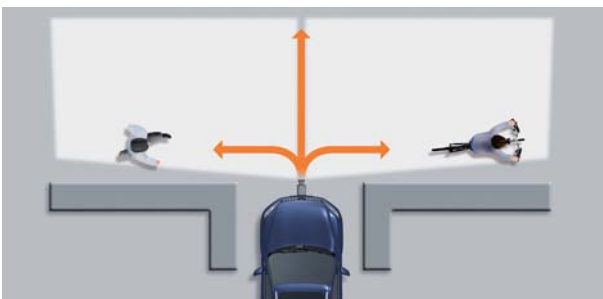


## Ansicht Display



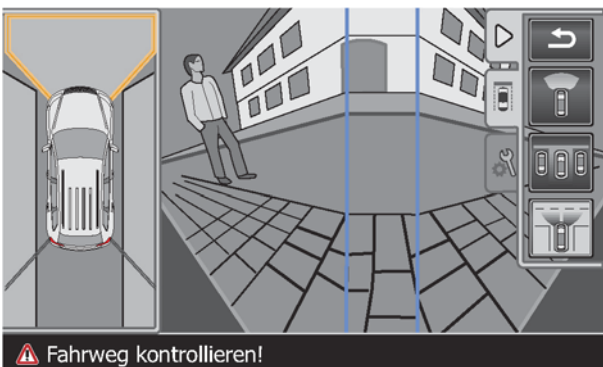
S470\_084

## Situation



S470\_021

## Ansicht Display



S470\_086

## Ansichten im Display

### Vogelperspektive

Das Steuergerät berechnet aus den vier einzelnen Kamerabildern eine Gesamtansicht der Umgebung aus der Perspektive einer über dem Fahrzeug befindlichen virtuellen Kamera. Hier wird ein hochwertiges Bild erzeugt, insbesondere sind die Übergänge zwischen den vier Kameraansichten optimiert. In diese Darstellung wird noch zusätzlich eine Draufsicht der Fahrzeugsilhouette eingeblendet. Dadurch wird der Fahrer in die Lage versetzt, seine unmittelbare Fahrzeugumgebung aus der Vogelperspektive, der sogenannten Bird-View, zu betrachten.



### Ansicht "Querverkehr"

Diese Funktion ermöglicht dem Fahrer vom vordersten Punkt des Fahrzeugs aus, über 90° nach links und rechts, sozusagen um die Ecke, zu schauen und die Verkehrssituation einzusehen. Trotz der Tatsache, dass der Fahrer ca. 2 m hinter der Frontkamera im Fahrzeug sitzt, ist ihm die Einsicht in die Szenerie nach links und rechts durch dieses System jetzt möglich. Area View unterstützt den Fahrer hier bei schlecht einsehbaren Ausfahrten und engen Straßen.

Für die Ansicht „Querverkehr hinten“ wird die Heckkamera genutzt. Sie ermöglicht, dass der Fahrer die Situation vom hintersten Punkt des Fahrzeugs aus einsehen kann.

# Fahrassistenzsysteme

## Ansicht „Parkbox“

Diese Ansicht unterstützt den Fahrer beim Vorwärts-Einparken oder beim Rückwärts-Einparken, wobei jeweils die Frontkamera oder Heckkamera genutzt wird.

Beim Vorwärts-Einparken wird die Ansicht über die Betätigung der Parkdistanztaste aktiviert. Beim Rückwärts-Einparken wird die Ansicht durch Einlegen des Rückwärtsgangs aktiviert.

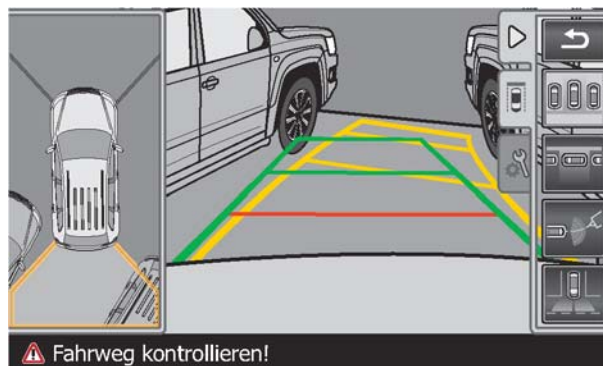


## Situation



S470\_041

## Ansicht Display



S470\_088

## Ansicht „Rechte und Linke Seite“

Bei dieser Ansicht unterstützen die seitlichen Kameras den Fahrer z. B. beim Einparken oder im Gelände. Statische Hilfslinien zeigen dem Fahrer den Abstand zu einem Hindernis wie z. B. dem Bordstein.

