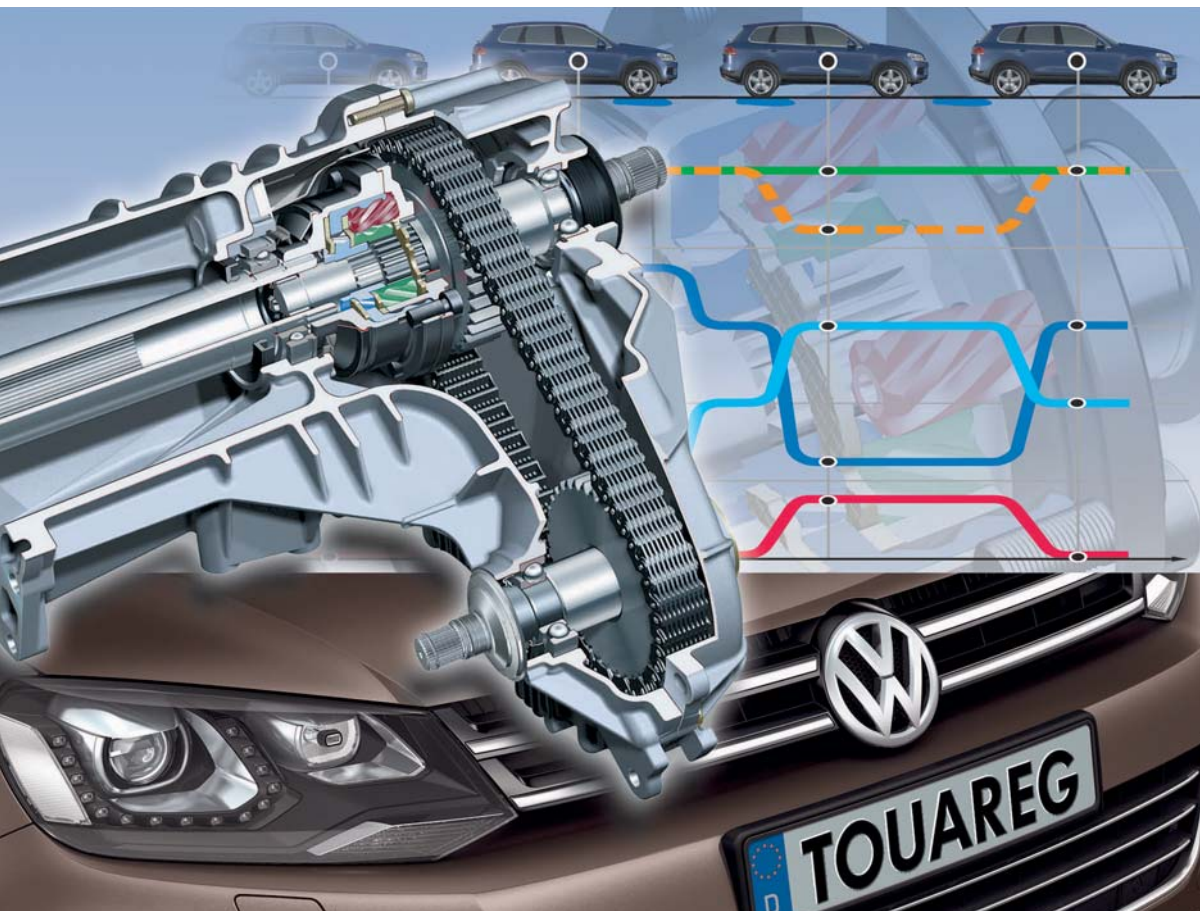




Selbststudienprogramm 469

Der Touareg 2011
Fahrwerk und Allradkonzept
Konstruktion und Funktion



Der neue Touareg 2011 ist eine komplette Neuentwicklung. Er verbindet sportliche Fahreigenschaften eines Personenkraftwagens mit verbesserten Geländeeigenschaften. Damit ist er ein Oberklassen Geländewagen, der die Anforderungen des Straßenverkehrs und des Geländes noch perfekter miteinander vereint.

Das Fahrwerk wurde nicht nur gezielt auf die Fahreigenschaften, sondern auch auf die Reduzierung der Bauteilgewichte optimiert. Das gegenüber dem Vorgängermodell um bis zu 47kg leichtere Fahrwerk trägt wesentlich zur Kraftstoff- und Kohlendioxidreduzierung bei.



S469_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**



Einleitung	4
Vorder-und Hinterachse	8
Luftfederung	10
Bremsanlage	22
Lenkung	34
Elektrische Bauteile Hybrid	39
Räder und Reifen	41
Reifendruckkontrolle	42
Verteilergetriebe	44
Prüfen Sie Ihr Wissen	56





Das Fahrwerk im Touareg 2011

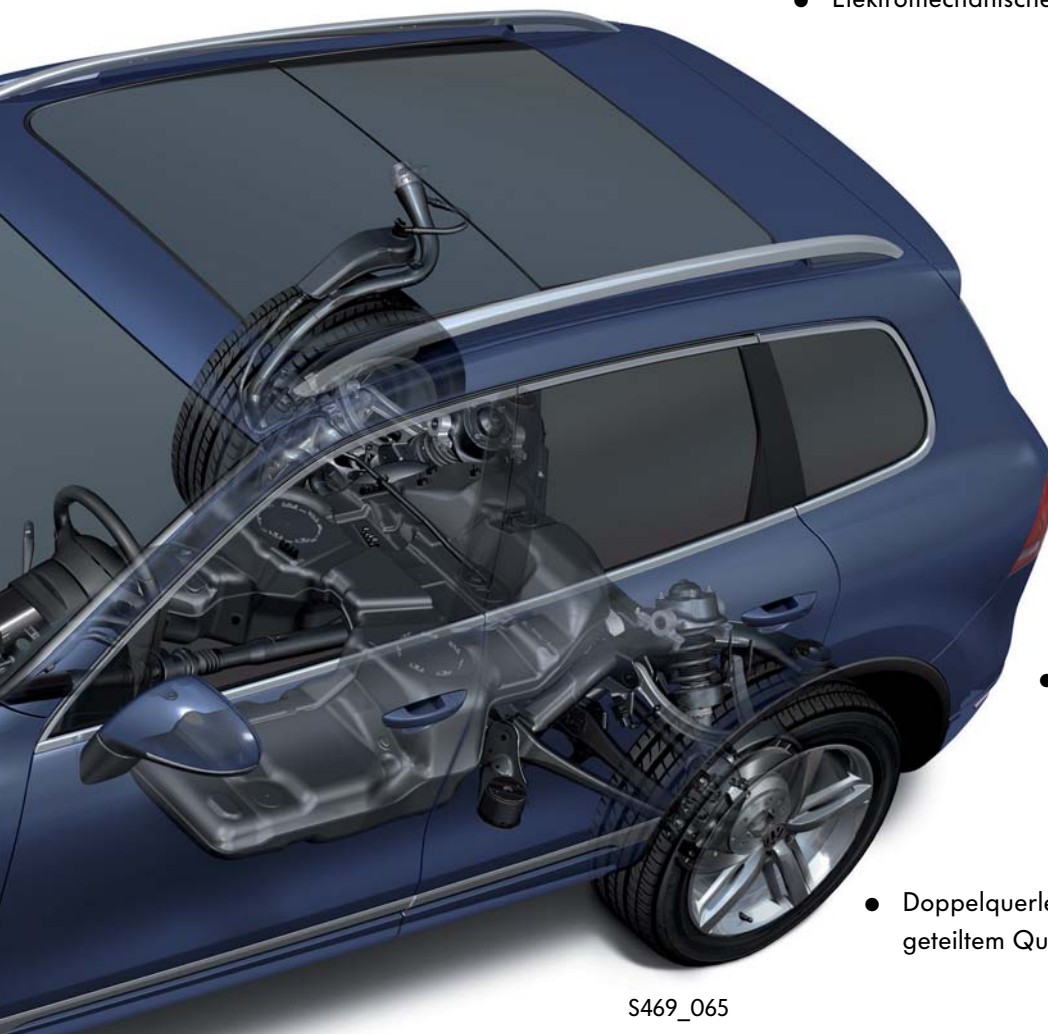
Der Touareg 2011 bietet durch seine Fahrwerksabstimmung hervorragende Off-Road-Qualitäten. Aber auch auf normalen Straßen garantiert er höchsten Fahrkomfort. Das Fahrwerk kombiniert somit folgende Eigenschaften:

- sehr guter Schwing- und Rollkomfort
 - geringe Wankneigung
 - agiles Fahrverhalten
 - hohe dynamische Fahrstabilität
 - sehr gute Geländegängigkeit
- Leder- oder Holzlenkrad, serienmäßig mit Multifunktionstasten
 - ABS/ESP MK25 A-XT von Conti Teves
 - Stabilisator vorn und hinten
 - Einzelradaufhängung
 - Reifendruckkontrolle, optional
 - innenbelüftete Scheibenbremsen (vorn und hinten)
 - Doppelquerlenker-Vorderachse



Durch folgende Maßnahmen trägt das Fahrwerk wesentlich zur Kraftstoff- und Kohlendioxidreduzierung bei:

- Gewichtsreduzierung im Fahrwerk bis zu 47kg
- rollwiderstandsoptimierte Reifen
- geregelte Lenkhilfepumpen



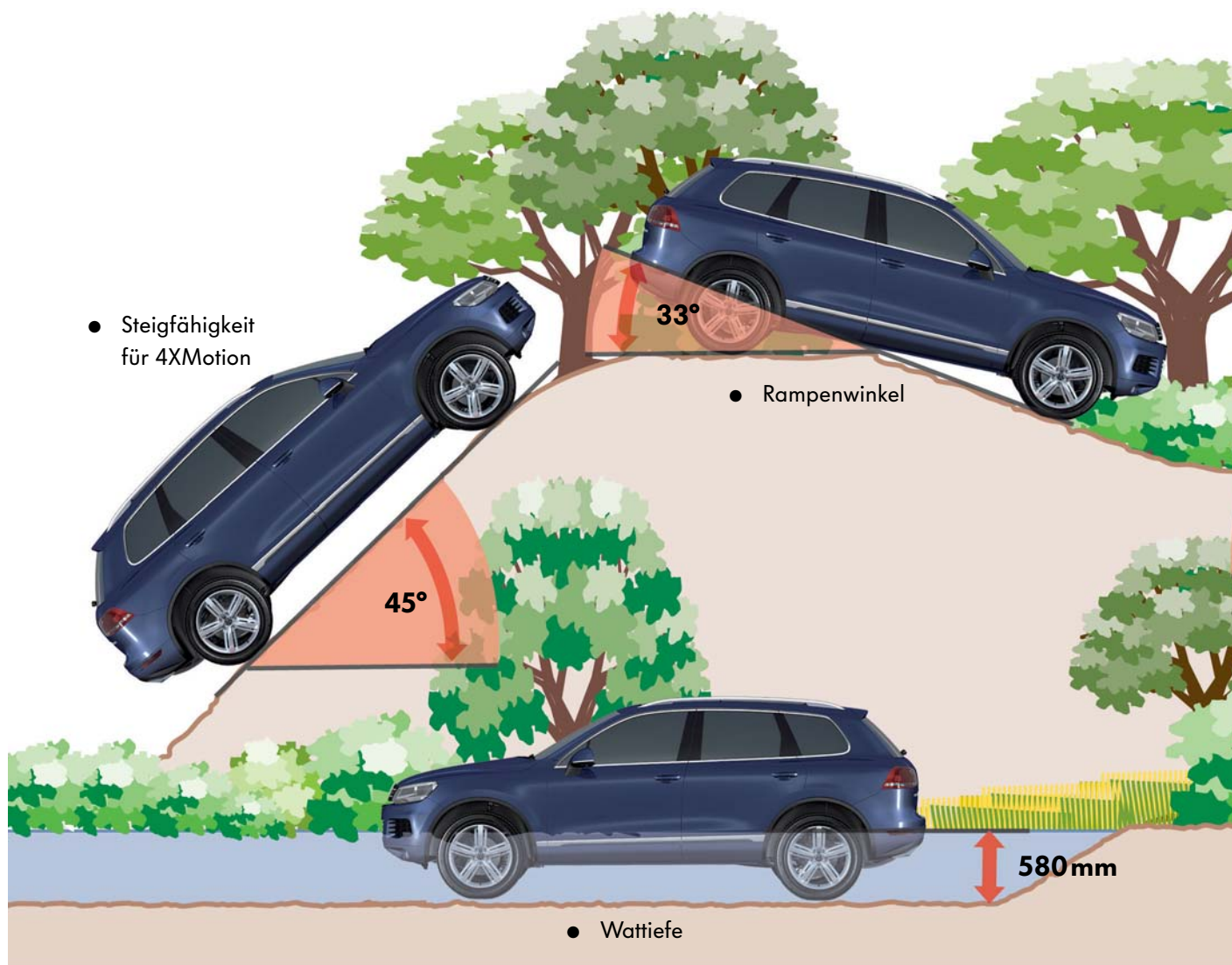
S469_065

- Elektromechanische Feststellbremse
- 4XMOTION mit zuschaltbarer Längs- und Quersperre, optional
- 4MOTION mit Verteilergetriebe
- Doppelquerlenker-Hinterachse mit geteiltem Querlenker oben
- Stillstandsmanagement mit HILL HOLD und AUTO HOLD
- Luftfederung mit geschlossener Luftversorgung und geregelter Dämpfung, optional



Das Allrad-Konzept

Der Touareg hat die technischen Voraussetzungen für eine sehr gute Geländetauglichkeit. Kurze Karosserieüberhänge, eine Bodenfreiheit von bis zu 300mm, eine Wattiefe von bis zu 580mm, eine Steigfähigkeit von 100% (45°) mit 4XMOTION, eine Querneigung von 35 Grad, der Rampenwinkel sowie die Verschränkung der Achsen ermöglichen auch den extremen Off-Road-Einsatz.





Werte für Fahrzeuge mit Stahlfederung:

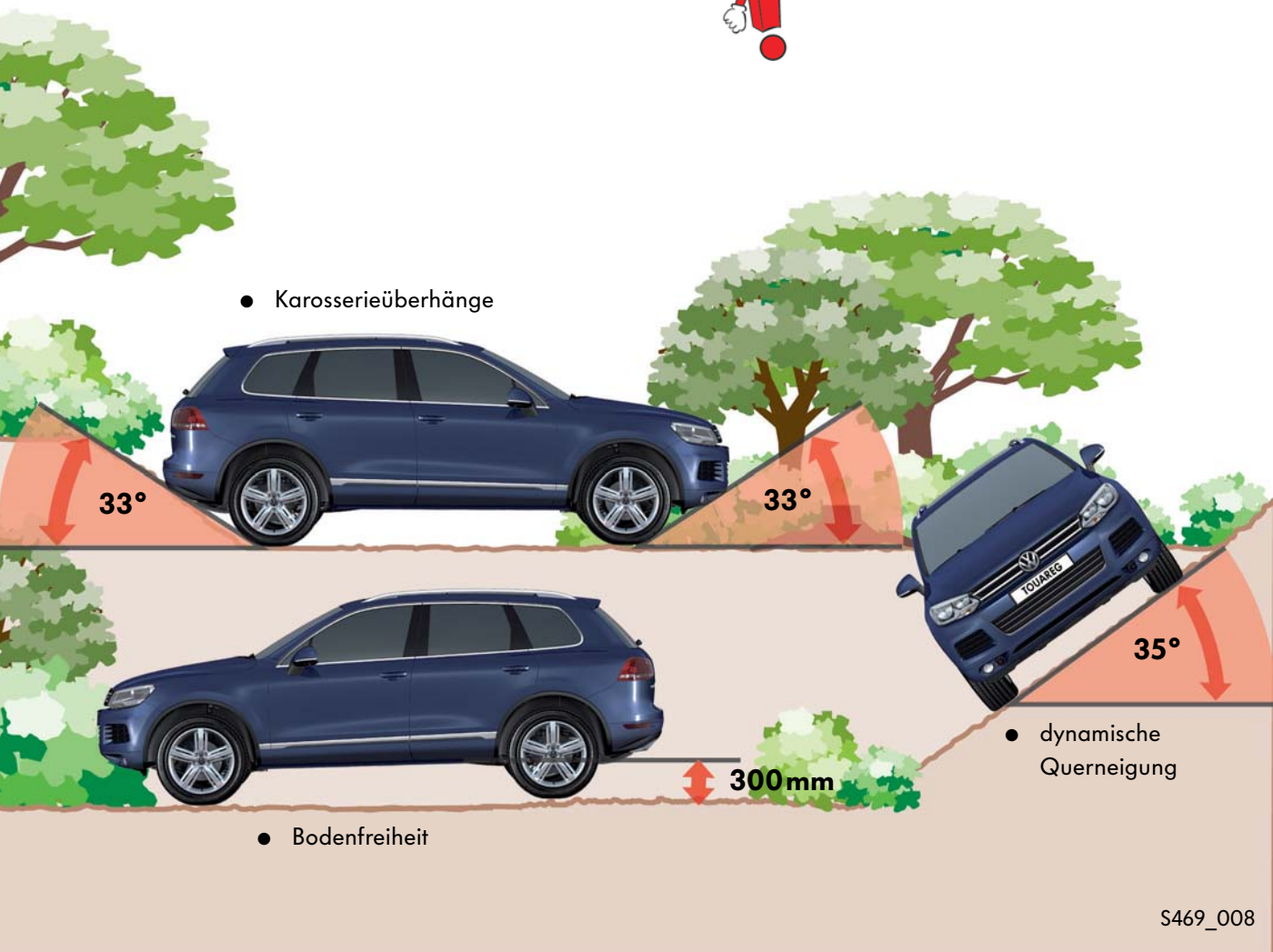
- Wattiefe = 500 mm
- Bodenfreiheit = 222 mm
- mit Sportfahrwerk = 187 mm
- Rampenwinkel = 22°



Die Steigfähigkeit für Fahrzeuge mit Verteilergetriebe beträgt 31° (4MOTION).



Die in der Grafik angegebenen Werte gelten für Fahrzeuge mit Luftfederung.

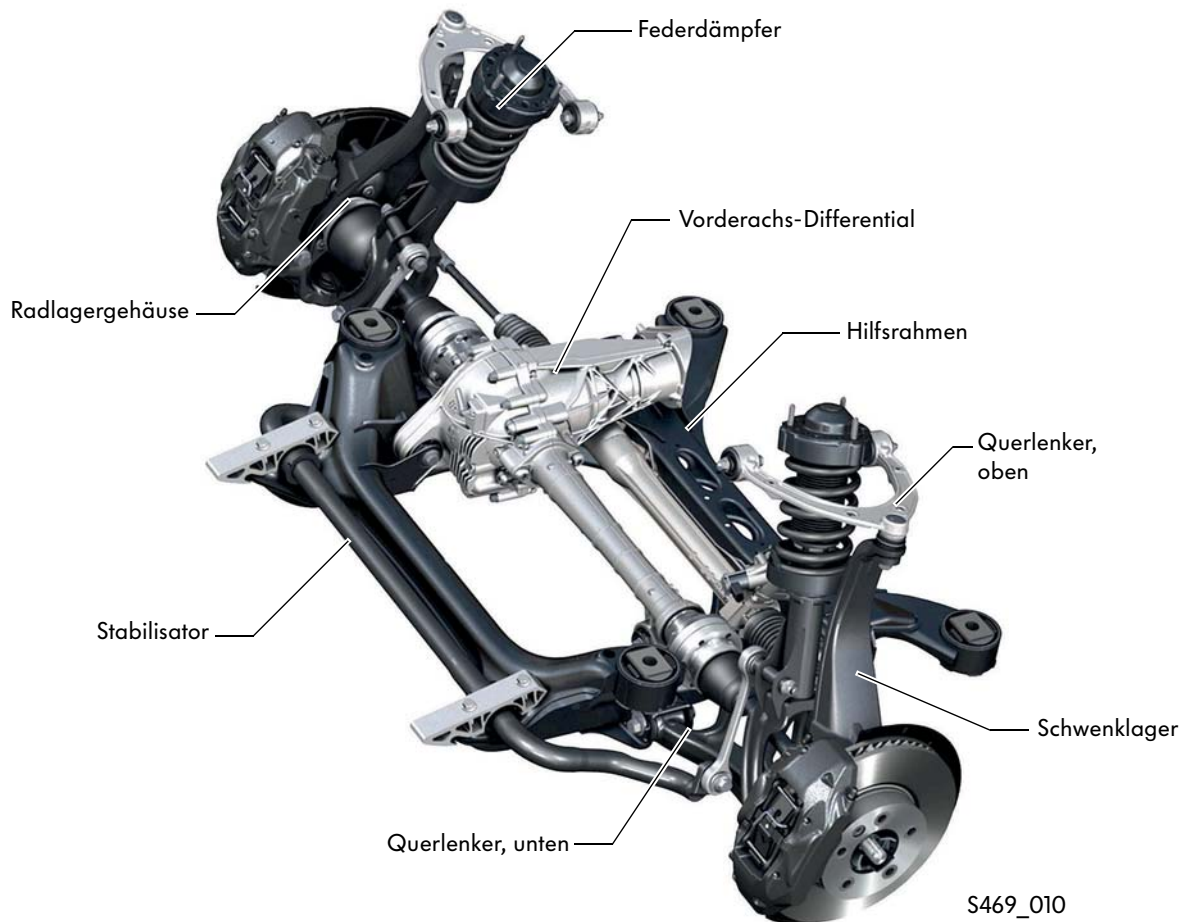


Vorder-und Hinterachse

Die Vorderachse

Die Vorderachse im Touareg ist eine Doppelquerlenkerachse. Diese bewährte Bauform erlaubt große Federwege und eine gute Verschränkung der Achsen im Gelände. Durch Verwendung von Aluminium und Entfall der oberen Querlenkeraufnahme konnte eine Gewichtsreduzierung bis zu 27kg gegenüber dem Vorgängermodell erreicht werden.

