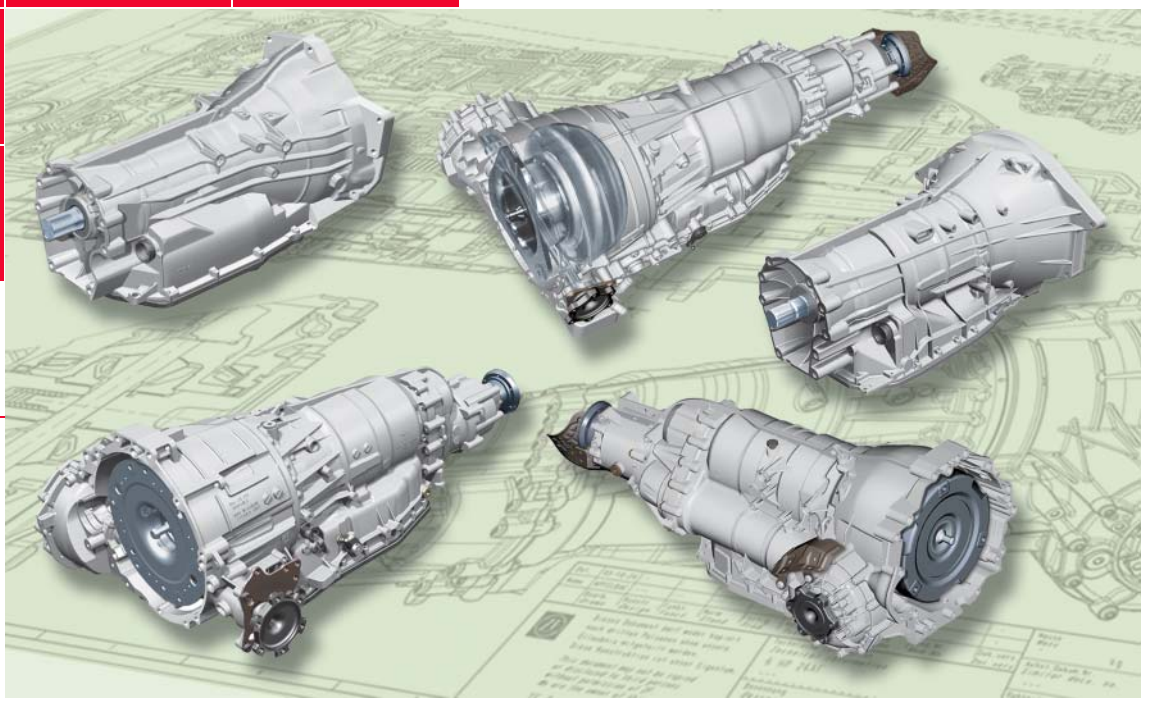
Service Training



6-Gang-Automatikgetriebe
09L / 0AT / 0B6 / 0BQ / 09E

Selbststudienprogramm 385

Historie der 6-Gang-Automatikgetriebe von ZF – Getriebe GmbH bei AUDI

Die Getriebetechnik befindet sich zur Zeit in einer sehr kreativen Phase. Zahlreiche neue Getriebekonzepte wie automatisierte Handschaltgetriebe, stufenlose Automatikgetriebe oder Doppelkupplungsgetriebe treten in Wettbewerb zum konventionellen Stufenautomaten.

Der Stufenautomat ist aber nach wie vor, und gerade in Kombination mit den leistungsstärksten Motoren, eine bewährte Möglichkeit der Drehmomentwandlung.
Gerade bei den neuesten Entwicklungen, z. B. beim 0B6-Getriebe, wird die Leistungsfähigkeit "erfahrbar" welche in einem Stufenautomatikgetriebe steckt. Neugierig? Mehr dazu ab Seite 26.

Dieses Selbststudienprogramm widmet sich den 6-Gang-Automatikgetrieben 09E, 09L, 0AT, 0B6 und 0BQ.
Diese Getriebe gehören zur Kategorie der konventionellen Stufenautomatikgetriebe mit Drehmomentwandler.
Sie sind auf der Basis der gleichen konstruktiven und funktionellen Merkmale aufgebaut und stammen aus dem Getriebeprogramm vom Systemlieferanten ZF-Getriebe GmbH. Als erstes wurde das 09E-Getriebe im Audi A8 ‘03 (Typ 4E) eingesetzt.

Das 09E-Getriebe ist in den SSPs Nr. 283 und Nr. 284 bereits ausführlich beschrieben. Diese beiden Hefte stellen die Basis für dieses Selbststudienprogramm dar.
Bei übereinstimmender Technik wird deshalb auf die SSPs Nr. 283 und Nr. 284 verwiesen.

Dem 09E-Getriebe ist in diesem Heft ebenfalls ein Kapitel gewidmet. Dort sind Änderungen und Neuerungen, die seit dessen Markteinführung stattgefunden haben, beschrieben.