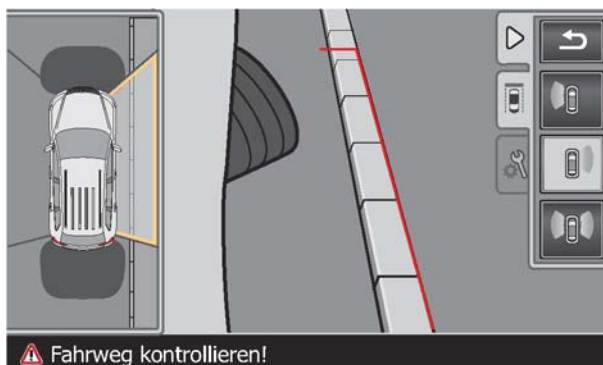
Die beiden Seitenansichten sind auch gleichzeitig aktivierbar über die seitlichen Softkeys.

## Situation



S470\_045

## Ansicht Display



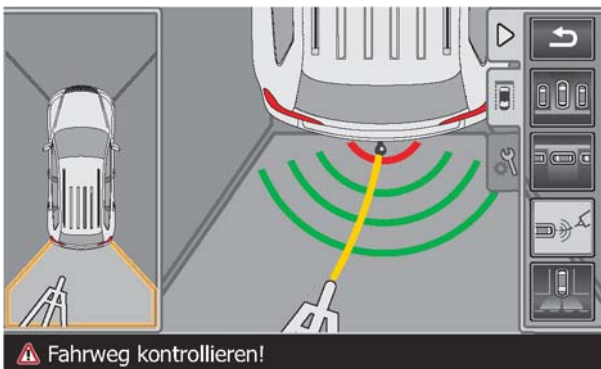
S470\_090

### Situation



S470\_025

### Ansicht Display



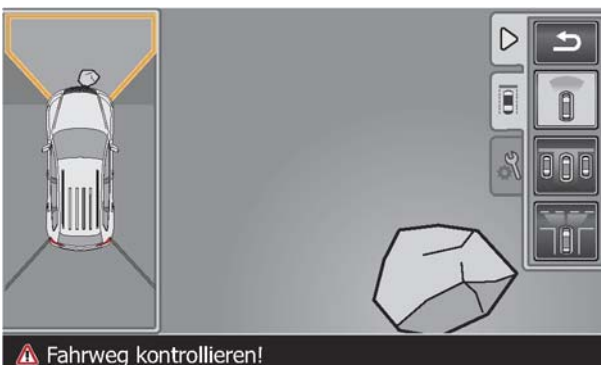
S470\_092

### Situation



S470\_029

### Ansicht Display



S470\_094

## Ansicht „Anhängerunterstützung“

Diese Ansicht erleichtert dem Fahrer das Ankoppeln eines Anhängers. Für diese Funktion wird die Heckkamera genutzt. Der Fahrer sieht in einer Draufsicht den Bereich hinter dem Fahrzeug. Grüne Hilfslinien im Bild bieten Orientierung über den Abstand der Fahrzeugkupplung zum Anhänger. Eine gelbe Linie weist den Fahrer auf die Richtung hin, in die sich das Fahrzeug mit diesem Lenkeinschlag hinbewegt. Das Ankoppeln des Fahrzeuges an den Anhänger wird so optisch unterstützt.

Auf diese Ansicht muss im Menü umgeschaltet werden. Das alleinige Ausfahren der Anhängerkupplung oder Anschließen eines Anhängers führt nicht zum Umschalten der Perspektive.



## Ansicht „Gelände“ (Offroad-Modus)

Diese Ansicht unterstützt den Fahrer im Gelände und bei schwer abzuschätzenden Hindernissen, indem sie den Bereich direkt vor dem Fahrzeug aus der Vogelperspektive darstellt.