Der entkoppelte Hilfsrahmen dient zur Aufnahme für das Vorderachs-Differential und das Lenkgetriebe. Bei einer V8-Motorisierung oder dem Hybridfahrzeug sind der untere Querlenker sowie das Schwenklager aus Aluminium.



Die Hinterachse

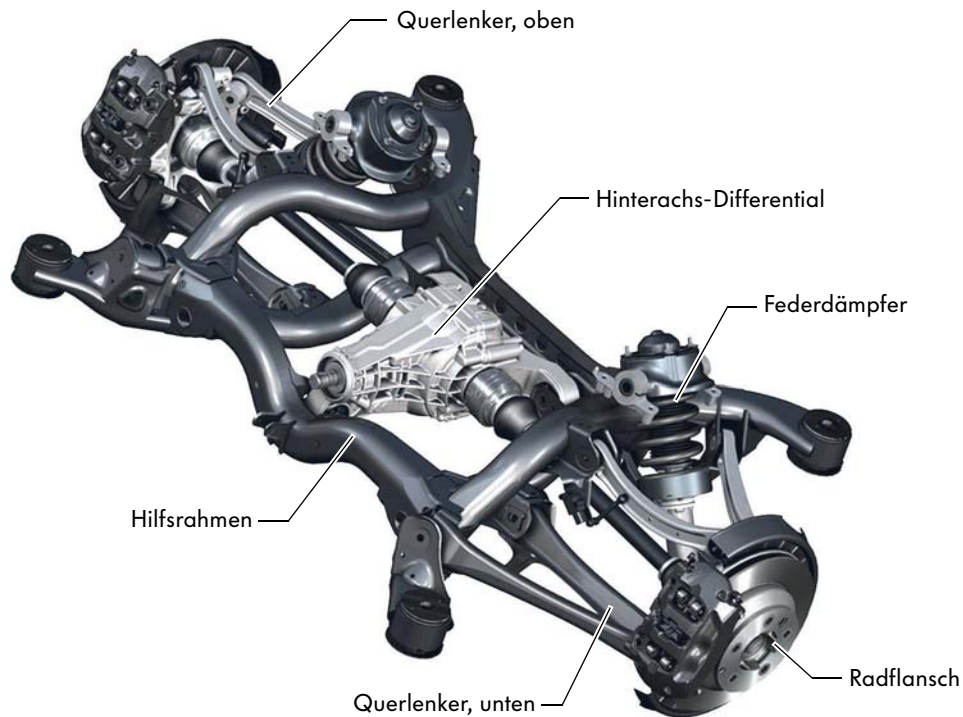
Im Touareg ist die Hinterachse ebenfalls als Doppelquerlenkerachse ausgeführt. Dabei sind der untere Querlenker und die Spurstange aus Stahlblech und die oberen Querlenker aus Aluminium.

Der Dämpferquerträger wurde in die Karosserie integriert. Der entkoppelte Hilfsrahmen der Hinterachse ist als Rohrrahmen-Konstruktion ausgeführt. Er nimmt folgende Bauteile auf:

- Querlenker oben und unten
- Spurstange
- Hinterachs-Differential

Eine Gewichtsreduzierung bis zu 20kg gegenüber dem Vorgängermodell konnte durch folgende Maßnahmen erreicht werden:

- Leichtbauradträger aus Aluminium-Guss
- unterer Querlenker und Spurstange hinten gewichtsoptimiert in Stahl
- gewichtsoptimierter Radflansch und gewichtsoptimierte Radschrauben
- gewichtsoptimierte Federdämpfer



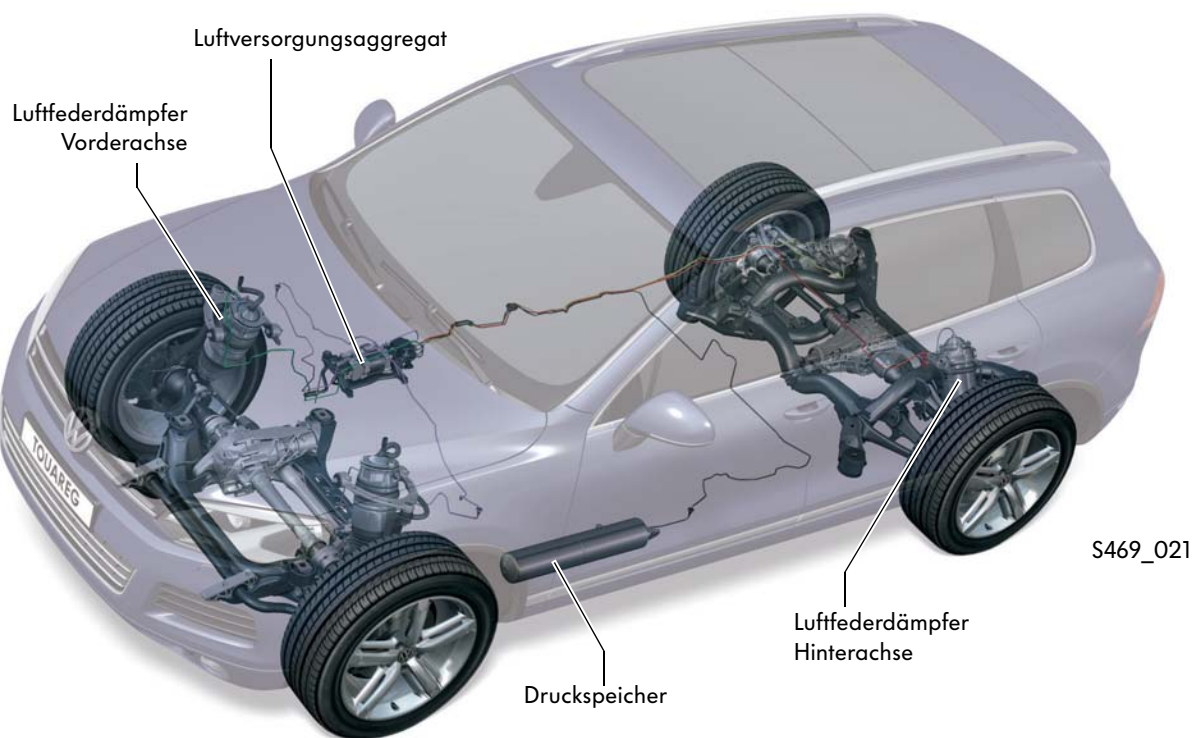
S469_012

Luftfederung

Die Bauteileübersicht

Das Luftfedersystem des Touareg 2011 ist erstmalig als geschlossenes System ausgeführt. Das geschlossene System bietet gegenüber dem offenen System folgende Vorteile:

- Reduzierung des nötigen Speichervolumens der Luftanlage
- bei üblichen Regelvorgängen Luftaustausch nur zwischen Luftfederdämpfern und Druckspeicher
- deutlich geringere Druckdifferenz bei Regelvorgängen
- Verwendung eines kleineren Kompressors mit geringerem Gewicht, leiserem Betriebsgeräusch und geringerem Stromverbrauch



Weitere Merkmale des Systems sind:

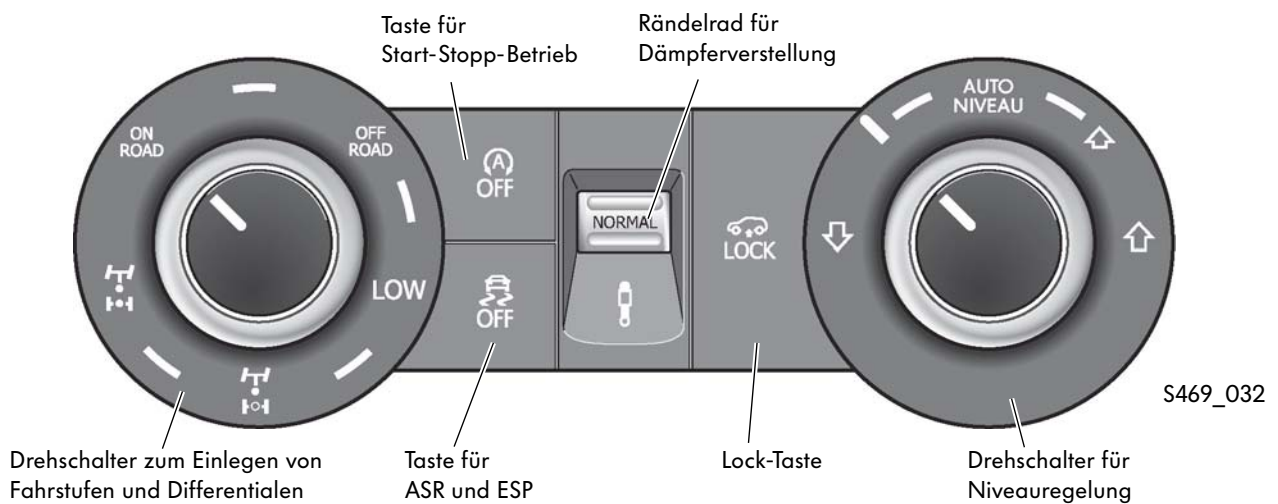
- innen liegende Ventile für Dämpferverstellung (CDC-Ventile)
- 4 Geber für Fahrzeugniveau (Niveausensoren)
- 2 Karosseriebeschleunigungsgeber vorn vom Motorraum zugänglich
- 1 Karosseriebeschleunigungsgeber hinten im Steuergerät integriert
- Drucktaster im Kofferraum rechts für Heckabsenkung
- Luftinhalt Federbein ca. 2,5 Liter
- kein Reifenfüllanschluss
- Radbeschleunigungssensoren sind entfallen. Die Funktionen werden von den Niveausensoren übernommen.
- nur ein Druckspeicher mit 6,2 Liter Fassungsvermögen (Entfall des Druckspeichers im Kofferraum)

Die Bedienung

Fahrwerksschalter

Der Fahrwerksschalter ist in der Mittelkonsole hinter dem Automatikschalthebel angeordnet. Über den rechten Drehschalter erfolgt die Niveaueinstellung und über das mittig angeordnete Rändelrad die Dämpferverstellung.

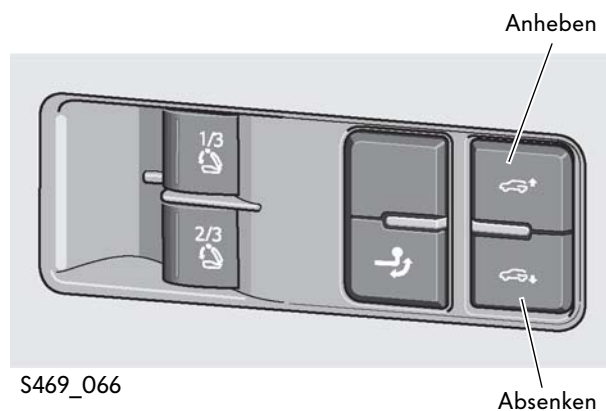
Mit der Lock-Taste wird die Höchstgeschwindigkeit auf ca. 70km/h im Off-Road-Level begrenzt. Damit wird ein Absenken des Fahrzeugs ausgeschlossen.



Bedienteil für Ladekantenabsenkung

Der Touareg mit Luftfederung ist mit einem Bedienteil für Ladekantenabsenkung im Kofferraum ausgestattet, der das Absenken und Anheben des Hecks für Beladezwecke erlaubt. Dies funktioniert nur bei geschlossenen Türen. So kann ein Einklemmen von Gegenständen unter den geöffneten Türen vermieden werden.

Die Absenkung im Beladungsmodus beträgt bis zu 120mm. Das Anheben ist immer bis zum am Drehschalter für Niveauregelung eingestellten Niveau möglich.



Luftfederung

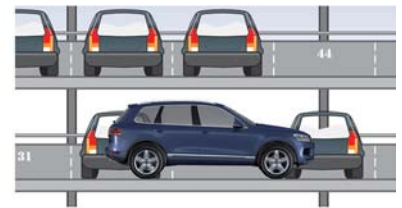
Niveaueinstellung

Die Luftfederung ermöglicht eine Anpassung des Fahrzeugniveaus an die jeweilige Situation. Das Einstellen des Niveaus kann über den Fahrwerkschalter (rechter Drehschalter) erfolgen. Es kann eine Bodenfreiheit von 172 mm bis 300 mm eingestellt werden. Durch eine Absenkung wird die Straßenlage verbessert und der Luftwiderstand verringert. Bei Erreichen bestimmter Grenzggeschwindigkeiten erfolgt eine automatische Anpassung des Niveaus.



Lade-Level

Im Lade-Level (unter 5 km/h) beträgt die Standhöhe 147 mm.



S469_023

High Speed-Level

Im High-Speed Level (ab 140 km/h) beträgt die Standhöhe 172 mm. Ab 190 km/h erfolgt eine nochmalige Absenkung um 10 mm.



S469_025

Straßen-Level

Im Straßen-Level (unter 100 km/h) beträgt die Standhöhe 197 mm.



S469_027

Off-Road-Level

Im Off-Road-Level (unter 40 km/h) beträgt die Standhöhe 247 mm.



S469_029

X'tra-Level

Im X'tra-Level (unter 25 km/h) beträgt die Standhöhe bis zu 300 mm.



S469_031

Balkenanzeige für Fahrzeugniveau



Balkenanzeige

S469_090

Das eingestellte Fahrzeugniveau wird über die Balkenanzeige im Mittendisplays des Schalttafel-einsatzes angezeigt.

Wird ein Fahrzeugniveau verändert, blinkt die Balkenanzeige so lange, bis das gewählte Niveau erreicht ist.



Die dargestellten Anzeigehalte 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.

Dämpferregelung

Die Dämpferregelung des Touareg erhöht in allen Fahrsituationen den Fahrkomfort.



S469_034

Drei verschiedene Dämpfereinstellungen sind über den Drehschalter für Dämpferverstellung im Fahrwerksschalter möglich:

- Normal - ausgewogene Abstimmung für den alltäglichen Gebrauch
- Sport - sportliche Abstimmung für eine sportliche Fahrweise
- Comfort- komfortorientierte Abstimmung für Fahrten auf schlechten und langen Fahrstrecken

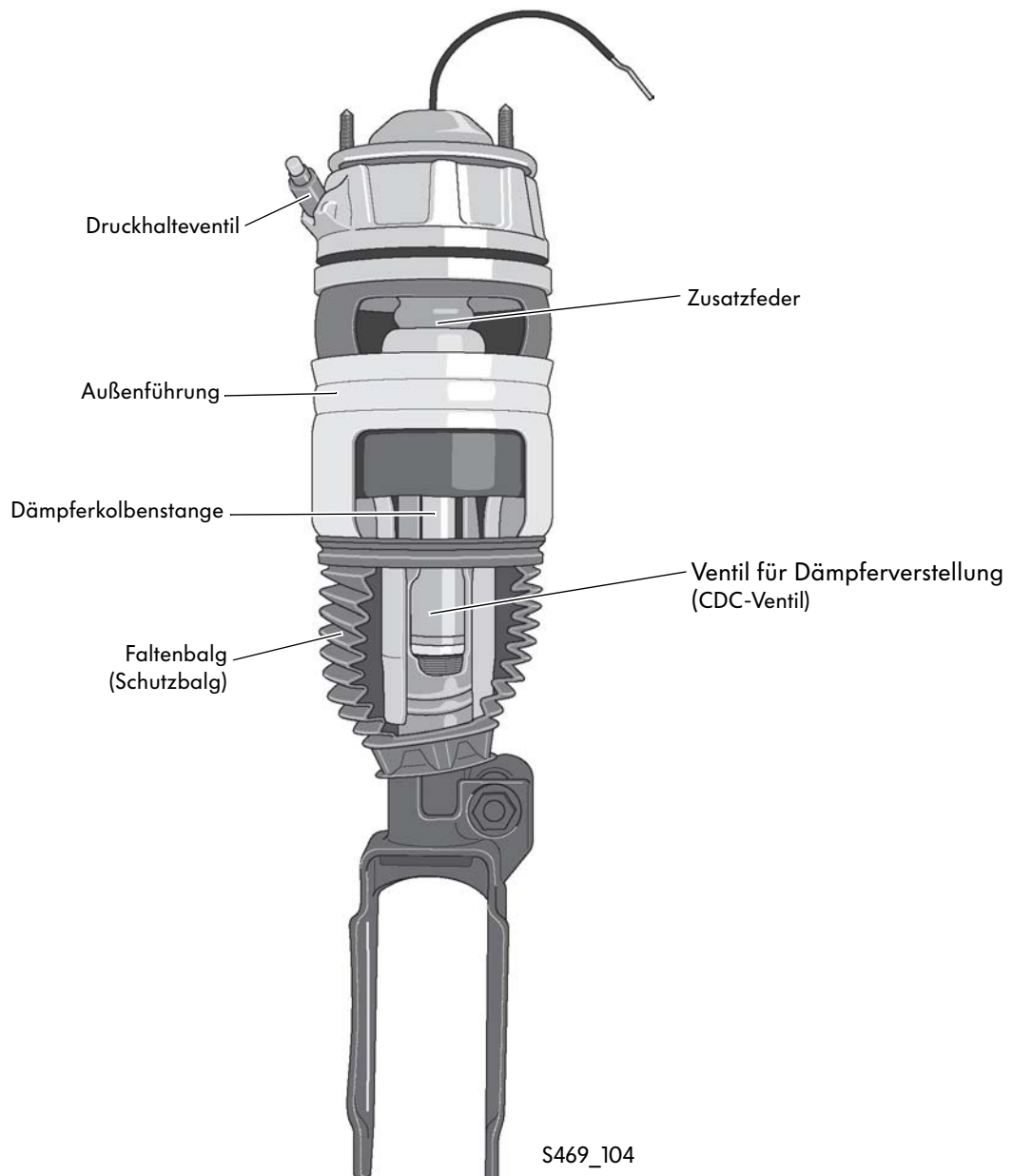


Bei sportlicher Fahrweise, z. B. schnellen Kurvenfahrten, wird die Dämpfung, unabhängig von der gewählten Einstellung, automatisch auf „Sport“ geregelt. Der Drehschalter für Dämpferverstellung verändert hierbei nicht seine Position. In der Dämpfereinstellung „Sport“ im Straßen-Level wird auch unterhalb von 125km/h das Fahrzeug auf das High Speed-Level abgesenkt.

Die Luftfederdämpfer

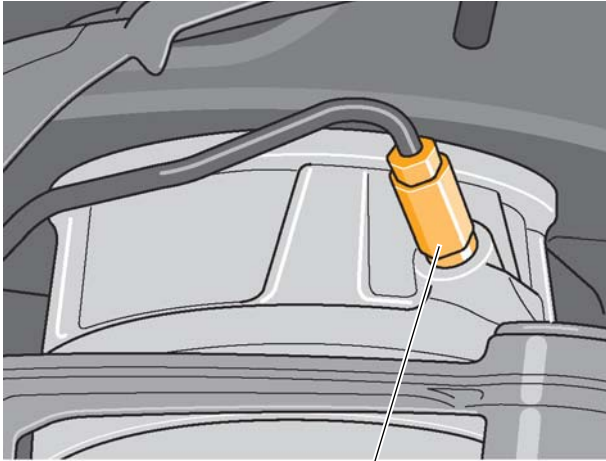
An der Vorderachse und an der Hinterachse werden Luftfederbeine mit Luftfederdämpfern mit außengeführter Luftfeder, hängendem Abrollkolben und elektronisch geregelten Dämpfern eingesetzt. Die Besonderheiten dieser Luftfederdämpfer sind:

- elektrisch verstellbare Dämpfer mit innenliegenden Ventilen,
- Umkehrung der Bestromung:
 - bei 0mA Bestromung sind die Dämpfer hart (Fail- Safe- Funktion),
 - bei maximal 1800mA Bestromung sind die Dämpfer weich,
- die Restdruckhalteventile werden durch Druckhalteventile ersetzt.



S469_104

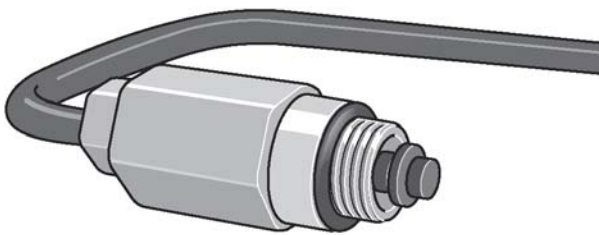
Druckhalteventil



S469_112

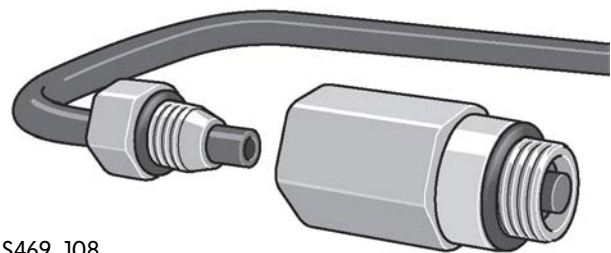
Druckhalteventil

Das Druckhalteventil ersetzt das Restdruckhalteventil. Vorteil ist, dass bei nicht gesteckter Leitung der Dämpfer immer verschlossen ist und bei gesteckter Leitung der Dämpfer immer offen ist.