# Infotainment

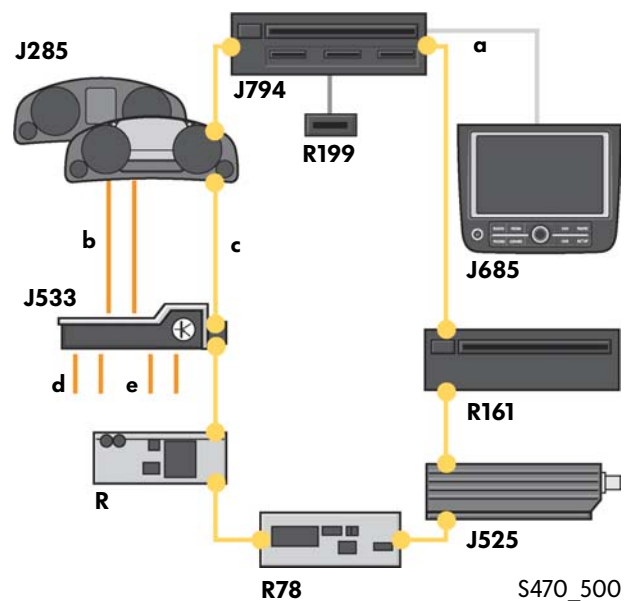
Bei Markteinführung kann der Touareg mit einer Infotainmentanlage auf Basis des Radio- und Navigationssystems RNS 850 ausgestattet werden. Zu einem späteren Zeitpunkt ist auch die Ausrüstung mit einem Infotainment auf Basis des Radios RCD 550 vorgesehen. Die im Folgenden dargestellten Funktionen und Informationen beziehen sich daher ausschließlich auf eine Anlage mit dem RNS 850.

## Das Infotainment im Überblick

Zentrales Element ist das Steuergerät für Informationselektronik 1 J794 des RNS 850 in den Ausführungen mit oder ohne integriertem GSM-Telefonmodul. Das J794 kommuniziert mit den meisten Infotainment-Komponenten über den Most-Datenbus. Weitere Komponenten können z. B. sein:

- das Radio R  
(Radio-Einheit in den Ausführungen „Basic“ und „DAB“)
- der DVD-Wechsler R161
- der TV-Tuner R78  
(TV-/DVBT-Tuner; länderabhängig in den Varianten analog/digital und rein digital)
- das Steuergerät für digitales Soundpaket J525  
(DYNAUDIO-Soundpaket)

Als Anzeigeeinheiten sind das Display in der Mittelkonsole (Anzeigeeinheit für Steuergerät der Anzeige- und Bedienungseinheit, Informationen vorn J685) und der Schalttafeleinsatz (Steuergerät im Schalttafeleinsatz J285) in den Ausführungen Medium und Premium über verschiedene Schnittstellen mit dem Infotainment verbunden.

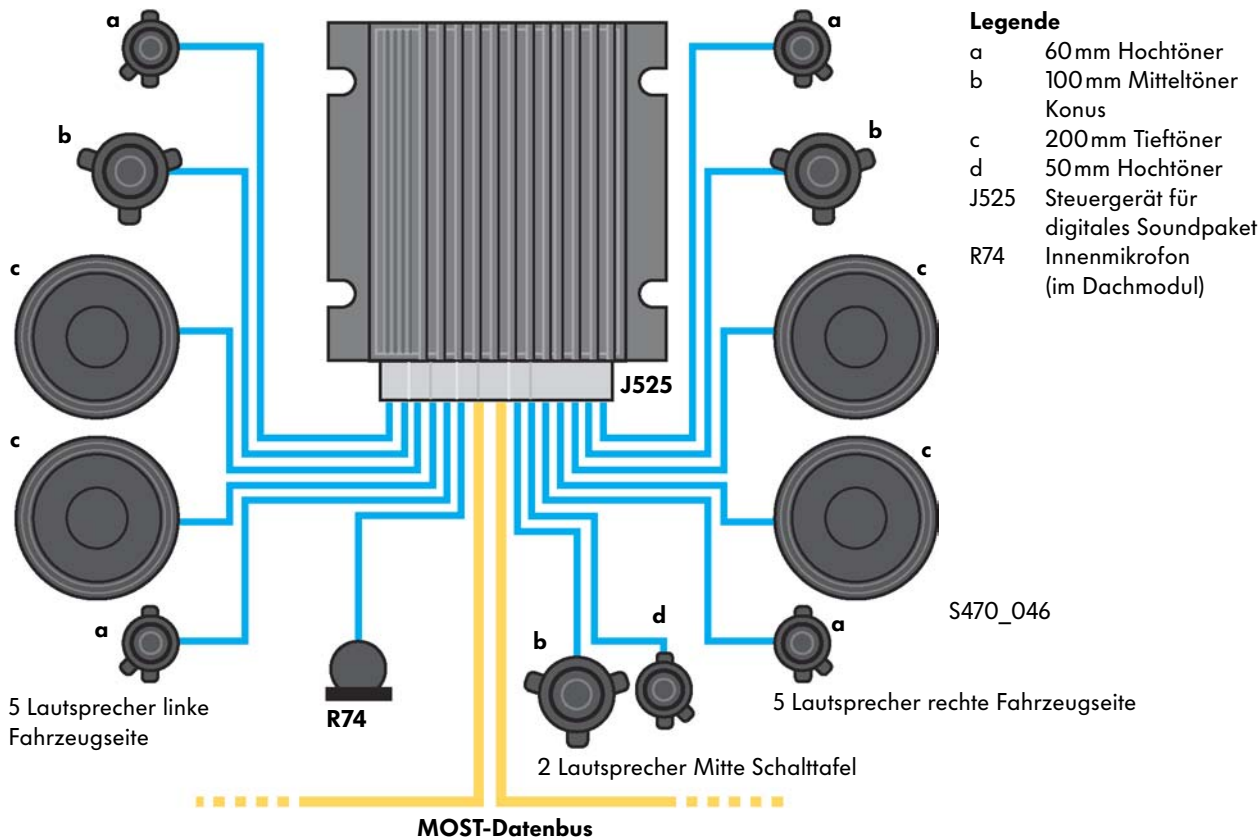


### Legende

|      |   |
|------|---|
| J285 | Steuergerät im Schalttafeleinsatz   |
| J525 | Steuergerät für digitales Soundpaket  |
| J533 | Diagnose-Interface für Datenbus   |
| J685 | Anzeigeeinheit für Steuergerät der Anzeige- und Bedienungseinheit, Informationen vorn |
| J794 | Steuergerät für Informationselektronik 1  |
| R    | Radio   |
| R78  | TV-Tuner  |
| R161 | DVD-Wechsler  |
| R199 | Anschluss für externe Audioquelle   |

|   |  |
|---|--|
| a | LVDS-Verbindung (200MBit/s)                    |
| b | CAN-Datenbus Anzeige und Bedienung (500kBit/s) |
| c | MOST-Datenbus (21MBit/s)                       |
| d | CAN-Datenbus Antrieb (500kBit/s)               |
| e | CAN-Datenbus Extended (500kBit/s)              |

## Die DYNAUDIO-Soundanlage



Zentrales Element der DYNAUDIO-Soundanlage ist ein Verstärker mit 620 Watt mit Surround-Regelung (Steuergerät für digitales Soundpaket J525).

Er ist im Kofferraum im Bereich des linken Radkastens verbaut und besitzt 10 Endstufen zum Anschluss von maximal 12 Lautsprechern. Der Verstärker kommuniziert mit dem Infotainment über den MOST-Datenbus.

Ein im Dachmodul eingebautes Mikrofon erfasst die Geräusche im Innenraum. Diese Geräusche werden von der Verstärkerelektronik analysiert und es erfolgt eine frequenz- und lautstärkenabhängige Anpassung des Wiedergabesignals. Dieses Verfahren wird als automatische Wiedergabesignalanpassung bezeichnet.

Mit der Surround-Regelung (Dolby 5.1, falls vom Datenträger unterstützt) ist es in Abhängigkeit von der Position im Innenraum möglich, einen optimalen, möglichst originalgetreuen Raumklang, z. B. den eines Konzertsales, zu erreichen.



Weiterführende Informationen zum Infotainment finden Sie im Selbststudienprogramm Nr. 473 „Infotainment im Touareg 2011“.



## **ABS**

Antiblockiersystem

Es wirkt bei starkem Bremsen einem möglichen Blockieren der Räder durch Verminderung des Bremsdrucks entgegen.