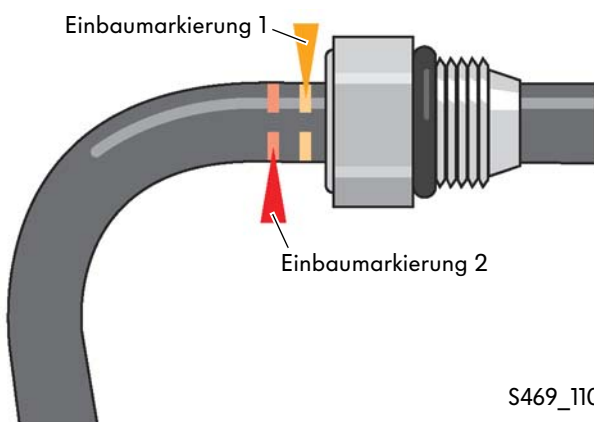
S469_106

offenes Druckhalteventile bei gesteckter Leitung



S469_108

geschlossenes Druckhalteventile bei nicht gesteckter Leitung



S469_110



Die Luftleitung besitzt zwei Einbaumarkierungen. Für den Einbau der Luftleitung beachten Sie bitte die Anweisungen in der ELSA.

Dämpferansteuerung

Das Steuerungssystem für die Dämpferregelung erfasst über vier Geber für Fahrzeughöhe und drei Karosseriebeschleunigungsgeber den Straßenzustand bzw. die Bewegungen des Fahrzeuges. Die Kennlinien der einzelnen Schwingungsdämpfer werden entsprechend des kalkulierten Dämpfungsbedarfes verstellt. Hierbei arbeiten die Dämpfer als unterstützende Komponenten im Ein- und Ausfederbetrieb.

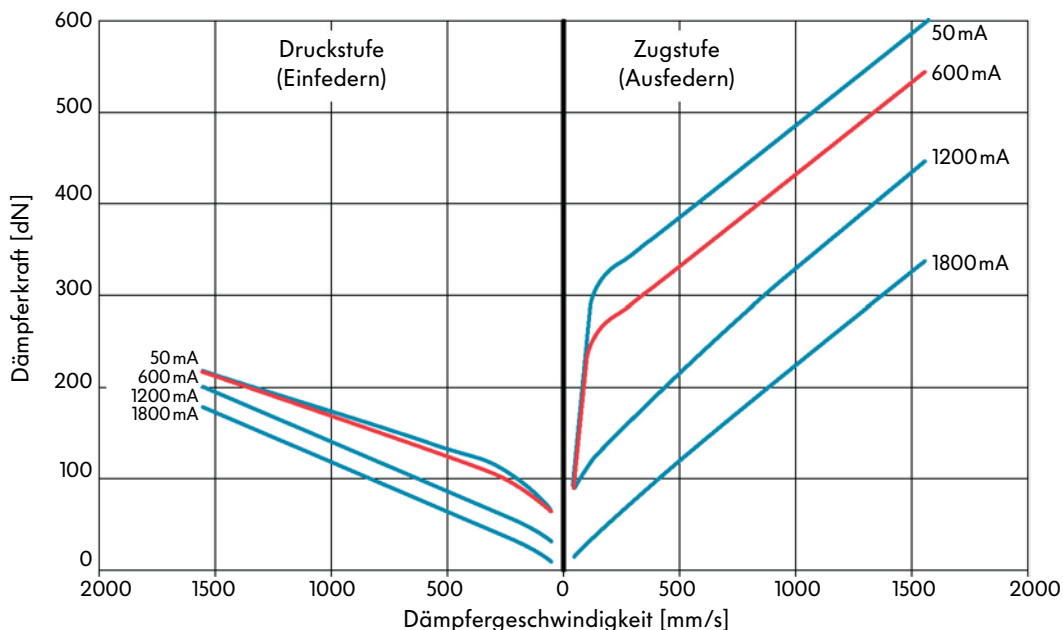
Die kontinuierliche Dämpferregelung basiert auf Schwingungsdämpfern, deren Kennlinien elektrisch verstellbar sind. Diese Schwingungsdämpfer sind in die Luftfederdämpfer integriert.

Die Dämpfungskraft ist über das im Schwingungsdämpfer verbaute Proportionalventil (innenliegendes CDC-Ventil) kennfeldabhängig einstellbar. Innerhalb von Millisekunden ist es so möglich, die Dämpfungskraft der Fahrsituation und dem Straßenzustand anzupassen.

Grundsätzlich wird versucht, die Dämpfungskraft über die sogenannte „Skyhook-Regelstrategie“ einzustellen. Die Verstellung des Dämpfers erfolgt in Abhängigkeit von der Vertikalbeschleunigung der Räder und des Fahrzeugaufbaus. Im Idealfall erfolgt die Regelung so, als ob der Fahrzeugaufbau an einem „Haken am Himmel hängt“ und fast ohne störende Bewegungen über die Fahrbahn schwebt. So wird maximaler Fahrkomfort erreicht.



Kennlinienfeld Dämpfungskraft Vorderachse



S469_092



Gegenüber dem Vorgängermodell ist die Bestromung umgekehrt. Eine weiche Dämpfung wird bei großen Steuerströmen erreicht (maximal 1800mA Bestromung). Eine harte Dämpfung wird bei kleinen Steuerströmen erreicht. Bei 0mA Bestromung sind die Dämpfer hart (Fail-Safe-Funktion).

Ventil für Dämpferverstellung

Der CDC-Zweirohr-Gasdruckdämpfer kann über ein im Dämpfer integriertes, elektrisch gesteuertes Ventil über weite Bereiche in der Dämpfungskraft verstellt werden. Durch die Veränderung der Bestromung der Magnetspule kann innerhalb weniger Millisekunden der Öldurchfluss durch das Ventil für Dämpferverstellung (CDC-Ventil) und damit die Dämpfungskraft dem momentanen Bedarf angepasst werden. Das CDC-Ventil wird sowohl in Zug- als auch Druckrichtung in gleicher Weise durchströmt. Dies wird durch die Rückschlagventilfunktion des Kolbens und Bodenventils sichergestellt.

Die vier Geber für Fahrzeugniveau liefern Signale, die zusammen mit den Signalen der Geber für Karosseriebeschleunigung zur Berechnung der erforderlichen Dämpfereinstellung benötigt werden. Aufgrund der schnellen Erkennung und Regelung zwischen Zug- und Druckstufe kann sichergestellt werden, dass nur die Dämpfungskraft eingestellt wird, die für die momentane Fahrsituation erforderlich ist. Die fahrsituationsabhängigen Kennfelder sind im Steuergerät für Niveauregelung abgelegt.



Bei bestimmten fahrdynamischen Zuständen (etwa bei Längs- und/oder Querdynamik) wird die Niveau-Regelung zeitweise außer Kraft gesetzt und die Dämpferregelung verhärtet situationsbedingt.

Das Luftversorgungsaggregat

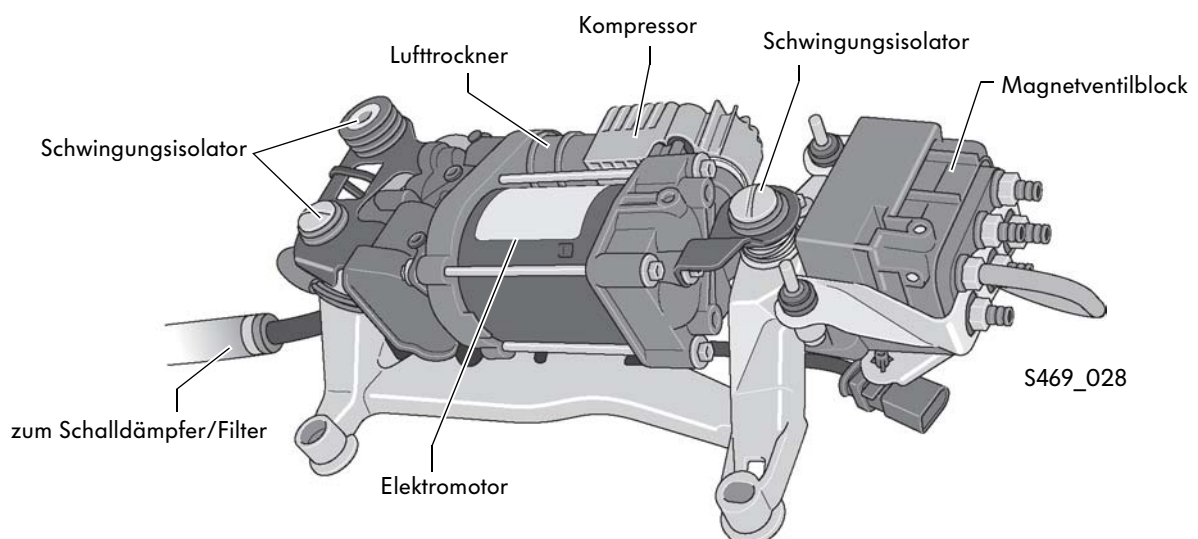
Das Luftversorgungsaggregat (LVA) ist als kompakte Einheit unterbodenseitig rechts vorn montiert. Gegen Verschmutzung schützt eine Kunststoffabdeckung mit Belüftungsöffnungen. Die Luftversorgung für den Kompressor erfolgt über den Luftfilter im Motorraum. Die Luft wird über den Schalldämpfer/Filter angesaugt und gereinigt. Abgelassen wird die Luft über eine separate Leitung.

Das Luftversorgungsaggregat besteht aus:

- der Kompressoreinheit mit Elektromotor, Kompressor, Lufttrockner, Schalldämpfer mit Luftfilter, pneumatisches Ablassventil mit Maximaldruckbegrenzung (Druckbegrenzungsventil),
- dem Magnetventilblock mit den Steuerventilen für jeden Luftfederdämpfer und dem elektromagnetischen Ablassventil.

Der Druckspeicher ist über ein Rückschlagventil direkt am Kompressor angeschlossen.

Da die Luftversorgung des Touareg 2011 als geschlossenes System (GLV-Geschlossene Luftversorgung) arbeitet und somit die Luft beim Aufregeln vom Speicher in die Luftfedern und beim Abregeln von den Federn zurück in den Speicher gepumpt wird, ist das im Mittel zu überwindende Druckgefälle kleiner als bei der offenen Luftversorgung und der Kompressor kann damit kleiner, leichter und leiser dimensioniert werden. Allerdings ist bei den meisten Regelvorgängen ein Kompressorlauf notwendig.



Der Druckspeicher

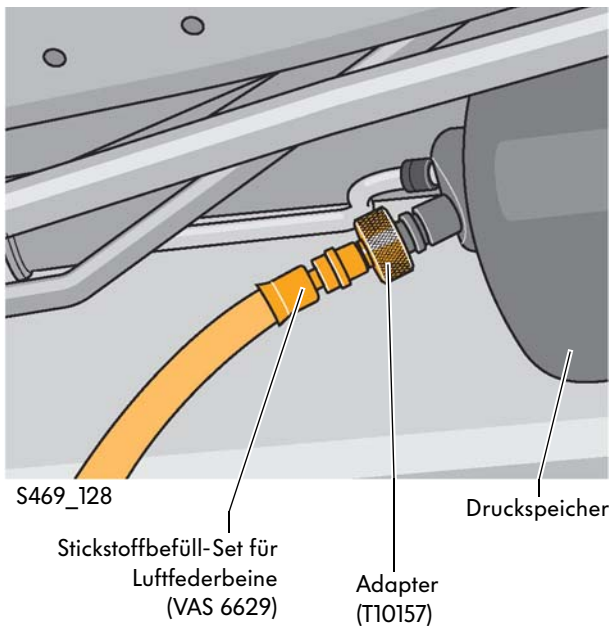
Der Druckspeicher dient dazu, einen Vordruck für schnellere Regelvorgänge bereitzustellen. Beim Abregeln dient er als Energiespeicher, um Luft nicht in die Umgebung abzulassen. Der Druckspeicher wird aufgefüllt, wenn sich durch Undichtigkeiten oder Temperaturunterschiede der Druck im System verändert hat. Übersteigt der Druck im System durch Temperaturerhöhung einen bestimmten Wert, wird die Luft nach außen abgelassen.

Der Druckspeicherinhalt beträgt 6,2 Liter.

Die Neubefüllung der Anlage (Luftfedersystem) im Service mit Stickstoff erfolgt an dem dafür vorgesehenen Anschluss am Druckspeicher.



Befüllung des Druckspeichers



Das Befüllen des Druckspeichers erfolgt mit dem Fahrzeugdiagnose-, Mess- und Informationssystem VAS 5051B. Dazu gibt es zwei Möglichkeiten.

- Befüllung mit Stickstoff
- Befüllung über den Kompressor mit Luft

Bei der Befüllung über den Kompressor muss der Verbrennungsmotor ca. 45 Minuten laufen.

Bei der Befüllung mit Stickstoff müssen die Spezialwerkzeuge VAS 6629 und T10157, wie in der Abbildung dargestellt, am Druckspeicher befestigt werden.

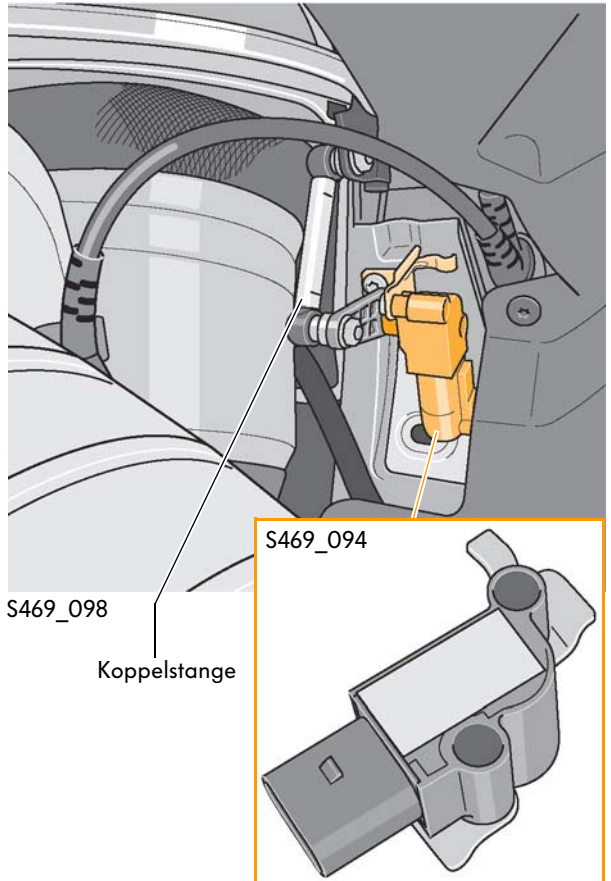
Die Sensoren

Geber für Fahrzeugniveau G76, G77, G78, G289

Die vier Geber für Fahrzeugniveau sind sogenannte Drehwinkelsensoren und sind baugleich. Mit Hilfe der Koppelstangen werden die Niveauänderungen des Fahrzeugaufbaus erfasst und in Winkeländerungen umgesetzt. Der verwendete Drehwinkelsensor arbeitet nach dem Induktionsprinzip. Der Signalausgang stellt ein winkelproportionales PWM-Signal (pulsweitenmoduliertes) für die Niveauregelung zur Verfügung.

Weiterhin übernehmen sie die Funktion der entfallenden Radbeschleunigungssensoren. Diese Wegsignale dienen dem Steuergerät für Niveauregelung zur Berechnung der Richtung und Geschwindigkeit, mit der sich die Federbeine relativ zur Karosserie bewegen.

Geber für Fahrzeugniveau VA

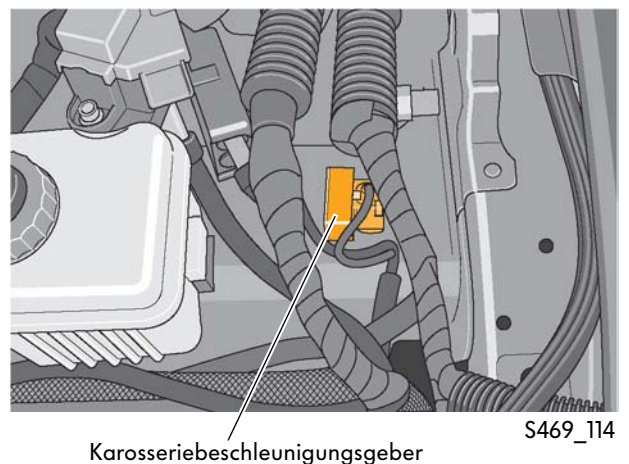


Karosseriebeschleunigungsgeber G341, G342, G343

Die Geber für die Karosseriebeschleunigung messen die Vertikalbeschleunigung des Karosserieaufbaus und übermitteln diese Signale dem Steuergerät für Niveauregelung.

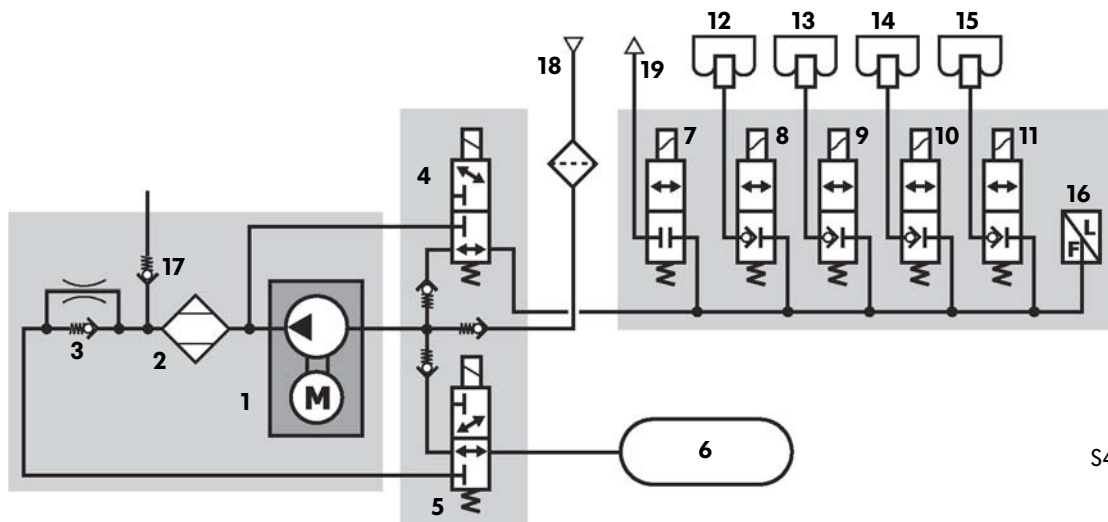


Weitere Informationen zu den Sensoren finden Sie im Selbststudienprogramm Nr. 275 „Der Phaeton - Luftfederung mit geregelter Dämpfung“.



Die Komponenten des Luftfedersystems

Pneumatikplan



S469_004

Legende

- | | |
|---|--|
| 1 - Kompressor V66 | 10 - Ventil für Federbein vorn, links, N148 |
| 2 - Lufttrockner | 11 - Ventil für Federbein vorn, rechts, N149 |
| 3 - Drosselrückschlagsventil | 12 - Federbein hinten, links |
| 4 - Umschaltventil | 13 - Federbein hinten, rechts |
| 5 - Umschaltventil | 14 - Federbein vorn, links |
| 6 - Druckspeicher | 15 - Federbein vorn, rechts |
| 7 - Umgebungsventil | 16 - Drucksensor |
| 8 - Ventil für Federbein hinten, link, N150 | 17 - Überdruckventil |
| 9 - Ventil für Federbein hinten, rechts, N151 | 18 - Ansaugung |
| | 19 - Ablassleitung |

Der Wagenheber-Modus

Bei Fahrzeugen mit Niveauregelung muss bei einem Radwechsel oder beim Anheben mit der Hebebühne der Wagenheber-Modus aktiviert werden. Dadurch wird die Regelung der Luftfederung ausgeschaltet und ein Nachregeln der Luftfedern beim Anheben des Fahrzeugs unterbunden.

Einschalten

- Fahrzeug steht
- Zündung an
- Feststellbremse betätigt
- Lock-Taste länger als 5 Sekunden drücken

Ausschalten

- schneller als 5km/h fahren oder
- Lock-Taste länger als 5 Sekunden drücken



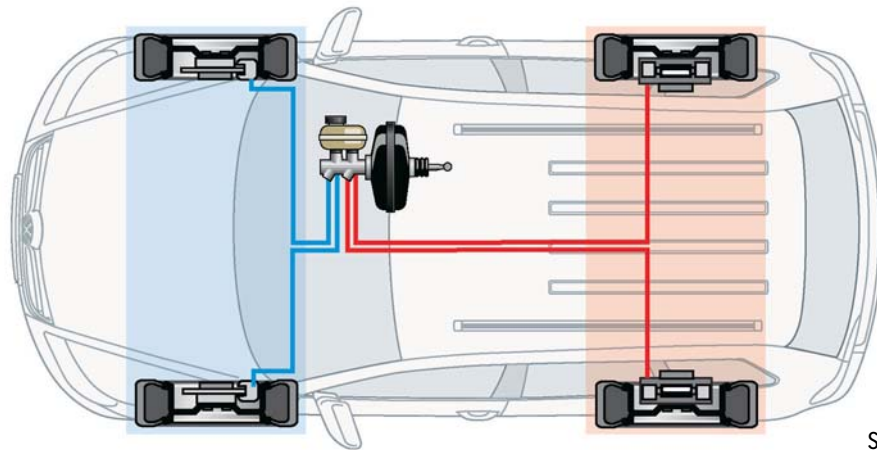
Wird der Wagenheber-Modus aktiviert, bleibt das zuvor eingestellte Niveau erhalten und eine Anzeige im Schalttafeleinsatz erscheint.