## **ACC**

Adaptive Cruise Control auch als Automatische Distanzregelung (ADR) bezeichnet, ist eine Erweiterung der konventionellen Geschwindigkeitsregelanlage (GRA).

## **ANB**

automatische Notbremsung

## **AQS**

Luftgütesensor (Air Quality Sensor)

## **AWV**

Anhaltewegverkürzung

## **BAP**

Das Bedien- und Anzeigeprotokoll BAP wird zur Kommunikation zwischen Funktionssteuergeräten und Bedien- bzw. Anzeigesteuergeräten genutzt. BAP trennt konsequent die Funktion von der Anzeige und der Steuerung.

## **BCM**

Bordnetzsteuergerät (Body Control Module)  
Beim Touareg kann sowohl das Bordnetzsteuergerät (BSG) J519 (BCM1) als auch das Komfortsteuergerät (KSG) J393 (BCM2) gemeint sein.

## **BEM**

Batterieenergiemanagement

## **Bluetooth**

Bluetooth ist ein durch die Bluetooth Special Interest Group (SIG) entwickelter Industriestandard für die Funkübertragung zwischen Geräten über kurze Distanz.

## **CAN**

Controller Area Network ist ein asynchrones, serielles Bussystem und gehört zu den Feldbussen.

## **CH/LH**

Coming-Home und Leaving-Home

Als Coming-Home-Funktion (engl. heim kommen) wird eine Funktion bezeichnet, durch die nach Verlassen des Autos die Scheinwerfer noch eine gewisse Zeit nachleuchten und sich dann automatisch abschalten. Dies hat den Zweck, den Weg vom Parkplatz zur Haustür auszuleuchten, also das Heimkommen zu erleichtern, sowie das Fahrzeug während des Aussteigens besser sichtbar bleiben zu lassen. Bei manchen Fahrzeugen schaltet sich die Beleuchtung auch nach Öffnen des Fahrzeuges per Fernbedienung ein, um den Weg von der Haustür zum Auto auszuleuchten. Diese Funktion wird als Leaving-Home-Funktion (engl. ‚aus dem Haus gehen‘) bezeichnet.

## **DSG**

Direktschaltgetriebe

## **DVD**

Digital Versatile/Video Disc

ist eine Weiterentwicklung der optischen Speichermedien mit einer Speicherkapazität von 4,7GB; bei einseitig einfach beschichteten DVDs (Singlelayer-DVD, DVD±R, DVD±RW) und 8,5GB; bei einseitig doppelt beschichteten DVDs (Dual-/Doublelayer, DVD±R-DL, DVD-RW±DL)

## **DWA**

Diebstahlwarnanlage

## **ELV**

Elektrische Lenksäulen Verriegelung



**ESP**

Electronic Stability Program

Das Elektronische Stabilisierungsprogramm ist ein Fahrassistenzsystem, das durch gezieltes Abbremsen einzelner Räder dem Ausbrechen des Wagens entgegenwirkt.

**EZS**

Elektronisches Zündanlassschloss

**FBAS**

Farb-Bild-Austast- und Synchronisationssignal

Dies wird auch umgangssprachlich als „Farbfernsehen“ bezeichnet.

**FlexRay**

FlexRay ist ein serielles, deterministisches und fehlertolerantes Feldbussystem für den Einsatz im Automobil.

**GPS**

Global Positioning Satellite System

Es ist ein aus dem Militär stammendes, satellitengestütztes, globales Orientierungs- und Ortungssystem.

**GSM**

Global System of Mobil Telecommunication

Standard für digitale Mobilfunknetze, der hauptsächlich für Telefonie, aber auch für Datenübertragung sowie Kurzmitteilungen (SMS) genutzt wird.

**HSD**

High Speed Data

**IRUE**

Innenraumüberwachung

**KS**

Komponentenschutz

**LED**

Lumineszenz-Diode, kurz LED für Light Emitting Diode

**LIN**

Local Interconnect Network

Das Local Interconnect Network (auch LIN-Datenbus genannt) ist die Spezifikation für ein serielles Kommunikationssystem. Es wurde speziell für die kostengünstige Kommunikation von intelligenten Sensoren und Aktoren in Kraftfahrzeugen entwickelt, basiert auf einem Eindraht-Bus und lässt sich den Feldbussen zuordnen.

**LVDS**

Low Voltage Differential Signaling

Es handelt sich um einen Schnittstellen-Standard für Hochgeschwindigkeits-Datenübertragung.

**MDF**

maskiertes Dauerfernlicht

**MOST**

Media Oriented Systems Transport

Beim MOST-Bus handelt es sich um ein serielles Bus-system zur Übertragung von Audio-, Video-, Sprach- und Datensignalen über Lichtwellenleiter.

**MSG**

Motorsteuergerät

**NM**

Netzwerkmanagement

**P-Mode**

Produktionsmodus

**PR-Nummer**

Produktionsnummer

Sie dient zum Identifizieren von verwendeten Bauteilen. Sie ist immer dreistellig und ist dem Kundendienst-Datenträger im Kofferraum und dem Serviceheft zu entnehmen.



# Glossar

---

**PSD**

Panoramaschiebedach

**PWM-Signal**

pulsweitenmoduliertes Signal

**RES-Taste**

Resume/Wiederaufnehmen-Taste

**SRA**

Scheinwerferreinigungsanlage

**TFT**

(englisch: thin-film transistor, kurz TFT Dünnschicht-transistor)

**TFT-Display**

Thin Film Transistor Display;  
Flachbildschirm

**UGDO**

Universal Garage Door Opener, Garagentüröffner

**WIV**

Wechslerintervallverlängerung



## Welche Antwort ist richtig?

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

### 1. Wie ist die Struktur der Verbindungen der Geräte im MOST-Bus des Touaregs 2011, um einen gemeinsamen Datenaustausch zu gewährleisten?

- a) Ringtopologie
- b) Sterntopologie
- c) Bustopologie
- d) gemischte Topologie

### 2. Wann erfolgt die Anhaltewegverkürzung AWV3?

- a) nach einer Notbremsung
- b) nach erfolgten Warnruck der Anhaltewegverkürzung 2
- c) während der Vorwarnung, wenn das Bremssystem vorbefüllt wird (Prefill)

### 3. Wodurch wird im Top-Xenon Scheinwerfer des Touareg 2011 die Funktion des dynamischen Lichtassistenten realisiert?

- a) durch einen Shutter mit drei verschiedenen Blendenblechen zwischen dem Reflektor mit dem Xenon-Brenner und der Linse
- b) durch eine Kurvenscheibe, die so verstellt werden kann, dass Bereiche „ausmaskiert“ werden können
- c) durch eine zusätzliche drehbare, walzenförmige Blende zwischen dem Reflektor mit dem Xenon-Brenner und der Linse



# Prüfen Sie Ihr Wissen

---

## 4. Wozu dient der Spurhalteassistent?

- a) Er unterstützt übermüdete Fahrer, indem er das Fahrzeug durch eigenständigen, aktiven Lenkeingriff mit Hilfe des vollen Lenkmomentes der elektro-mechanischen Servolenkung auf der erkannten Fahrspur hält.
- b) Er unterstützt den Fahrer dabei, das Fahrzeug auf der Fahrspur zu halten. Droht das Fahrzeug die errechnete virtuelle Fahrspur zu verlassen, bringt der Spurhalteassistent ein begrenztes, korrigierendes Lenkmoment auf. Reicht diese Maßnahme nicht aus, erfolgt eine akustische und optische Warnung sowie ein Vibrationsalarm.
- c) Er übernimmt die Lenkung, wenn der Fahrer die Hände vom Lenkrad nimmt und führt das Fahrzeug auf der Mitte der errechneten virtuellen Fahrspur.
- d) Droht das Fahrzeug unbeabsichtigt die Fahrspur zu verlassen, wird die Aufmerksamkeit des Fahrers mittels einer Lenkradvibration zurück auf das Fahrgeschehen gelenkt.