Bremsanlage

Die Bauteileübersicht

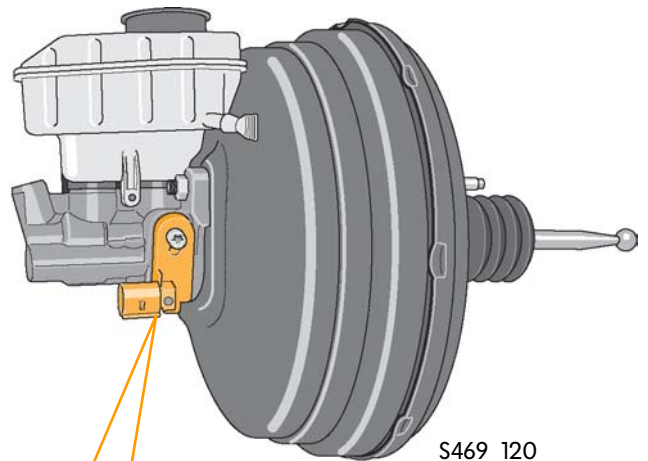
Der Touareg 2011 verfügt über eine Zwei-Kreis-Bremsanlage, wobei ein Bremskreis auf die vorderen Bremsen und ein Bremskreis auf die hinteren Bremsen wirkt.



S469_116

Der Bremskraftverstärker

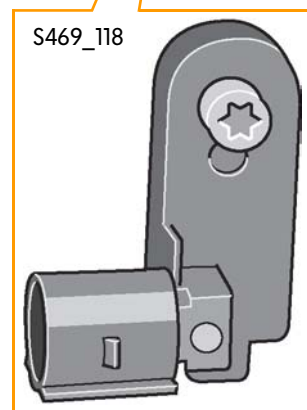
Der Touareg verfügt über einen 9"/10" Tandem-Bremskraftverstärker.



S469_120

Bremslichtschalter

Der Bremslichtschalter ist am Hauptbremszylinder verbaut. Er arbeitet nach dem Hall-Prinzip. Da der Bremslichtschalter nicht über zwei redundant arbeitende Hallsensoren verfügt, liefert der Drucksensor im ESP-Steuergerät ein Ersatzsignal.



Die Vorderradbremsen



S469_018

Für die Vorderradbremsen kommen beim Touareg Brembo-Bremssattel zum Einsatz. Sie bestehen aus Aluminium und sind in Monoblockbauweise ausgeführt. Die Bremsscheiben sind innenbelüftet.



Motorisierung	Kolben	Bremsscheibengröße
V6-FSI- und TDI- Motor	Stahlschwenklager mit 4 Kolben-Bremssattel	Ø 330 x 32mm
V8- und Hybrid-Motor	Aluminium- Schwenklager mit 6 Kolben-Bremssattel	Ø 360 x 36mm

Die Hinterradbremsen



S469_020

Die Hinterradbremsen des Touareg sind hochleistungsfähige Bremsen mit innenbelüfteten Bremsscheiben von Ø 330 x 28mm. Der Aluminium-Festsattel hat vier Bremskolben.

Beim Touareg 2011 kommen erstmalig Scheibenbremsen in Kombination mit einer elektromechanischen Feststellbremse zum Einsatz. In die Bremsscheibe ist eine Duo-Servo-Trommelbremse integriert.

Die Funktion dieser elektromechanische Feststellbremse wird Ihnen auf den nächsten Seiten erklärt.

Die elektromechanische Feststellbremse

Gesamtübersicht

Steuergerät für ESP



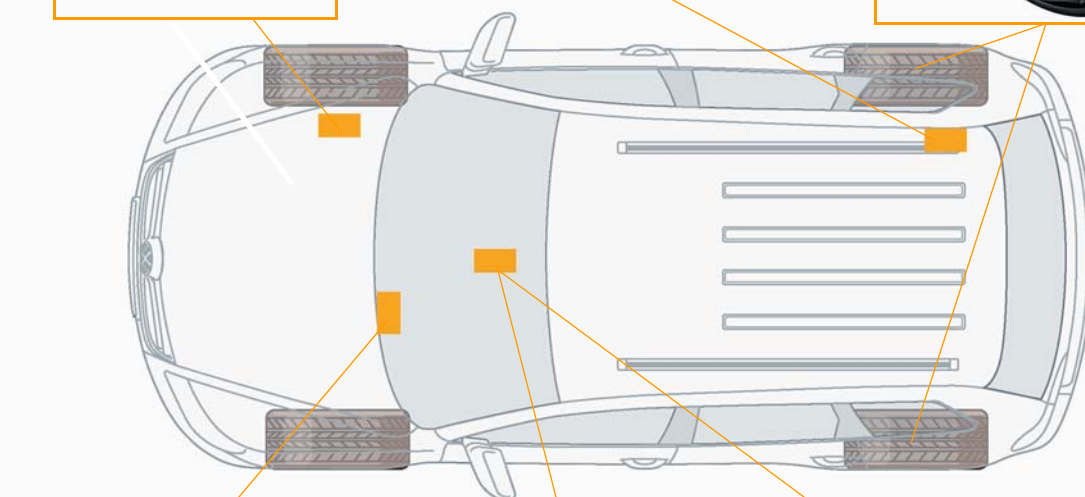
Steuergerät für elektromechanische Feststellbremse

Es befindet sich im Seitenteil hinten rechts. Hier werden alle Ansteuerungs- und Diagnoseaufgaben der elektromechanischen Feststellbremse umgesetzt.



Hinterrad-Bremsaktuatoren

Sie sind als elektro-mechanische Stelleinheit in den Duo-Servo-Trommelbremsen integriert.



S469_033



Kontrollleuchte für elektromechanische Feststellbremse K213

Sie befindet sich im Schalttafeleinsatz. Bei einer hydraulischen Bremsung leuchtet sie grün, wenn die Feststellbremse im Einsatz ist, leuchtet sie rot.



Taster für elektromechanische Feststellbremse

Mit ihm wird die elektromechanische Feststellbremse aktiviert bzw. deaktiviert. Dieser Taster befindet sich links neben dem Automatikhebel in der Mittelkonsole.



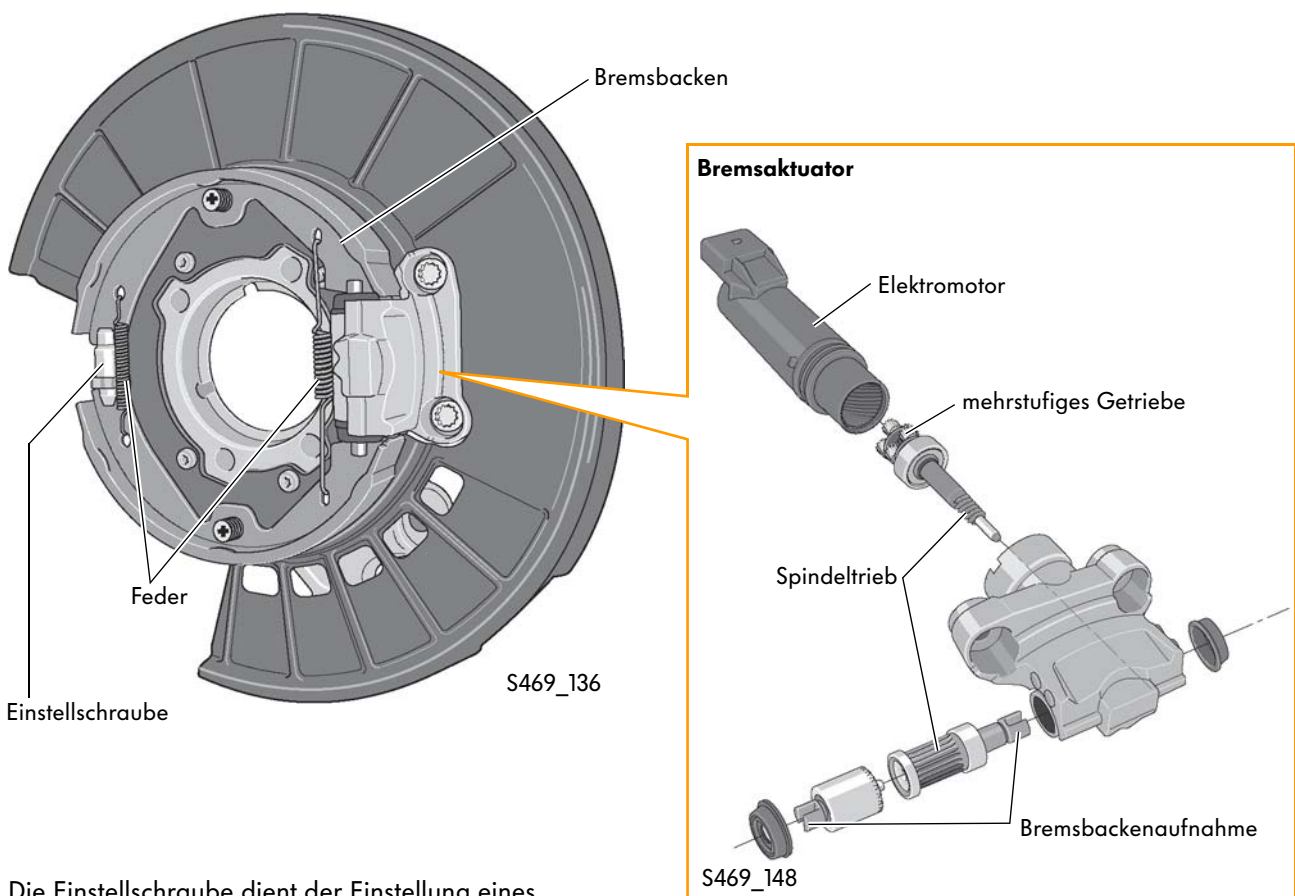
Taster für AUTO HOLD

Mit ihm wird die AUTO HOLD-Funktion ein- bzw. ausgeschaltet. Dieser Taster befindet sich links neben dem Automatikschalt- hebel in der Mittelkonsole.

Hinterrad-Bremsaktuatoren

Die elektromechanische Feststellbremse arbeitet mit Duo-Servo-Bremsen, bei denen Trommelbremsen innerhalb der hinteren Scheibenbremsen integriert sind. Betätigt werden die Trommelbremsen der Hinterräder jeweils über die beiden Bremsaktuatoren als elektro-mechanische Stelleinheit. Der Bremsaktuator setzt mit Hilfe des Elektromotors, des mehrstufigen Getriebes sowie des Spindeltriebes den Befehl „Feststellbremse betätigen“ in eine Kraft um. Dabei werden die Bremsbacken auseinandergedrückt und somit an die Bremstrommel-Innenseite angepresst.

Aufbau



Die Einstellschraube dient der Einstellung eines definierten Abstandes zwischen Bremstrommel und Bremsbacken.



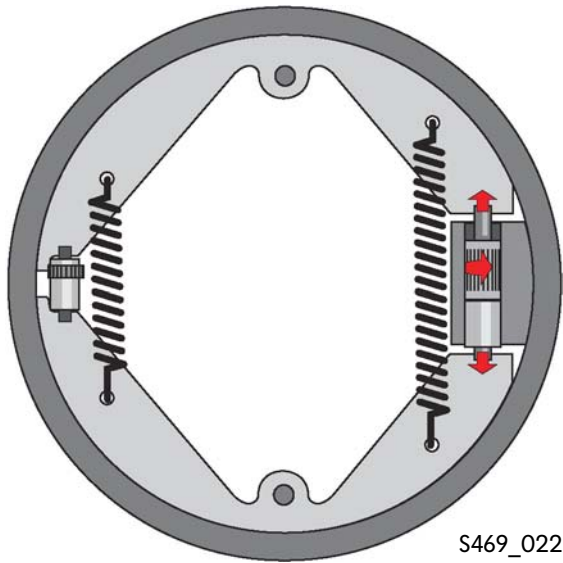
Nach Aus- und Einbau der Bremsbacken muss eine Grundeinstellung durchgeführt werden. Nähere Informationen dazu entnehmen Sie bitte der ELSA.



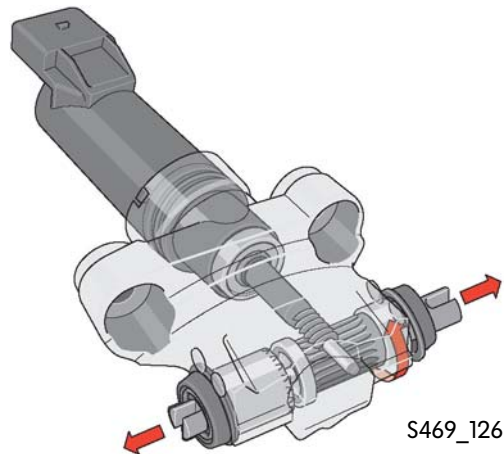
Bremsanlage

Feststellen

Der Elektromotor des Bremsaktuators wird bestromt. Die Drehbewegung des Motors wird über das mehrstufige Getriebe sowie den Spindeltrieb in eine lineare Bewegung der Bremsbackenaufnahmen umgewandelt. Die Bremsbacken werden durch das „Ausfahren“ der Bremsbackenaufnahmen gegen die Federkraft der beiden Federn auseinandergedrückt und an die Bremstrommel-Innenseite angepresst.



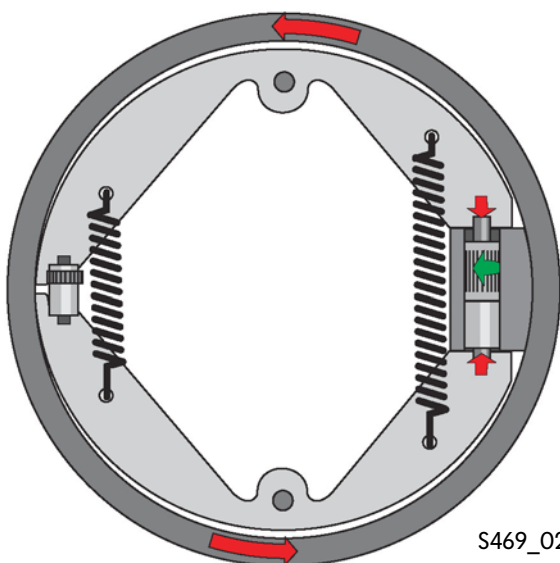
S469_022



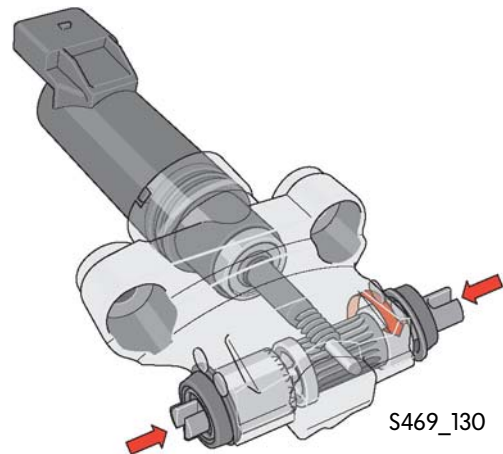
S469_126

Lösen

Der Elektromotor des Bremsaktuators wird bestromt. Die Bremsbackenaufnahmen bewegen sich in die entgegengesetzte Richtung. Es wird keine Kraft mehr auf die Bremsbacken aufgebracht. Die Federn ziehen die Bremsbacken auf einen eingestellten Wert zusammen. Dieser Wert ist von der Einstellschraube und dem Aktuator abhängig und bestimmt den Spalt zwischen Bremsbacken und Bremstrommel.



S469_024



S469_130

Funktionen der elektromechanischen Feststellbremse

Die elektromechanische Feststellbremse bietet dem Fahrer folgende Funktionen:

- Parkbremsfunktion
- Dynamischer Anfahrassistent
- Dynamische Notbremsfunktion



Weitere Informationen finden Sie im Selbststudienprogramm Nr. 346 „Die elektromechanische Feststellbremse“.

Das Antiblockiersystem ABS/ESP Continental/Teves MK 25 A-XT

Im Touareg 2011 kommt ein neues ESP-Aggregat zum Einsatz. Die MK 25 A-XT-ESP-Anlage ist für Fahrzeuge mit hohen Achslasten entwickelt worden. Die wesentlichen Neuerungen sind:

- analogisierte Trenn- und Einlassventile
- Sensorcluster mit kombiniertem Drehraten-, Quer- und Längsbeschleunigungssensor
- integrierter Bremsdrucksensor



S469_003

Folgende Funktionen beinhaltet die MK 25 A-XT Anlage:

- ABS
- ABS Plus
- HBA (Hydraulischer-Brems-Assistent)
- HVV (Hinterachs-Voll-Verzögerung)
- Warnblinkautomatik
- Overboost
- ESP
- Bremsscheibentrocknung
- Gespannstabilisierung
- HBV (Hydraulische-Bremskraft-Verstärkung) nur V8 FSI
- Roll-Over-Prevention (ROP)
- Prefill-Funktion (Anlegen der Bremsbeläge)
- ASR
- MSR (Motor-Schleppmomenten-Regelung)
- EDS (Elektronische-Differential-Sperre)
- Dynamische Notbremsfunktion, ECD (Electronic Controlled Deceleration)
- AUTO HOLD
- Bergabfahrassistent



Weitere Informationen zu den jeweiligen Funktionen finden Sie im Selbststudienprogramm Nr. 374 „Schlupfregel- und Assistenzsysteme“.



Bremsanlage

ON ROAD und OFF ROAD-Fahrprogramm

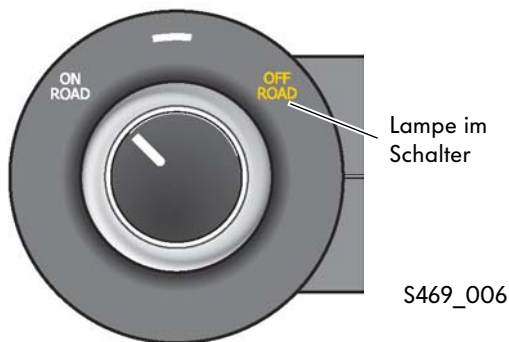
Der Touareg 2011 verfügt über ein ON ROAD- und OFF ROAD-Fahrprogramm. Dabei werden folgende Funktionen angepasst:

ON ROAD:

- Fahren auf befestigten Straßen

OFF ROAD:

- ABS plus: Schwellenanhebung zur besseren Keilbildung auf losem Untergrund (z. B. Sand)
- EDS/ASR: Spätere Eingriffe in die Momentenregelungen, EDS-Regelung schon bei geringem Schlupf
- Bergabfahrassistent
- angepasstes Schaltprogramm mit flacher Fahrpedal-Kennlinie und kein automatisches Hochschalten in der Tiptronic-Gasse



Befindet sich das Fahrzeug im OFF ROAD-Fahrprogramm, wird dies durch die Lampe im Schalter angezeigt.

Die Funktionslampe des Bergabfahrassistenten zeigt durch Leuchten die Bereitschaft des Systems an. Blinkt die Funktionslampe ist das System aktiv.



Das Stillstandsmanagement

Das Stillstandsmanagement hat die Aufgabe, den Touareg 2011 in vielen Situationen in einem sicheren Stand zu halten. Folgende Systeme im Fahrzeug nehmen Einfluss auf das Stillstandsmanagement:

- Aisin 1000 Wandlerautomat
- EPB, elektromechanische Feststellbremse
- ESP, hydraulische Bremse
- das Motorsteuergerät mit Start-Stopp-Anlage

Umgesetzt wird das Stillstandsmanagement durch:

- **AUTO HOLD**
Hält das Fahrzeug nach dem Abbremsen in den Stillstand und Verlassen des Bremspedals sicher fest.
- **HILL HOLD**
Verhindert ein Zurückrollen des Fahrzeugs nach Ausrollen oder nach Abbremsen mit dem Bremspedal an einer Steigung und ermöglicht auch ein komfortables Anfahren.
- **elektromechanische Feststellbremse, EPB**
Hält das Fahrzeug sicher im Stand, unabhängig ob in der Ebene, an Steigungen oder in Gefällen.



Weitere Informationen zum Aisin 1000 Wandlerautomat finden Sie im Selbststudienprogramm Nr. 466 „Das 8-Gang-Automatikgetriebe 0C8“.



Weitere Informationen zur Start-Stopp-Anlage finden Sie im Selbststudienprogramm Nr. 426 „Die Start-Stopp-Anlage 2009“ und im Selbststudienprogramm Nr. 449 „Der Touareg 2011“.

Bremsanlage

AUTO HOLD-Funktion

Die AUTO HOLD-Funktion hält das Fahrzeug vollbeladen bis zu einer maximalen Steigung bzw. einem maximalen Gefälle von 30%. Die Grundfunktion besteht darin, daß das Fahrzeug während des Stillstandes hydraulisch gehalten wird. Bei längeren Stillstandszeiten erwärmen sich die angesteuerten ESP-Magnetventile. Spätestens nach 3 Minuten wird die hydraulische Bremsung an die elektromechanische Feststellbremse (EPB) „übergeben“. Dadurch wird eine Schädigung der Spulen der ESP-Magnetventile vermieden. Die Haltefunktion wird nur durch den Anfahrwunsch des Fahrers oder Austasten der AUTO HOLD-Funktion beendet.



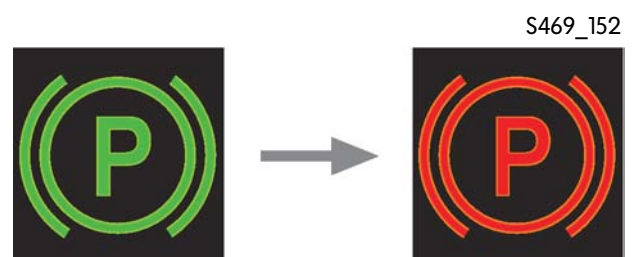
Aktivierungsbedingungen:

- EPB, ESP fehlerfrei
- Fahrertür geschlossen
- Gurtschloss Fahrer geschlossen
- AUTO HOLD-Taster getastet
- Motor dreht bei nicht Hybrid-Fahrzeugen
- Fahrbereitschaft bei Hybrid-Fahrzeugen (Ready-Anzeige im Display)

Die Bereitschaft der Funktion wird durch die Kontrollleuchte für AUTO HOLD, die sich im Taster für AUTO HOLD befindet, angezeigt.

Funktionsablauf:

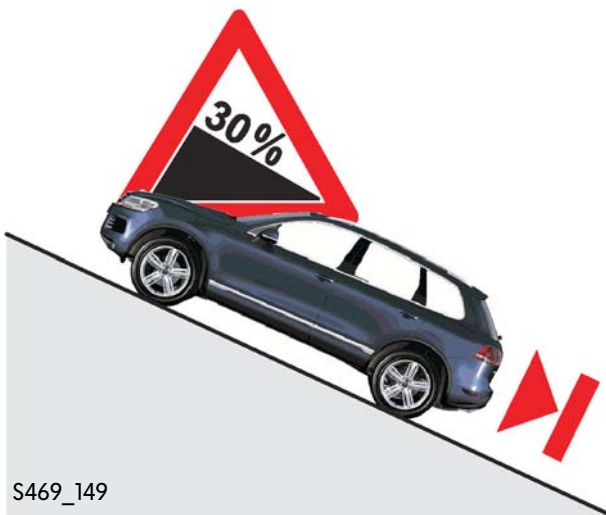
- Fahrer bremst hydraulisch, Kontrollleuchte für elektromechanische Feststellbremse K213 = grün
- Fahrzeug wird hydraulisch gehalten. Um die Ventilsolenoiden im ESP-Steuergerät vor Überhitzung zu schützen, erfolgt nach spätestens 3 Minuten die Übergabe an die EPB (K213 = rot).
- Rollt das Fahrzeug zurück, wird einmalig über ESP Bremsdruck aufgebaut.
- Rollt das Fahrzeug erneut an, Übergabe an EPB (K213 = rot).



Mit Übergabe an EPB wechselt die Kontrollleuchte für elektromechanische Feststellbremse K213 im Schalttafel-einsatz von grün zu rot.

HILL HOLD-Funktion

Die HILL HOLD-Funktion verhindert ein Zurückrollen an Steigungen bei eingelegerter Fahrstufe D, S und in der Schaltgasse. Dieses erfolgt sowohl beim Bremsen bis zum Stillstand als auch beim Ausrollen an Steigungen bis zum Stillstand. Diese Funktion ist immer aktiv. Es gibt keine Anzeige im Schalttafeleinsatz für die HILL HOLD-Funktion. Realisiert wird die Haltefunktion durch das Getriebe. Bei zu geringer Getriebeöltemperatur ($<10^{\circ}\text{C}$) wird die HILL HOLD-Funktion vom ESP-Funktion übernommen bzw. nach 3 Minuten von der EPB. Die HILL HOLD-Funktion wird nur durch den Anfahrwunsch des Fahrers beendet.



Aktivierungsbedingungen:

- Fahrstufe D, S oder Tippgasse
- Motor läuft
- Fahrbereitschaft bei Hybrid- Fahrzeugen (Ready-Anzeige im Display)



Funktionsablauf:

Getriebeöltemperatur größer $+10^{\circ}\text{C}$:

Das Fahrzeug wird durch das Getriebe, d. h. durch den sperrenden Freilauf des 8-Gang-Automatikgetriebes gehalten. Nähere Informationen finden Sie im SSP466 „Das 8-Gang-Automatikgetriebe 0C8“.

Getriebeöltemperatur kleiner $+10^{\circ}\text{C}$:

- Bremst der Fahrer das Fahrzeug oder rollt das Fahrzeug aus, wird es hydraulisch gehalten. Um die Ventilsolenoiden im ESP-Steuergerät vor Überhitzung zu schützen, erfolgt nach spätestens 3 Minuten die Übergabe an die EPB (K213 = rot).
- Rollt das Fahrzeug zurück, wird einmalig über ESP Bremsdruck aufgebaut.
- Rollt das Fahrzeug erneut an, Übergabe an EPB (K213 = rot).

Bremsanlage

Wiederstart-Assistent

Der Wiederstart-Assistent ist direkt an die Start-Stopp-Funktion geknüpft. Er verhindert ein Rucken des Fahrzeugs beim Wiederstart des Motors.

Startet der Fahrer den Motor durch Verlassen des Bremspedals, so wird beim Wiederstart des Motors das Motor-moment über den Antriebsstrang an die Räder weitergegeben. In diesem Fall wird das Fahrzeug hydraulisch gebremst, bis der Motor seine Leerlaufdrehzahl erreicht hat.

Der Wiederstart-Assistent ist eine Funktion, die unabhängig von Steigung und Fahrstufe ist und nur bei nicht aktiver AUTO HOLD-Funktion ausgeführt wird. Der Wiederstart-Assistent besitzt keinen Schalter und keine Warnlampe und es gibt keine Rückmeldung über die Aktivierung dieser Funktion an den Fahrer.



Aktivierungsbedingungen:

Motor-Wiederstart nach Start-Stopp

Funktionsablauf:

- Beim Verlassen des Bremspedals wird der Fahrer-bremsdruck eingesperrt.
- Haltephase bis der Motor gestartet ist.
- Die hydraulische Bremse wird gelöst.



S469_147

Stillstandsmanagement Zusammenfassung

	HILL HOLD	AUTO HOLD eingetastet
Fahrzeug rollt aus Getriebeöltemperatur kleiner 10°C	<ul style="list-style-type: none"> - ESP (Pumpe baut Druck auf) - nach 3min. Übergabe an EPB 	 ↓ 
Fahrer bremst bis Stillstand Getriebeöltemperatur kleiner 10°C	<ul style="list-style-type: none"> - ESP (Fahrerbremsdruck wird eingefroren) - nach 3min. Übergabe an EPB 	<ul style="list-style-type: none"> - ESP (Fahrerbremsdruck wird eingefroren) - nach 3min. Übergabe an EPB  ↓ 
Fahrzeug rollt aus Getriebeöltemperatur größer 10°C	- Fahrzeug wird durch Getriebe gehalten.	
Fahrer bremst bis Stillstand Getriebeöltemperatur größer 10°C	<ul style="list-style-type: none"> - Fahrzeug wird durch Getriebe gehalten. 	<ul style="list-style-type: none"> - ESP (Fahrerbremsdruck wird eingefroren) - nach 3min. Übergabe an EPB  ↓ 
Start-Stopp-Funktion/ Motor aus	<ul style="list-style-type: none"> - Wiederstart-Assistent 	<ul style="list-style-type: none"> - ESP (Fahrerbremsdruck wird eingefroren) - nach 3min. Übergabe an EPB  ↓ 



Lenkung

Die Lenkung

Die Lenkung im Touareg 2011 ist serienmäßig als geschwindigkeitsabhängig arbeitende, hydraulische Zahnstangenlenkung mit direkterer Lenkgetriebeübersetzung ausgeführt. Das bedeutet, dass bei 90° Lenkeinschlag die Vorderräder gegenüber dem Vorgängermodell weiter einlenken.

Die Ölversorgung erfolgt über eine vom Verbrennungsmotor angetriebene geregelte Lenkhilfepumpe, deren geregeltes Fördervolumen erheblich zur CO₂-Reduzierung beiträgt.

Die Lenkräder

Im Touareg 2011 stehen serienmäßig zwei 3-Speichenlenkräder aus Holz und Leder mit Multifunktionsstasten zur Verfügung. Ist das Fahrzeug mit dem Spurhalteassistent (Lane Assist) ausgestattet, befindet sich in der unteren Speiche der Lenkräder ein Vibrationsmotor.



S469_036



S469_038

Die Lenksäule

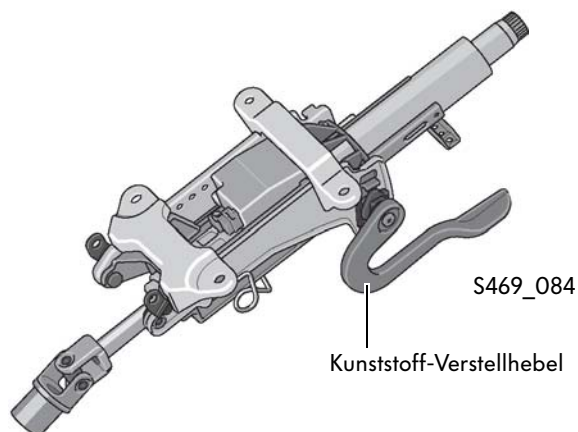
Für den Touareg 2011 steht eine mechanisch verstellbare Lenksäule oder eine elektrisch verstellbare Lenksäule zur Verfügung. Beide Lenksäulen haben ein neues Lenksäulenkonzept mit neuem Aufbau und neuen Anbindungspunkten.

Die von der Firma Thyssen Krupp Presta entwickelten Lenksäulen sind ca. 1kg leichter als die vom Vorgänger. Beide Varianten sind mit einer elektrischen Lenksäulenverriegelung ausgestattet. Die elektrische Lenksäulenverriegelung ist separat wechselbar.

Verstellwege:

- Längsverstellung unten ca. 160mm
- Längsverstellung oben 60mm + 70mm Crashweg
- Höhenverstellung 50mm

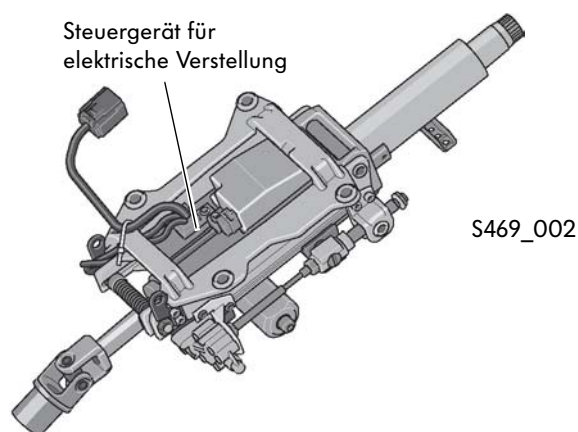
Mechanisch verstellbare Lenksäule



- seitlicher Kunststoff-Verstellhebel mit Sollbruchstelle
- Klemmsystem Keilscheibe/Nockenteil
- Formschluss in Höhen- und Längsverstellung aufgrund erhöhter Craschanforderungen
- Höhenverstellung mit beidseitiger Zahnlamelle
- Längsverstellung mit Zahnplatte



Elektrisch verstellbare Lenksäule (EVLS) mit Memoryfunktion

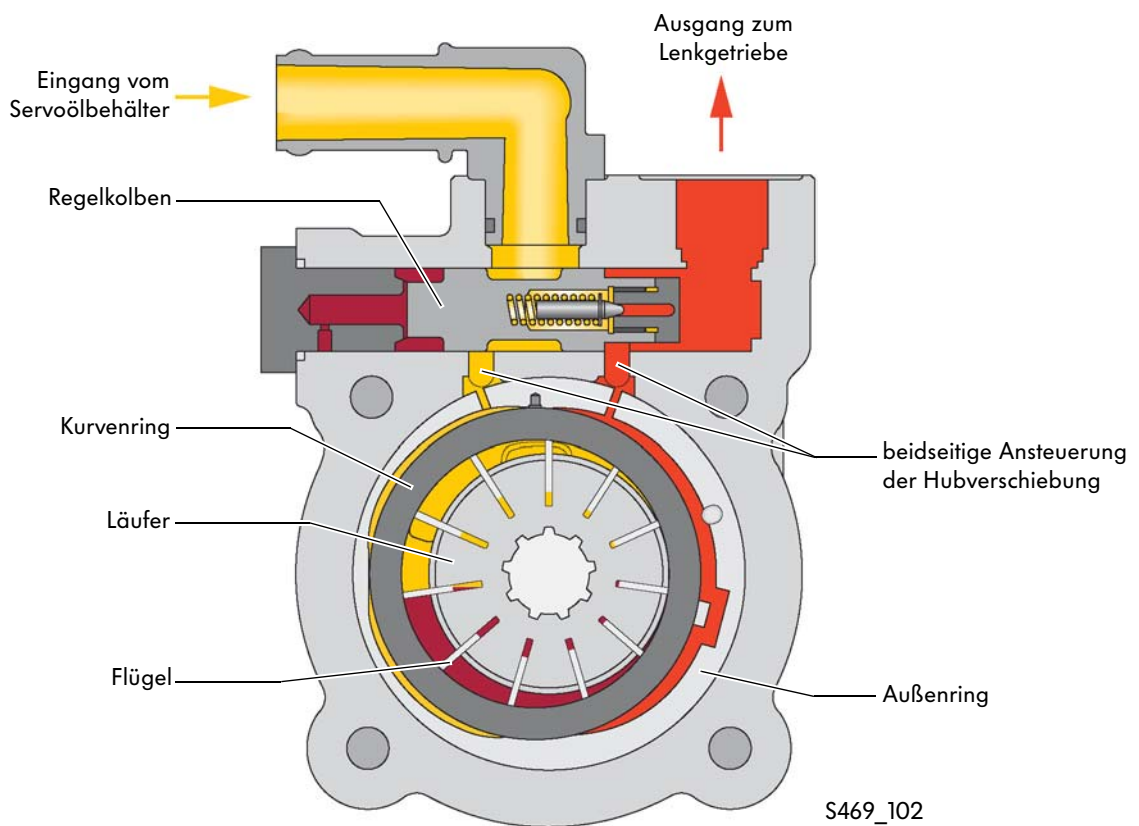


- Steuergerät für elektrische Verstellung an der Lenksäule

Die hydraulische Lenkhilfpumpe

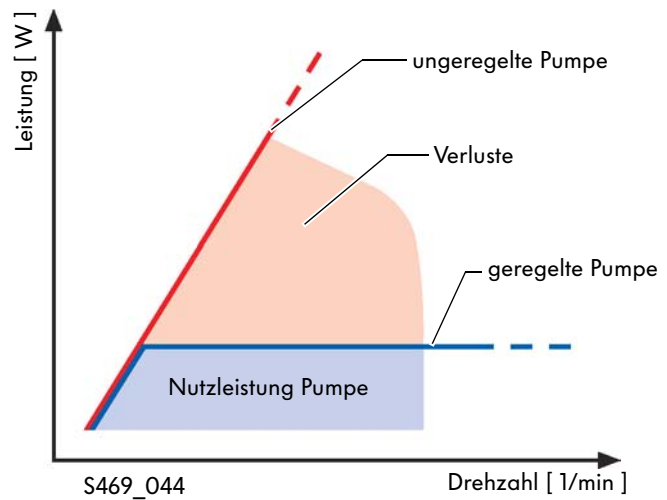
Die Lenkhilfpumpe im Touareg 2011 ist eine geregelte Lenkhilfpumpe der Firma ZF mit einem Fördervolumen bis zu $13\text{cm}^3/\text{min}$.

Aufbau



Leistungsvergleich: unregelte und geregelte Pumpe

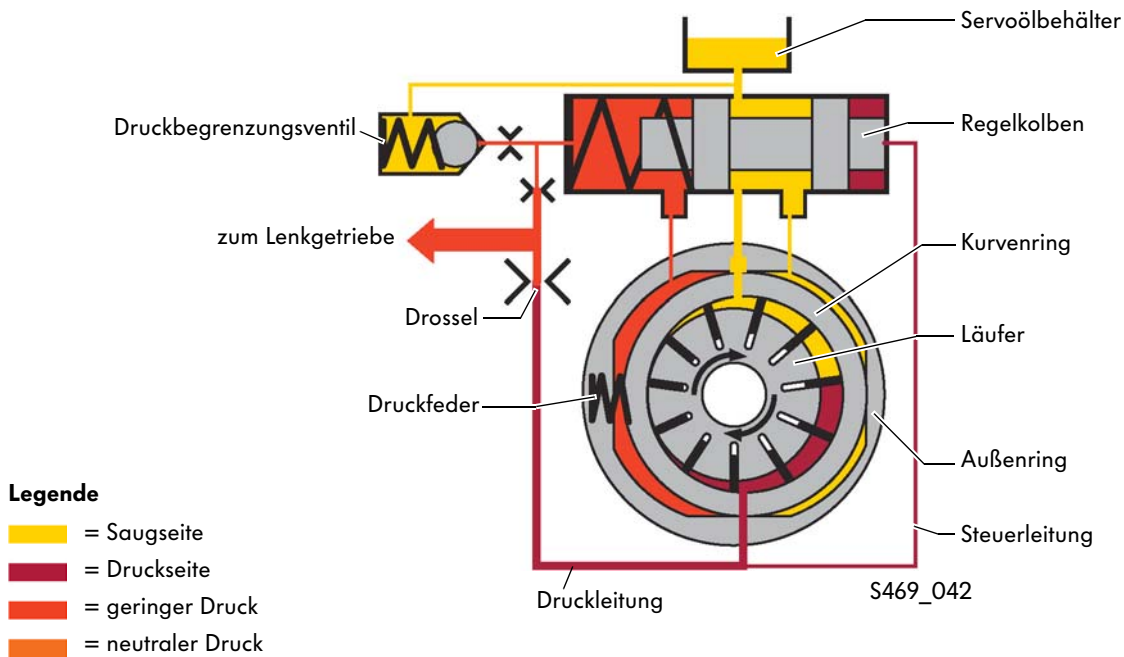
Die Kraftstoffeinsparung beträgt ca. 0,15 Liter/100km.
Bei Motordrehzahlen größer 3500-4000 1/min beträgt die Kraftstoffeinsparung ca. 0,8 Liter/100km gegenüber einer unregulierten Pumpe.



Funktion

Bei Leerlaufdrehzahl...

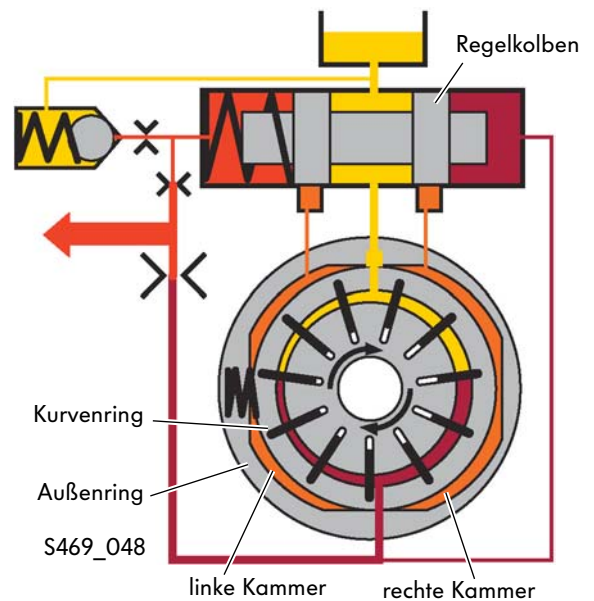
wird der Kurvenring der Pumpe durch die Federkraft und die internen Druckverhältnisse gegen den Außenring gepresst. Dadurch ergeben sich die größtmöglichen Fördervolumen auf Saug- und Druckseite. Das Fördervolumen steigt bei Drehzahlerhöhung proportional mit der Drehzahl an.



Lenkung

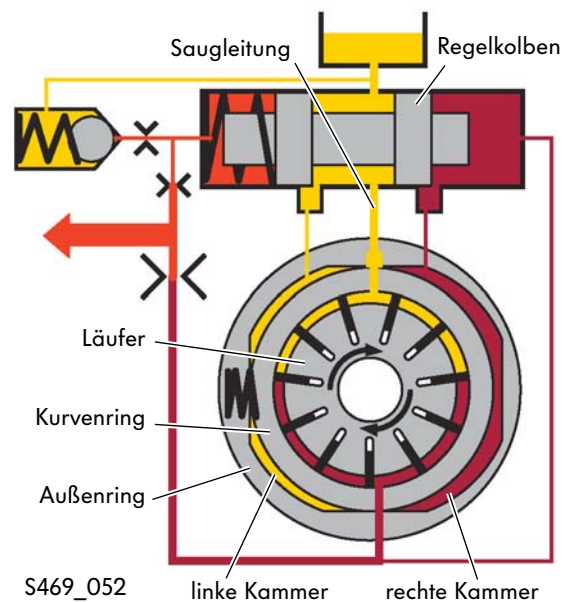
Mit Anstieg der Drehzahl...

nimmt auch der Druck in der Pumpe zu. Der Regelkolben wird auf einer Seite mit dem Pumpendruck beaufschlagt und wird bei Druckanstieg gegen die Federkraft nach links verschoben. In einem definierten mittleren Drehzahlbereich werden die Kanäle zu den Kammern zwischen Außenring und Kurvenring durch den Regelkolben geschlossen. Dadurch ergibt sich ein Druckausgleich zwischen linker und rechter Kammer. Der Kurvenring wird in einer definierten Mittenlage gehalten, das Fördervolumen bleibt annähernd konstant.