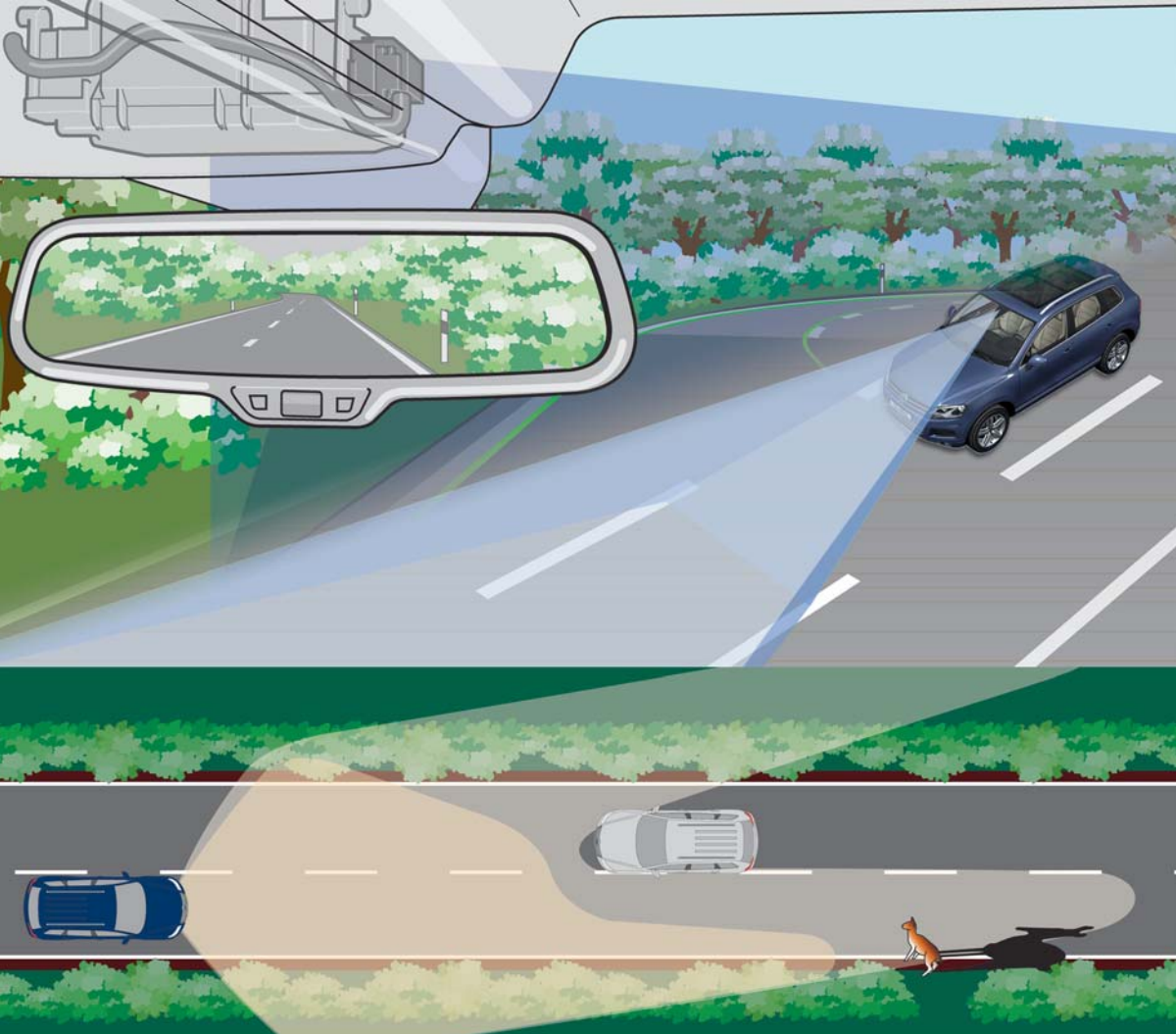
## 5. Wodurch wird die Umgebung der Fahrassistenzfunktion „Area View“ erfasst?

- a) durch vier weitwinklige Kameras, jeweils zwei Radarsensoren vorn und hinten sowie Ultraschallsensoren vorn und hinten
- b) durch vier weitwinklige Kameras
- c) durch eine multifunktionale Frontkamera, zwei Radarsensoren vorn und zwei Radarsensoren hinten sowie Ultraschallsensoren vorn und hinten





**Lösungen**  
1. a); 2. b); 3. c); 4. d); 5. b)



© VOLKSWAGEN AG, Wolfsburg  
Alle Rechte sowie technische Änderungen vorbehalten.  
000.2812.42.00 Technischer Stand 08.2010

Volkswagen AG  
After Sales Qualifizierung  
Service Training VSQ-1  
Brieffach 1995  
D-38436 Wolfsburg

 Dieses Papier wurde aus chlorfrei gebleichtem Zellstoff hergestellt.