Bei weiter steigender Drehzahl...

nehmen Fördervolumen und Druck zu. Der Regelkolben wird gegen die Federkraft weiter nach links verschoben. Dadurch wird der Kanal zur linken Kammer mit der Saugleitung verbunden. In die gegenüberliegende rechte Kammer gelangt Pumpendruck. Der Kurvenring wird gegen die Federkraft nach links verschoben. Dadurch wird die Exzentrizität zwischen Läufer und Kurvenring verringert. Das Fördervolumen wird reduziert und ein zu starker Druckanstieg wird so verhindert. Durch die damit verbundene Reduzierung der Leistungsaufnahme der Pumpe wird der Energieverbrauch deutlich reduziert.



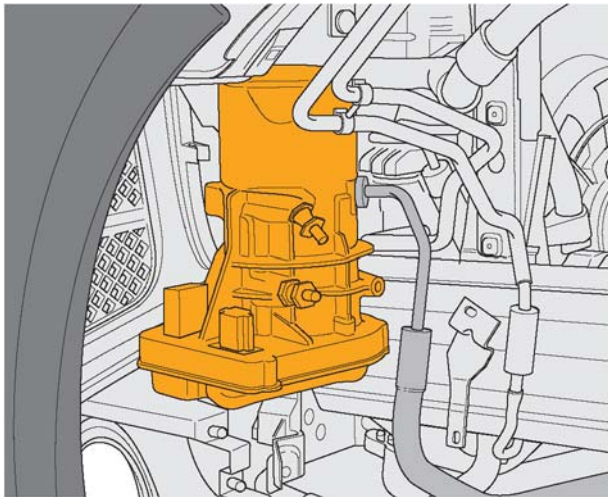
Legende

- = Saugseite
- = Druckseite
- = geringer Druck
- = neutraler Druck

Die elektrischen Fahrwerks-Komponenten in der Hybridtechnik

Aufgrund des Fahrbetriebes mit E-Maschine bei ausgekuppeltem und deaktiviertem Verbrennungsmotor, müssen die Fahrwerks-Komponenten elektrisch angetrieben werden. Alle Funktionen, die ein drehender Verbrennungsmotor in einem herkömmlich angetriebenen Fahrzeug gewährleistet, wird im Touareg Hybrid durch Elektromotoren und -pumpen ausgeführt. Dies ist erforderlich, um auch im E-Betrieb z. B. die Bremsanlage oder die Servolenkung ausreichend mit den erforderlichen Drücken zu versorgen.

Die elektrische Lenkhilfpumpe V466



S469_100

Die Lenkhilfpumpe für die elektrohydraulische Servolenkung sitzt auf einer Konsole am vorderen linken Radhaus unter dem Scheinwerfer.

Aufgabe

Sie liefert den bedarfsgeregelten Arbeitsdruck für die Hydraulikanlage der Servolenkung. Die Regelung erfolgt abhängig von der Fahrzeuggeschwindigkeit, dem Lenkwinkel und der Geschwindigkeit, mit der das Lenkrad bewegt wird.

Auswirkungen bei Ausfall

Bei Ausfall der Lenkhilfpumpe steht keine Lenkunterstützung zur Verfügung. Die Lenkung kann jedoch weiterhin mit einem höheren Kraftaufwand betätigt werden.



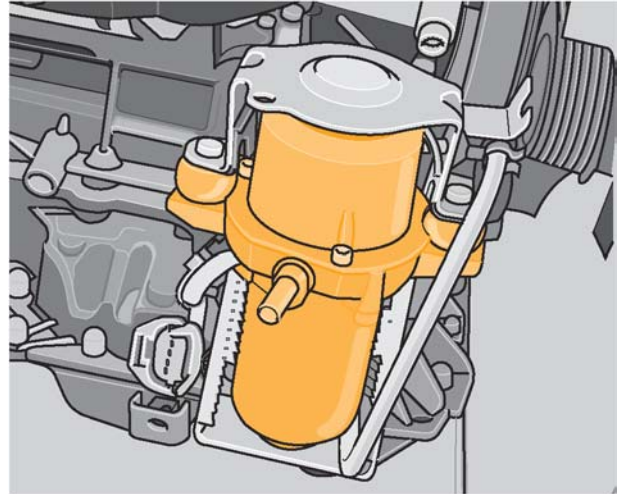
Elektrische Bauteile Hybrid

Die elektrische Unterdruckpumpe V469

Sie ist vorne rechts von unten am Motor verschraubt.

Aufgabe

Die Unterdruckpumpe für Bremskraftverstärker ist im E-Betrieb allein für die Unterdruckerzeugung zuständig. Damit sorgt sie auch für den erforderlichen Unterdruck für die Bremskraftverstärkung. Beim Start und im Verbrennungsbetrieb kann sie unterstützend laufen. Weiterhin liefert die Unterdruckpumpe das Vakuum für die Steuerung der Blende der geschalteten Wasserpumpe am Verbrennungsmotor. Ein interner Druckspeicher sorgt für einen pulsationsfreien, konstanten Unterdruck.



S469_154


Auswirkungen bei Ausfall


Bei defekter Unterdruckpumpe startet der Verbrennungsmotor. Ein elektrisches Fahren ist nicht mehr möglich.



Übersicht

Für den Touareg 2011 gibt es ausschließlich Leichtmetallfelgen von 17" bis 20". Die 17" und 18" Reifen haben einen Durchmesser von 750mm, die 19" und 20" haben einen vergrößerten Durchmesser bis zu 766mm.

			
S469_070	S469_072	S469_074	S469_076
Sonora	Atacama	Tacora	Karakum
7,5Jx17 ET50	7,5Jx17 ET50	8Jx18 ET53	8Jx18 ET53
235/65R17 108V	235/65 R17 108V	255/55 R18 109W	255/55 R18 109W
255/60 R17 106V	255/60 R17 106V		
235/65R17 108V	235/65 R17 108V	255/55 R18 109V	255/55 R18 109V

		
S469_078	S469_080	S469_082
Everast	Pikes Pike	Metropolitan
8,5Jx19 ET59	9Jx20 ET57	9Jx20 ET57
265/50 R19 110V	275/45 R20 110W	275/45 R20 110W
265/50 R19 110W		
265/50 R19 110V		Winterreifen
ohne Kette	ohne Kette	ohne Kette



Der Touareg ist serienmäßig mit einem Pannenset (Mobility Tire Set) ausgestattet. Es gibt kein Ersatzrad in Fahrbereifung. Optional ist ein 19" Leichtmetall-Notrad erhältlich.

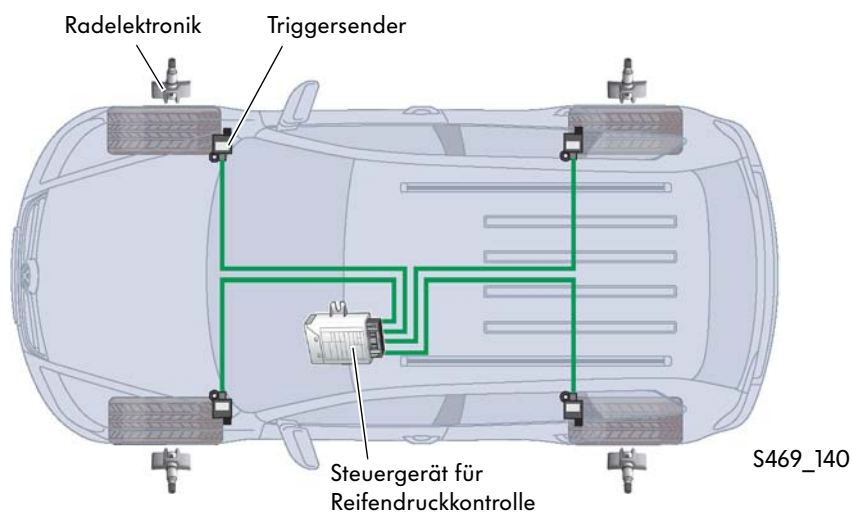
Der Touareg Hybrid ist optional mit einem 18" Rad Yukon 8Jx18 ET53, 255/55 R18 ausgestattet.

Reifendruckkontrolle

Übersicht

Das Reifendruckkontrollsystem erlaubt eine positionsbezogene (auf alle vier Räder bezogene) Reifendruckkontrolle mit Hilfe folgender Komponenten:

- ein Steuergerät für Reifendruckkontrolle mit integrierter Antenne
Verbauort: Längsträger Fahrerseite, Nähe der B-Säule,
- vier Triggersender in den Radhäusern
- vier Radelektroniken in den Fahrzeugreifen



Über die Triggersender kann das Steuergerät jede der vier Radelektroniken gezielt mit einem LF-Funksignal (Low Frequency) ansprechen und zur Aussendung eines Datentelegramms veranlassen. Dieses Datentelegramm wird vom Steuergerät empfangen und unmittelbar radpositionsrichtig ausgewertet.



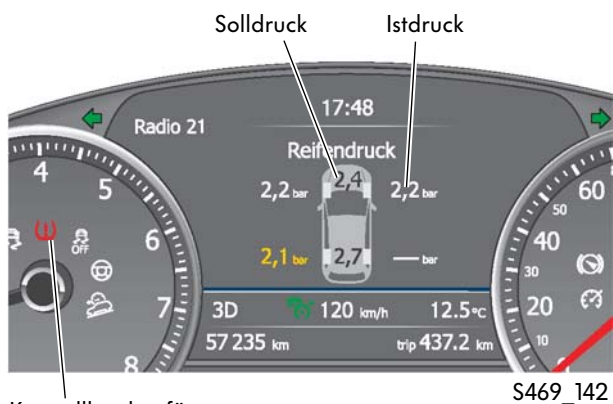
Einstellungen

Der fahrzeugspezifische Solldruck ist werkseitig im Steuergerät hinterlegt. Hat das Fahrzeug mehrere unterschiedliche Solldrücke, können diese im Einstellmenü durch Auswahl der Reifendimension geändert werden. Ein zusätzlicher Solldruck für eine Individualbereifung kann nachgetragen werden. Ebenfalls im Einstellmenü kann der fülldruckrelevante Beladungszustand ausgewählt werden.



S469_158

Funktion



Kontrollleuchte für Reifendruckkontrollanzeige

Bei relevanten Abweichungen des Istdrucks vom Solldruck wird die Kontrollleuchte für Reifendruckkontrollanzeige im Schalttafeleinsatz aktiviert. Dabei wird der Warnstatus zusätzlich durch Textmeldungen sowie eine Istdruckanzeige der einzelnen Reifen im Display des Schalttafeleinsatzes angezeigt.

Warnmeldungen

Textmeldung	Reifendruck	Warnstatus
„Reifendrücker prüfen“	Istdruck < Solldruck (Druckunterschied - 0,3bar)	Hinweis keine Kontrollleuchte für Reifendruckkontrollanzeige
„Reifendrücker zu niedrig“	Istdruck < Solldruck (Druckunterschied - 0,5bar)	harte Warnung I Kontrollleuchte für Reifendruckkontrollanzeige leuchtet
„Reifenpanne“	Istdruck < 1,4bar oder Druckverlust > 0,2bar/min	harte Warnung II Kontrollleuchte für Reifendruckkontrollanzeige leuchtet + Gong

Bei einer Systemstörung blinkt die Kontrollleuchte für Reifendruckkontrollanzeige für ca. 65 Sekunden. Anschließend leuchtet sie dauerhaft.

Haben die Radelektroniken keinen Empfang, leuchtet die Kontrollleuchte für Reifendruckkontrollanzeige dauerhaft.



Codierung

Es gibt zwei Codiervarianten:

- In der ersten Codiervariante schaltet die Reifendruckkontrolle bei Fahrtbeginn automatisch aus, wenn die Räder ohne Radelektroniken verbaut werden.
Ein ausgeschaltetes System schaltet sich automatisch ein, sobald es (z. B. nach einem Radwechsel) wieder mindestens eine eigene Radelektronik empfängt.
- In der zweiten Variante (ausschließlich USA) ist ein Ausschalten gesetzlich verboten.

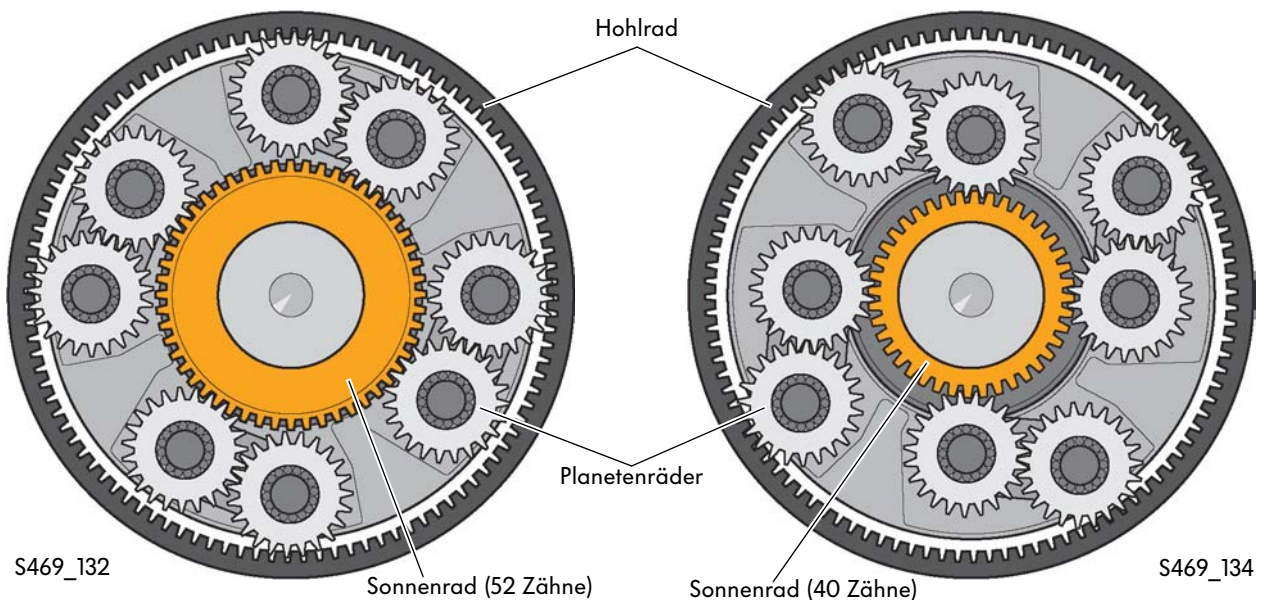
Verteilergetriebe

Das Verteilergetriebe 0BV

Als Mehrausstattung (4XMOTION) wird der Touareg 2011 mit dem bekannten Zentraldifferential mit Reduzierstufe, Verteilergetriebe und Längssperre und dem Hinterachsdifferential mit Quersperre angeboten. Die Momentgrundverteilung hat sich gegenüber dem Touareg 2003 verändert. Beim Touareg 2003 betrug die Grundverteilung im Differential 50:50 zur Vorder- und Hinterachse. Im Touareg 2011 wird im Differential das Moment 38:62 auf die Vorder- und Hinterachse verteilt. Dies wird durch einen kleineren Teilkreisdurchmesser des Sonnenrades im Planetenradsatz realisiert.

Querschnitt Differential Touareg 2003

Querschnitt Differential Touareg 2011



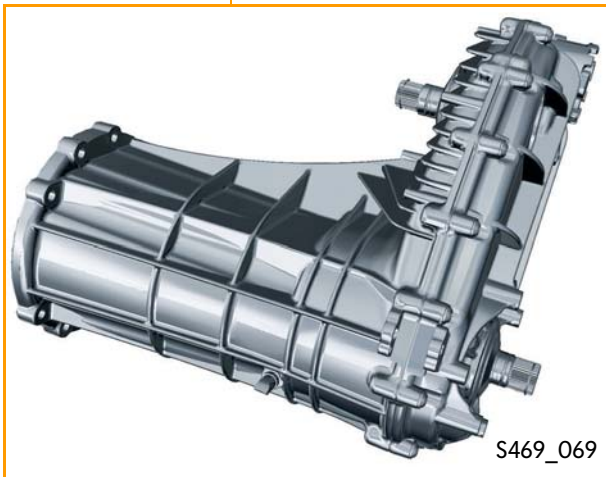
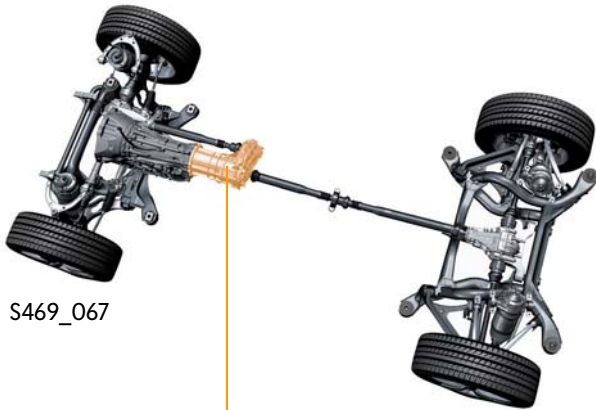
Grundverteilung im Differential 50:50

Grundverteilung im Differential 38:62



Weitere Informationen über dieses Zentraldifferential erhalten Sie im Selbststudienprogramm Nr. 302 „Der Touareg Fahrwerk und Allradkonzept“.

Das Verteilergetriebe OBU



Das Verteilergetriebe OBU wird in der Grundausstattung (4MOTION) angeboten. Es ist ein selbstsperrendes Mittendifferential und hat die Aufgabe, die Drehzahlunterschiede zwischen der Vorderachse und der Hinterachse auszugleichen sowie die Antriebskräfte zwischen den Achsen in Abhängigkeit vom Traktionsvermögen zu verteilen. Es arbeitet rein mechanisch und reagiert ohne Zeitverluste auf veränderte Fahrsituationen. Die kompakte Bauweise, das geringe Gewicht und die Lifetime-Ölbefüllung machen das Verteilergetriebe wartungsfrei und zuverlässig.

Technischen Daten

Hersteller	Magna Powertrain
Getriebebezeichnung	OBU
Drehmoment	bis 800Nm
ATF-Ölteilenummer	siehe elektronischer Teilekatalog Lifetime Ölbefüllung
Gewicht	ca. 25-31kg

Das Gewicht des Verteilergetriebes wird durch die Motor-Getriebekombination bestimmt.

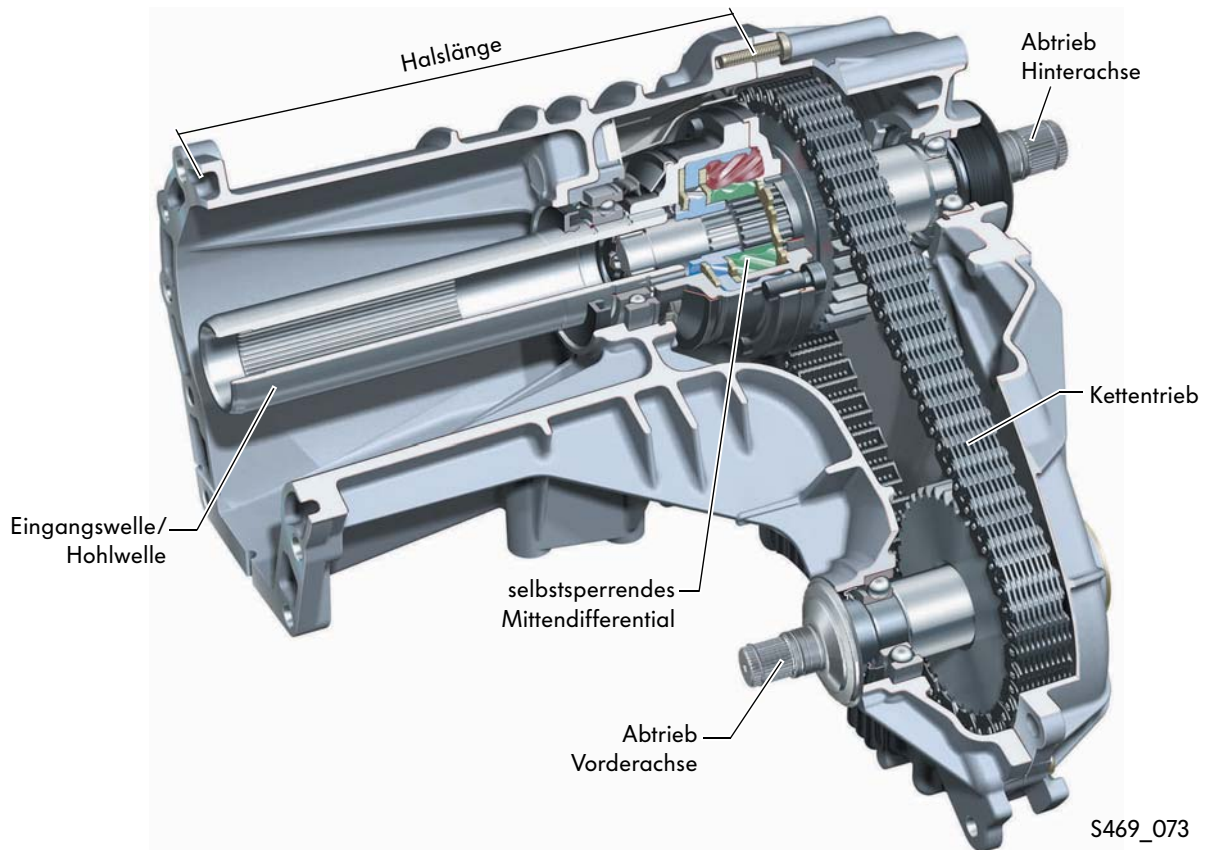
Folgende Bauteile des Verteilergetriebes werden angepasst:

- die Antriebskette
- die Antriebskettenräder
- die Halslänge des Verteilergetriebegehäuses



Verteilergetriebe

Aufbau



Das Verteilergetriebe wird direkt an das Automatikgetriebe angeflanscht. Verschiedene Halslängen gleichen die unterschiedlichen Baulängen von Motor und Getriebe aus.

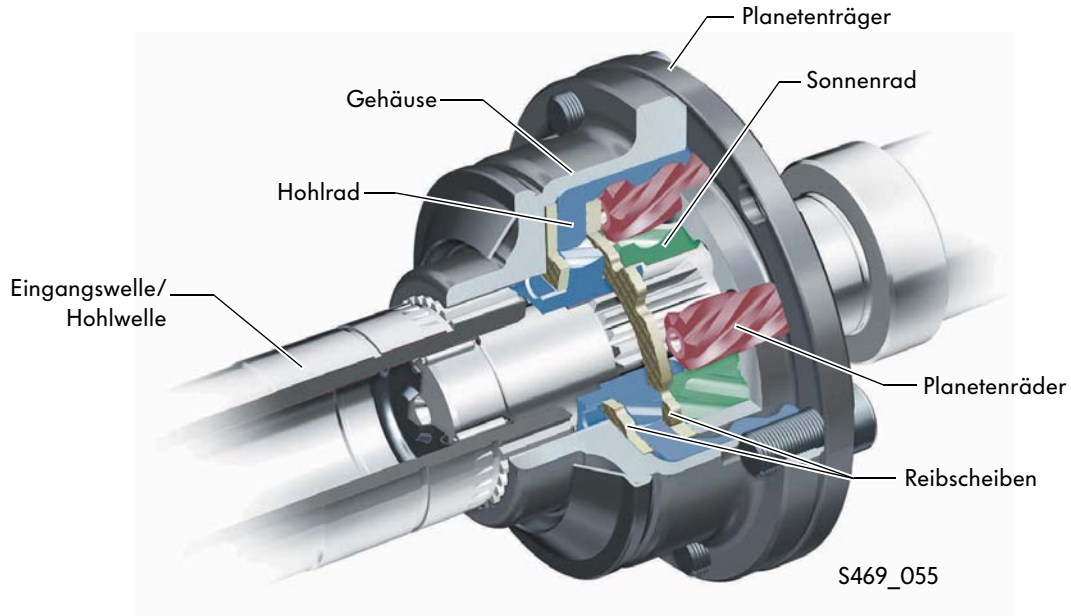
Die Eingangswelle, als Hohlwelle ausgeführt, leitet das Getriebe-Ausgangsmoment in das Verteilergetriebe ein. Das Differential gleicht Drehzahlunterschiede zwischen den Achsen aus und verteilt die Antriebsmomente.

Der Abtrieb zur Hinterachse erfolgt über die koaxial zur Eingangswelle angeordnete Abtriebswelle. Das obere Kettenrad ist auf der Abtriebswelle gelagert und überträgt das Vorderachsmoment mittels einer Kette auf das untere Kettenrad.

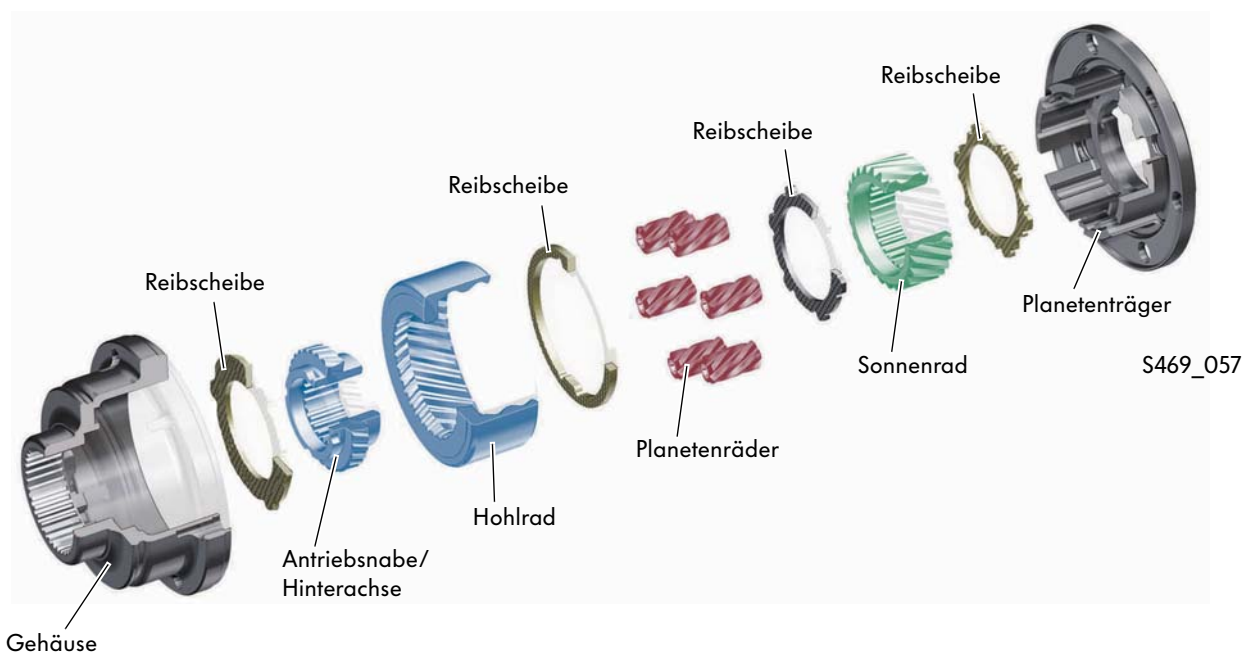


Der Planetenradsatz

Aufbau

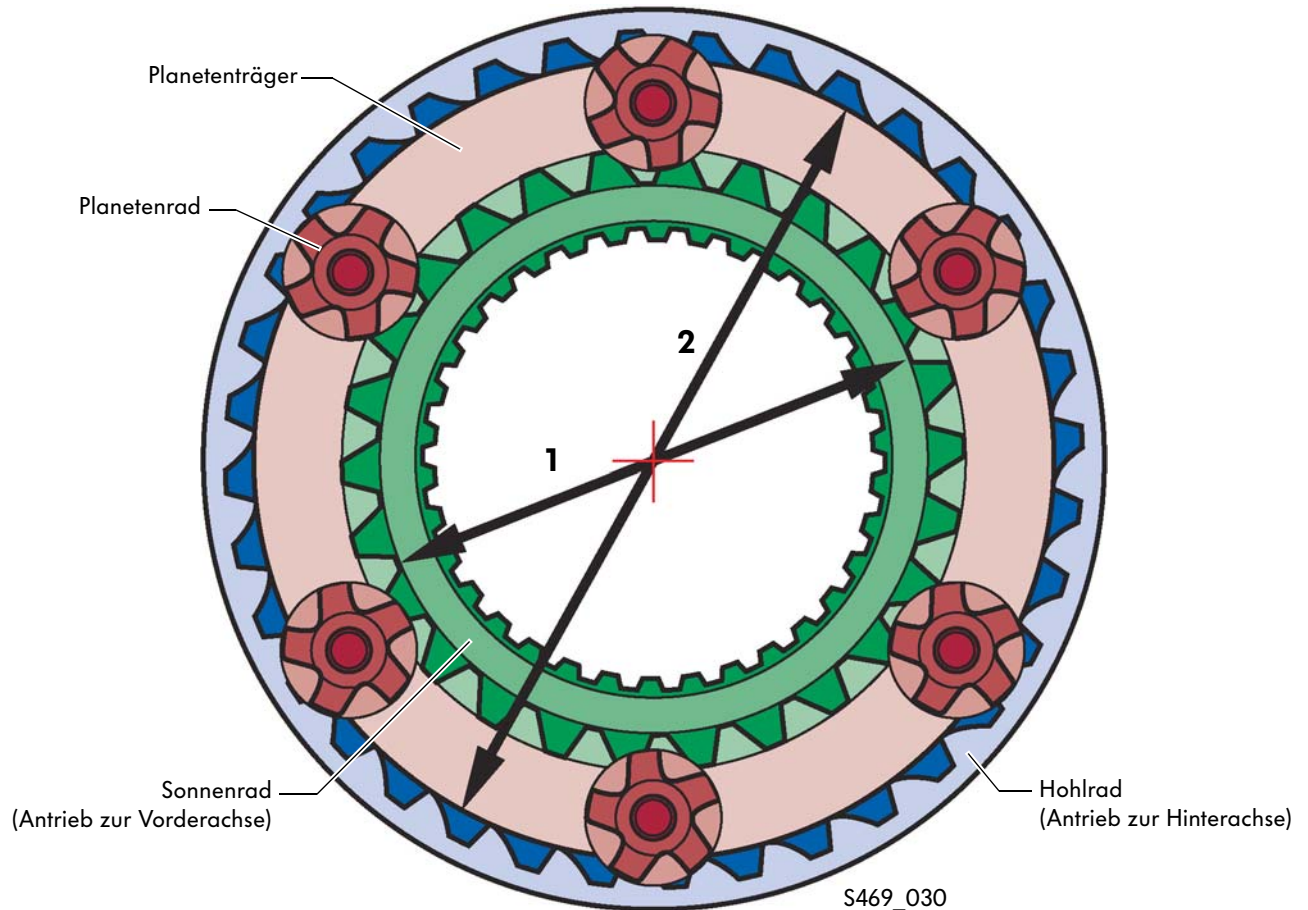


Der Grundaufbau des selbstsperrenden Mittendifferentials entspricht einem einfachen Planetenradsatz mit Planetenträger, Planetenrädern, Hohlrads und Sonnenrad. Zusätzlich sind noch Reibscheiben im Mittendifferential verbaut. Die Reibscheiben bestehen aus vernickeltem Stahl. Diese Reibscheiben und das ATF-ÖL beeinflussen maßgeblich das Reibmoment und somit den Sperrwert des Differentials. Das Reibmoment entsteht durch die selbstsperrende Wirkung der Schrägverzahnungen und durch die Anpresskraft von Sonnenrad und Hohlrads auf die Reibscheiben.



Verteilergetriebe

Asymmetrische Grundverteilung



Das Getriebe-Ausgangsmoment wird in eine asymmetrische (ungleiche) Grundmomentverteilung von 40:60 (Vorderachse zu Hinterachse) aufgeteilt. Dies geschieht durch die unterschiedlichen Teilkreisdurchmesser von Sonnenrad (Antrieb zur Vorderachse) und Hohlrad (Antrieb zur Hinterachse).

1 = kleiner Teilkreisdurchmesser:
kurzer Hebelarm/geringeres Moment zum Vorderachsantrieb

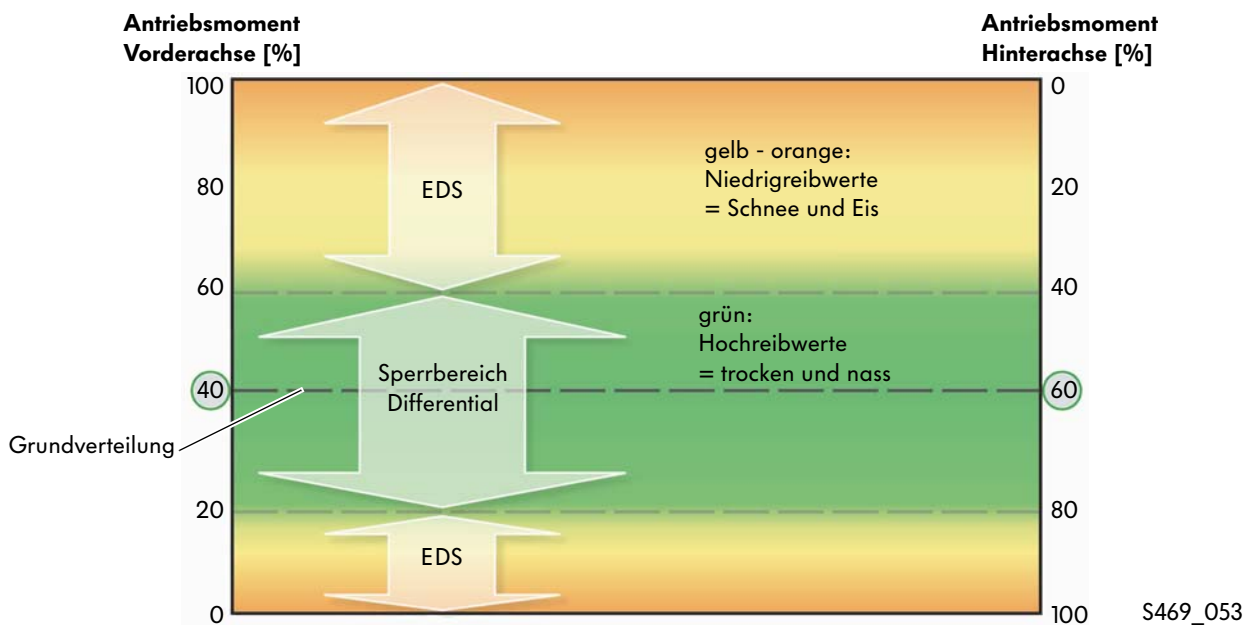
2 = großer Teilkreisdurchmesser:
langer Hebelarm/größeres Moment zum Hinterachsantrieb

Asymmetrisch-dynamische Momentenverteilung

Innerhalb des Sperrbereiches des Differentials kann das Getriebe-Ausgangsmoment auf die Vorder- und Hinterachse verteilt werden.

- Sperrbereich der Vorderachse liegt zwischen 20% bis 60% des Getriebe-Ausgangsmomentes.
- Sperrbereich der Hinterachse liegt zwischen 40% bis 80% des Getriebe-Ausgangsmomentes.

Außerhalb des Sperrbereiches des Differentials greift das EDS ein.



Neben der asymmetrischen Grundverteilung von 40:60 wird im Differential proportional zum Antriebsmoment ein Reibmoment erzeugt, woraus ein entsprechendes Sperrmoment resultiert.

Sperrmoment plus Grundverteilung sind ausschlaggebend für die maximale Momentverteilung an die Achsen.

Grundsätzlich reagiert das Mittendifferential auf Momentveränderungen an den Achsen. Verliert eine Achse an Traktionsvermögen, so wird das Antriebsmoment innerhalb des Sperrbereichs verzögerungsfrei auf die andere Achse geleitet. Traktion ist die Umsetzung des vorhandenen Antriebsmomentes in die Vortriebskraft.

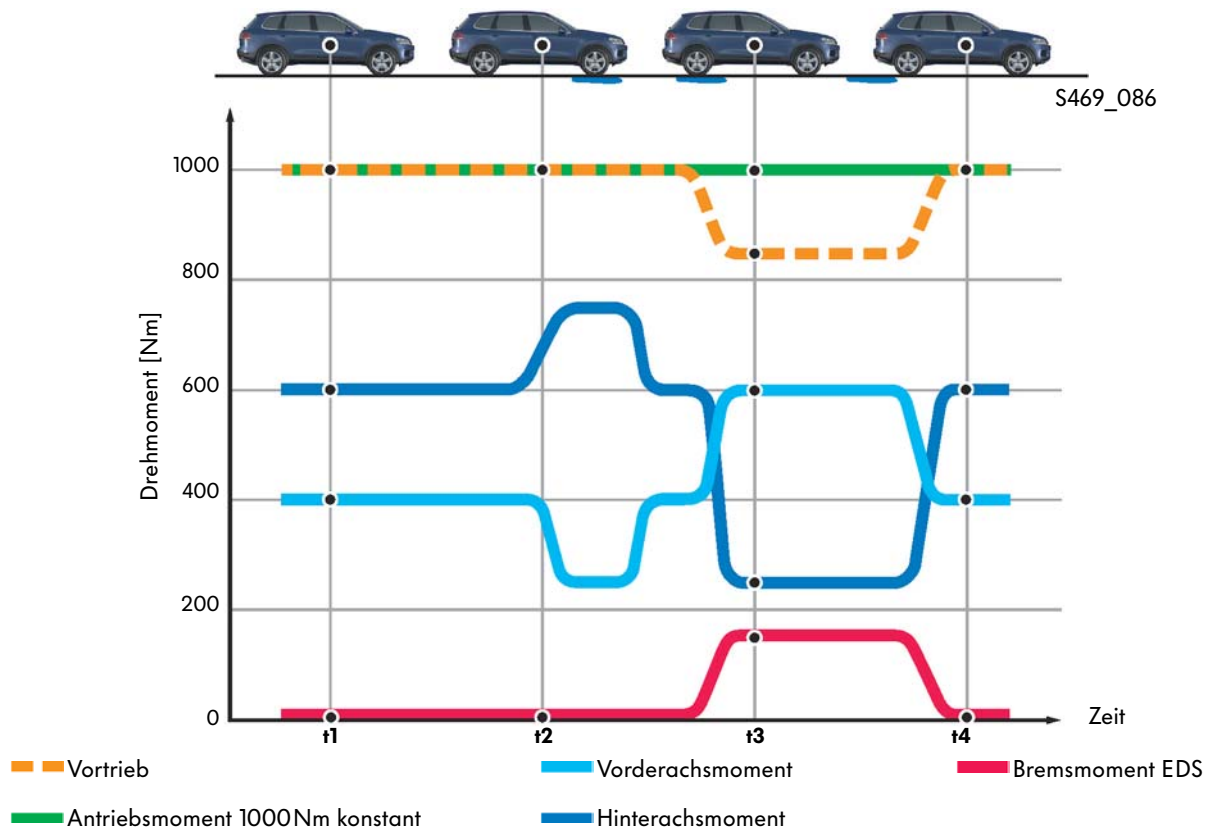
Wird der Sperrbereich des Mittendifferential überschritten, greift die EDS-Regelung ein und sorgt für Vortrieb.



Verteilergetriebe

Fallbeispiel Momentverteilung

Am folgendem Beispiel wird erklärt, wie der Touareg mit selbstsperrendem Mittendifferential auf wechselnde Fahrbahnbeschaffenheiten reagiert.



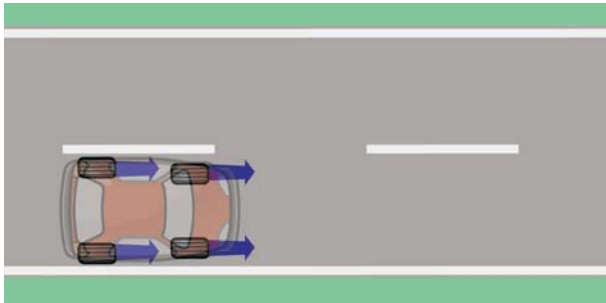
Der Touareg überfährt in diesem Beispiel eine kleine Eisfläche (Fahrzustand t2 und t3) mit konstanter Antriebsleistung. Die Rutschgrenze* wird mit 250Nm pro Achse angenommen. Das gesamte Antriebsmoment beträgt (t1 und t4) 1000Nm.

Bei Erreichen der Eisfläche (t2) verliert die Vorderachse an Traktionsvermögen, das Antriebsmoment reduziert sich auf die Rutschgrenze* von 250Nm. Auf Grund der Sperrwirkung des Differentials steigt gleichzeitig das Antriebsmoment an der Hinterachse auf 750Nm. Da die Verteilung der Momente innerhalb des Sperrbereichs des Differentials liegt, tritt keine Differenzdrehzahl zwischen den Achsen auf. Die Antriebsleistung wird zu 100% in Vortrieb umgesetzt, die EDS-Regelung muss nicht eingreifen.

Zum Zeitpunkt t3 hat die Vorderachse bereits die Eisfläche wieder verlassen. Jetzt unterliegt die Hinterachse dem reduzierten Reibwert und kann nur ein Moment von 250Nm übertragen. Um die optimale Traktion an der Vorderachse sicher zu stellen, greift nun die EDS-Regelung unterstützend ein. Die Antriebsleistung wird zu 85% in Vortrieb umgesetzt.

* maximal übertragbares Drehmoment einer Achse auf der Eisfläche

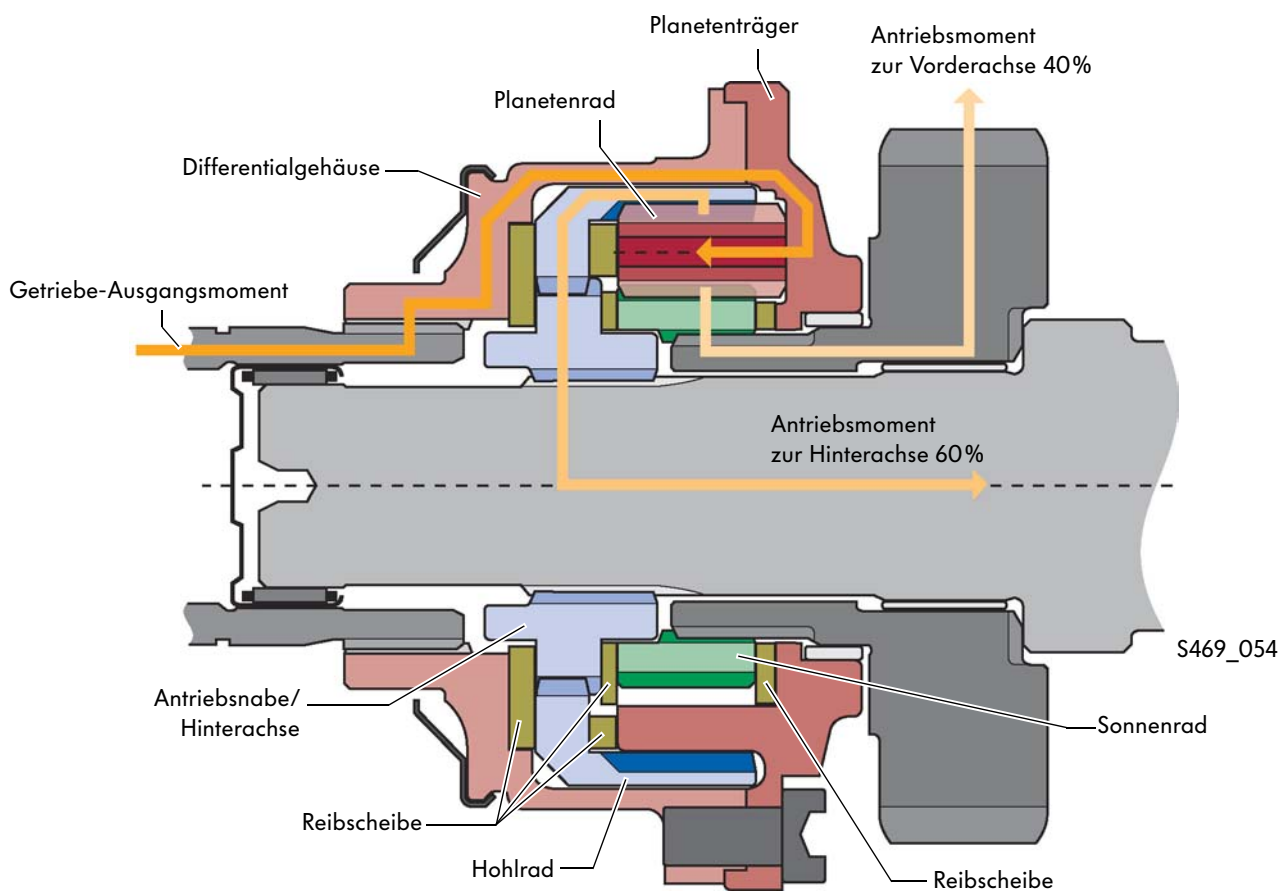
Grundverteilung und Momentverlauf



S469_056

Fahrsituation

Alle Räder fahren auf dem gleichen Untergrund und haben die gleiche Bodenhaftung.



Verteilung

Das Getriebe-Ausgangsmoment wird bei gleicher Bodenhaftung aller Räder durch das Differential mit 40:60 auf die Vorder- und Hinterachse verteilt.

Momentverlauf im Differential

Das Getriebe-Ausgangsmoment wird über die Hohlwelle auf das Differentialgehäuse eingeleitet. Der Planetenträger, der fest mit dem Gehäuse verschraubt ist, leitet das Getriebe-Ausgangsmoment über die Planetenräder auf das Sonnenrad (grün) und das Hohlräder (blau).



Verteilergetriebe

Axialkraft

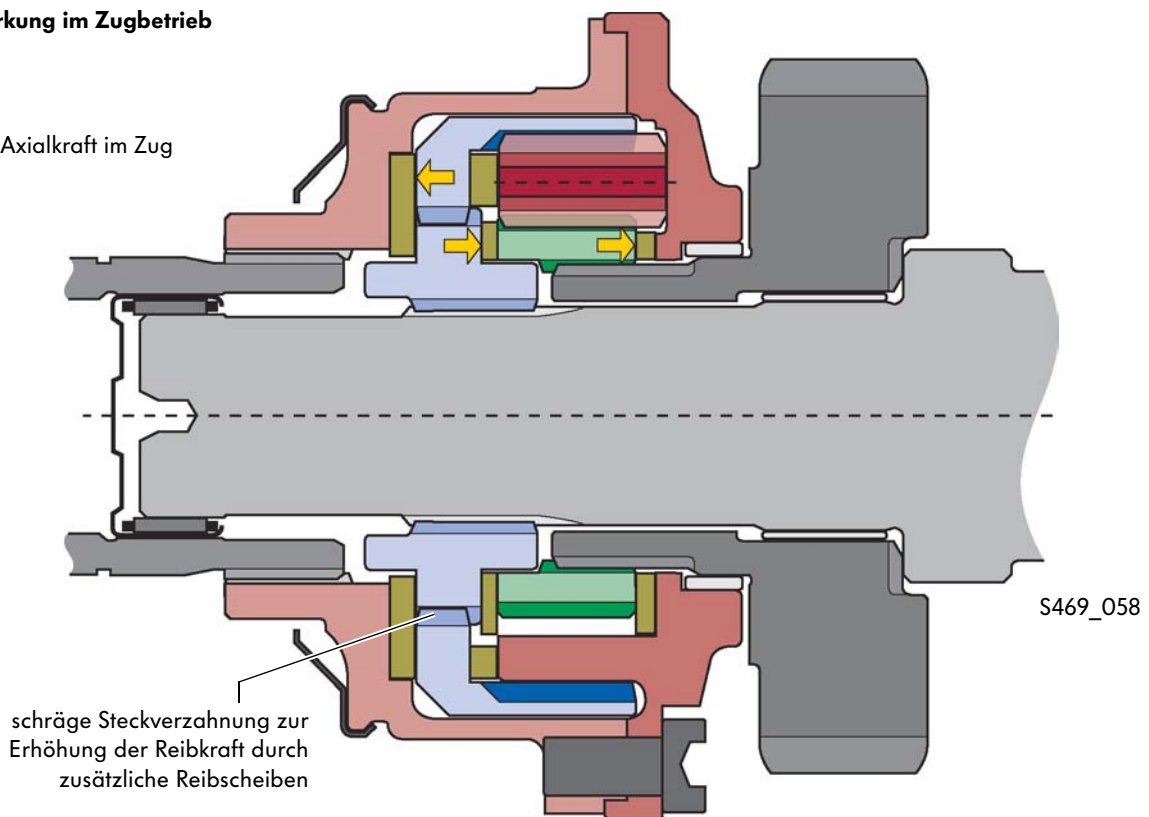
Die Axialkraft ist eine Kraft, die in Richtung einer Achse eines Körpers wirkt.

Die Zahnräder des Differentials sind mit einer definierten Schrägverzahnung versehen. Das Antriebsmoment bewirkt damit eine Axialkraft an den Zahnrädern, welche diverse Reibscheiben beaufschlagen und ein Reibmoment erzeugen. Das Reibmoment wiederum führt zur gewünschten Sperrwirkung (Sperrmoment).

Die Größe des Sperrmoments ist durch den Sperrwert definiert. Der Sperrwert drückt aus, um welchen Faktor das Antriebsmoment auf die Achse geleitet wird, die das größere Traktionsvermögen hat.

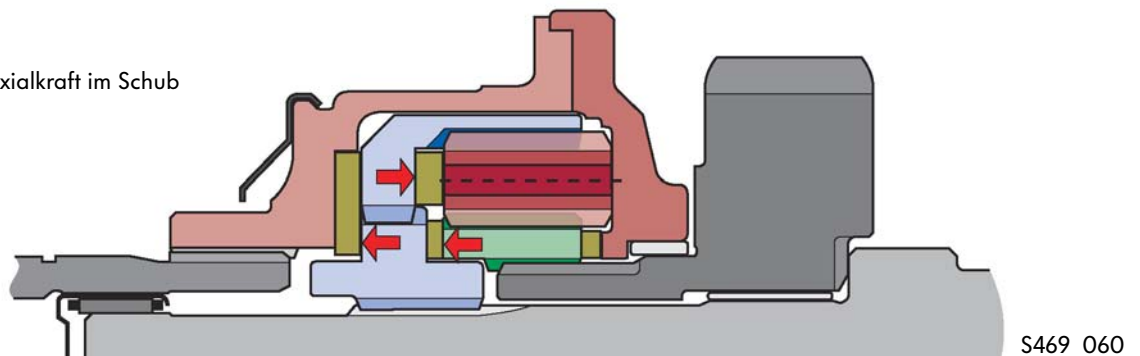
Sperrwirkung im Zugbetrieb

→ = Axialkraft im Zug

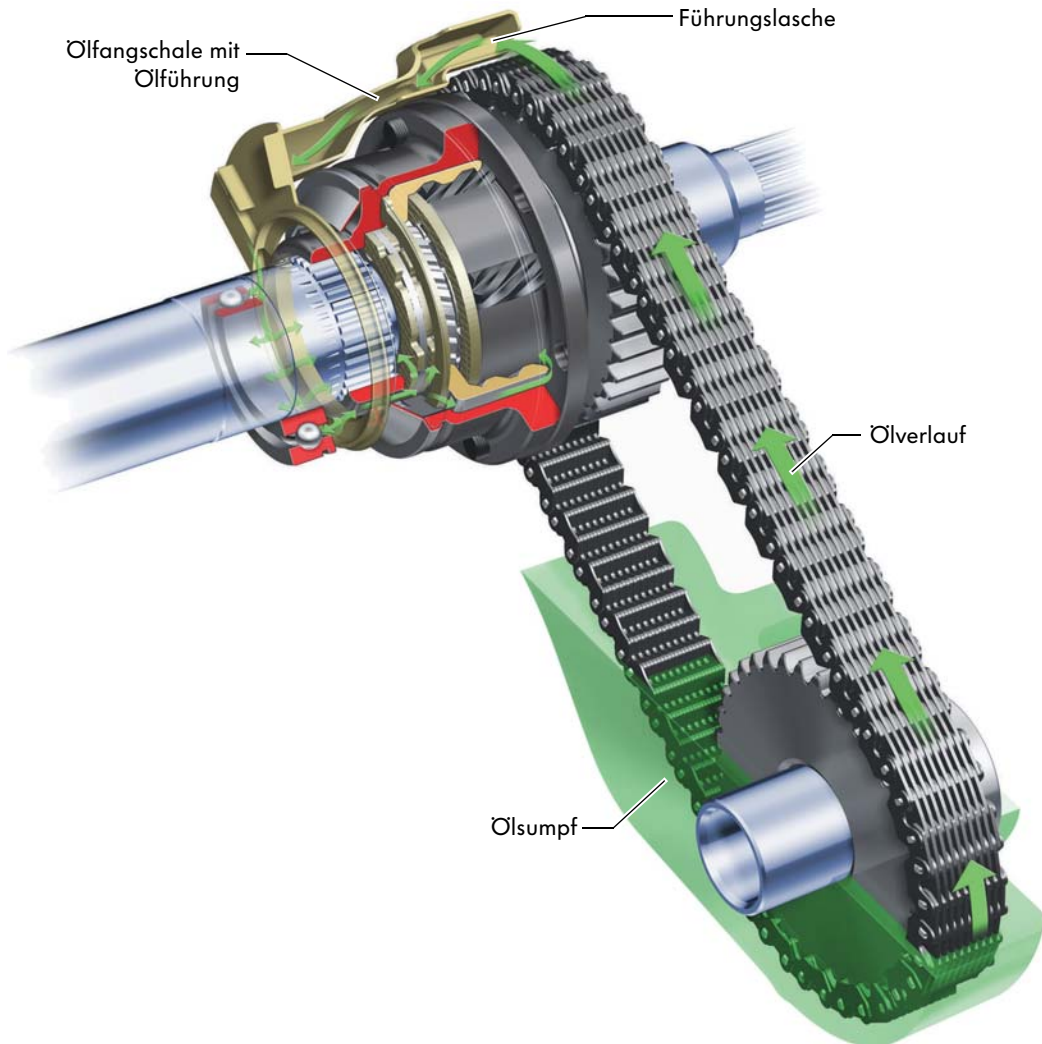


Sperrwirkung im Schubbetrieb

→ = Axialkraft im Schub



Schmierung



S469_063

Die Konstruktion des Verteilergetriebes OBU erlaubt zur Schmierung die Verwendung von ATF-Öl. Die Schmierung der oberen Wellen und des Differentials erfolgt mittels einer Ölfangschale und gezielter Ölführung.

Im Fahrbetrieb fördert die Kette das Öl aus dem Ölsumpf in Richtung Differential, wo es von der Ölfangschale abgestreift wird. Die Ölführung leitet das Öl in das Differential und an das Lager der Eingangswelle. Bereits ab Schrittgeschwindigkeit wird ausreichend Öl gefördert. Das System funktioniert auch bei Rückwärtsfahrt.

Durch die Zentrifugalkraft bildet sich im Differential ein Ölkreislauf. Bei Fahrzeugstillstand fällt dieser Ölkreislauf zusammen und benetzt die innen liegenden Schmierstellen. Das Differentialgehäuse ist so konstruiert, dass bei Fahrzeugstillstand ein gewisses Ölvolume verbleibt. Die Schmierung ist bereits beim Anfahren gewährleistet.



Verteilergetriebe

Betriebshinweise

Abschleppen:

Falls das Fahrzeug mit angehobener Vorder- oder Hinterachse abgeschleppt werden muss und die Räder der angehobenen Achse sich nicht drehen können, darf eine maximale Geschwindigkeit von 50km/h und eine Schleppstrecke von 50km nicht überschritten werden. Dabei darf kein Gang eingelegt sein.

Bremsenprüfstand:

Eine Bremsenprüfung kann auf einem langsam laufenden Prüfstand (bis 6km/h) durchgeführt werden. Der Antrieb muss dabei vom Prüfstand erfolgen. Es darf kein Gang und keine Differentialsperre (falls vorhanden) eingelegt sein.

Leistungsprüfstand:

Zur Leistungsprüfung kann nur ein 4-Rad-Rollenprüfstand verwendet werden.



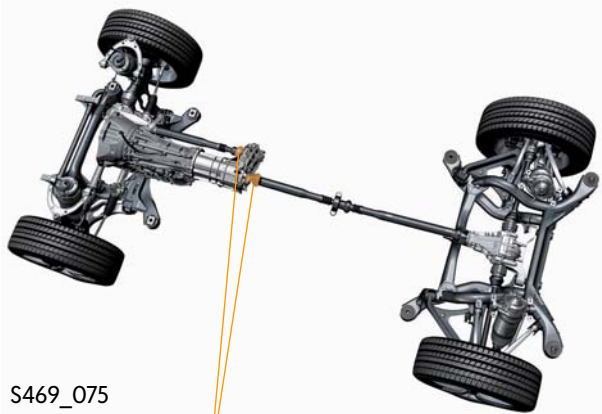
Ein stetig hoher Drehzahlausgleich zwischen Vorder- und Hinterachse in Verbindung mit hoher Last schädigt das Mittendifferential.

Das selbstsperrende Mittendifferential ist nicht mit einer mechanischen 100%igen Differentialsperre zu vergleichen. Dreht eine Achse oder ein Rad kraftlos durch, erfolgt kein Antrieb. Außerhalb des Sperrbereiches vom Verteilergetriebe OBU unterstützt die EDS-Regelung. Verliert ein Rad an Haftreibung, wird durch gezieltes Abbremsen des Rades die Kraft gleichmäßig auf alle Räder verteilt.

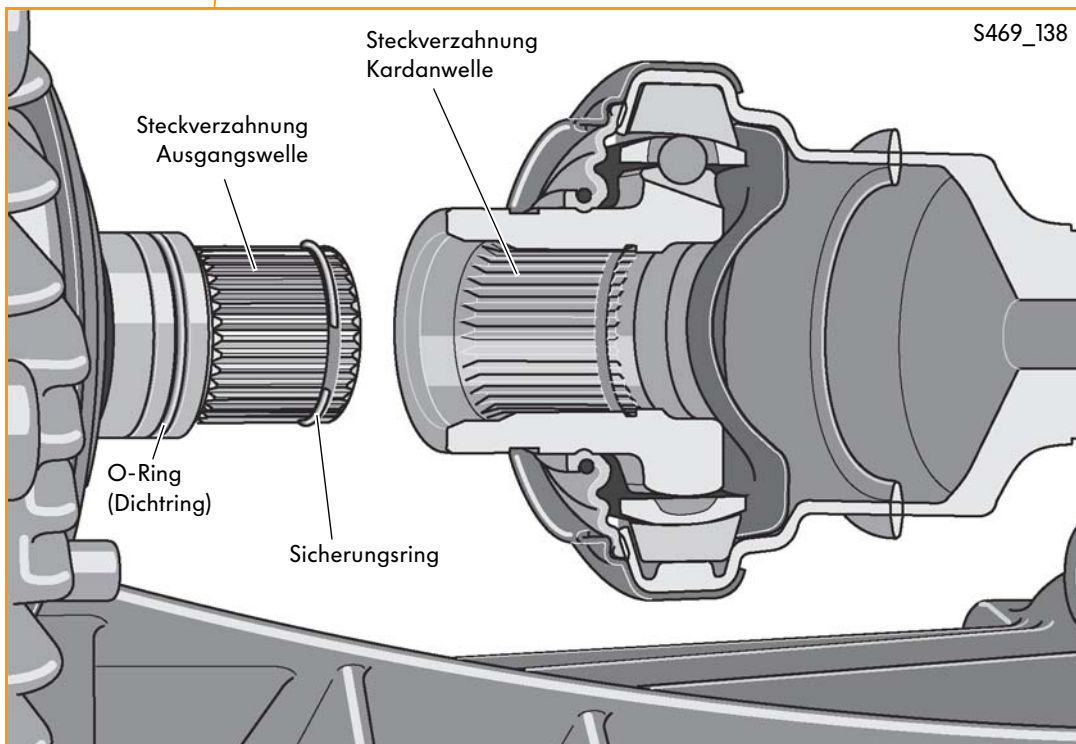
Ist die Kardanwelle ausgebaut, erfolgt kein Antrieb.



Die Steckverzahnung der Kardanwellen



Die Kardanwellen sind beim Touareg geändert. Zur Gewichtsoptimierung werden sie mit einer Steckverzahnung ausgeführt. Die Steckverzahnung ist mit einem befestigten Sicherungsring auf der Ausgangswelle vom Verteilergetriebe (OBV/OBU) verrastet.



Bevor die Kardanwelle eingebaut wird, muss der Sicherungsring und Dichtring erneuert werden.

Prüfen Sie Ihr Wissen

Welche Antwort ist richtig?

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

1. Was versteht man unter der "Prefill" - Funktion?

- a) die Erhöhung des Reifenluftdruckes auf den Bereich "Volllast" mit anschließender Initialisierung der Reifendruckkontrollanzeige.
- b) die Druckvorbefüllung des Bremssystems durch ESP, damit die Bremsbeläge an der Bremsscheibe im Falle einer Notbremsung schon anliegen.
- c) die Vorbefüllung des Bremssystems mit Bremsflüssigkeit bei einem Bremsflüssigkeitswechsel.
- d) die werksseitige Befüllung des Luftfederfahrwerks mit Stickstoff.

2. Welchen Vorteil hat die geregelte Lenkhilfpumpe gegenüber einer unregelten Lenkhilfpumpe?

- a) Die Lenkunterstützung ist bei der geregelten Lenkhilfpumpe bedeutend höher.
- b) Durch die Reduzierung der Leistungsaufnahme von der Pumpe wird der Energieverbrauch und damit der Kraftstoffverbrauch bedeutend reduziert.
- c) Durch die Reduzierung der Leistungsaufnahme von der Pumpe steigt der Energieverbrauch und der Kraftstoffverbrauch steigt um 0,8 Liter/100 km an.

3. Mit wie vielen Niveau- und Beschleunigungssensoren arbeitet beim Volkswagen Touareg 2011 die Luftfederung?

- a) 12 Sensoren, nämlich jeweils 4 Geber für Karosseriebeschleunigung, Fahrzeugniveau und Radbeschleunigung
- b) 7 Sensoren, nämlich 3 Geber für Karosseriebeschleunigung, 4 Geber für Fahrzeugniveau
- c) 10 Sensoren, nämlich 4 Geber für Fahrzeugniveau, 3 Geber für Radbeschleunigung und 3 Geber für Karosseriebeschleunigung



4. Wie ist die Grundverteilung der Vorderachse zur Hinterachse im Verteilergetriebe OBU?

- a) 50%:50% (Vorderachse zu Hinterachse)
- b) 30%:70% (Vorderachse zu Hinterachse)
- c) 60%:40% (Vorderachse zu Hinterachse)
- d) 40%:60% (Vorderachse zu Hinterachse)

5. Wie oft muss das ATF-Öl im Verteilergetriebe OBU gewechselt werden?

- a) alle 60.000km
- b) alle 120.000km
- c) Es muss nicht gewechselt werden.



Notizen





469

© VOLKSWAGEN AG, Wolfsburg
Alle Rechte sowie technische Änderungen vorbehalten.
000.2812.41.00 Technischer Stand 06.2010

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

♻️ Dieses Papier wurde aus chlorfrei gebleichtem Zellstoff hergestellt.