385_001

2006
0AT-Getriebe



Einsatz des 0AT-Getriebes ausschließlich im Audi Q7 (Typ 4L) ab Modelljahr ‘07 (mit 3,6 FSI-Motor)

2007/2008
0B6-Getriebe



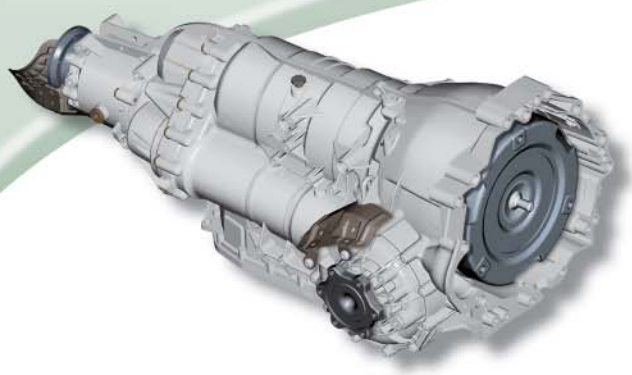
Einsatz des 0B6-Getriebes im Audi A4 ‘08 (Typ 8K), Audi A5 ’08 (Typ 8T) (Baureihe B8) und Audi Q5 USA

Zunächst war der Einsatz des 09E-Getriebes ausschließlich für den Audi A8 ´03 (Typ 4E) (Baureihe D3) bestimmt. Später kommt es, entsprechend überarbeitet, auch im Audi S6 und Audi RS6 ´08 (Baureihe C6) zum Einsatz.



2002
09E-Getriebe

2004
09L-Getriebe



Ersteinsatz des 09L-Getriebes im Audi A6 ‘05 (Typ 4F) (Baureihe C6)
Das 09L-Getriebe findet man heute in folgenden Modellen:

Audi A4 (B6, B7)
Audi A6 (C6)
Audi A8 (D3)

Einsatz des 0BQ-Getriebes ausschließlich im Audi Q7 (Typ 4L) ab Modelljahr ‘09



2008
0BQ-Getriebe

385_005

Inhaltsverzeichnis

Hinweis



Dieses Selbststudienprogramm beschreibt die 6-Gang-Automatikgetriebe 09L, 0AT, 0B6 und 0BQ.
Die konstruktive Basis dieser Getriebe stellt das 09E-Getriebe dar. Das 09E-Getriebe wurde als erstes 6-Gang-Automatikgetriebe dieser Bauart bei AUDI eingesetzt und ist in den SSPs Nr. 283 und Nr. 284 beschrieben.
Bei übereinstimmender Technik wird deshalb auf die SSPs Nr. 283 und Nr. 284 verwiesen.
Im Anschluss sind die Änderungen und Neuerungen am 09E-Getriebe, die seit dessen Markteinführung stattgefunden haben, beschrieben.

09L, 0AT, 0B6, 0BQ und 09E-Getriebe (allgemeine Themen)

Technische Daten	8
Drehmomentwandler	siehe jeweiliges Getriebekapitel
Wandlerkupplung	SSP 283 Seite 34
Wandlerschaltungen	SSP 283 Seite 36
Ölversorgung Drehmomentwandler	SSP 283 Seite 37
Funktion der Wandlerkupplung	SSP 283 Seite 38
Ölhaushalt / Schmierung	siehe jeweiliges Getriebekapitel
ATF-Pumpe	SSP 283 Seite 41
ATF-Kühlung	siehe jeweiliges Getriebekapitel
Schaltelemente	SSP 283 Seite 48
Dynamischer Druckausgleich	SSP 283 Seite 50
Überschneidungsschaltung / Steuerung	SSP 283 Seite 48
Planetengetriebe	SSP 283 Seite 54
Gangbeschreibung	SSP 283 Seite 56
Schaltlogik	60
Drehmomentverlauf / Allradantrieb	SSP 283 Seite 67
Mechatronik	SSP 284 Seite 4
	siehe jeweiliges Getriebekapitel
Elektrostatische Entladung	SSP 284 Seite 6
Hydraulisches Steuergerät	SSP 284 Seite 8
Beschreibung der Ventile	SSP 284 Seite 10
Elektronik-Modul (E-Modul)	SSP 284 Seite 12
Steuergerät J217	SSP 284 Seite 13
Temperaturüberwachung	SSP 284 Seite 13
Überwachung des Öltemperaturkollektivs	SSP 284 Seite 14
Beschreibung der Sensoren	SSP 284 Seite 15
Geber für Getriebeeingangsdrehzahl G182	SSP 284 Seite 16



385_001

Geber für Getriebeausgangsdrehzahl G195	SSP 284 Seite 17
Fahrstufensensor F125	SSP 284 Seite 20
Geber für Getriebeöltemperatur G93	SSP 284 Seite 21
Schalter für tiptronic F189	Siehe Kapitel Getriebe-Peripherie
Beschreibung wichtiger Informationen	SSP 284 Seite 22
Die Information Bremse betätigt	SSP 284 Seite 22
Die Information Kick-Down	SSP 284 Seite 23
Die Information Gaspedalstellung	SSP 284 Seite 23
Die Information Motormoment	SSP 284 Seite 24
Die Information Motordrehzahl	SSP 284 Seite 24
Schnittstellen / Zusatzsignale	SSP 284 Seite 25
Funktionsplan / Systemübersicht	18
CAN-Informationsaustausch	SSP 284 Seite 28
Funktionen	SSP 284 Seite 30
Beeinflussung Motormoment	SSP 284 Seite 31
Rückfahrlicht	SSP 284 Seite 32
Notlaufprogramme	SSP 284 Seite 34
Dynamisches Schaltprogramm DSP	SSP 284 Seite 36
Abschleppen	SSP 284 Seite 49

Das Selbststudienprogramm vermittelt Grundlagen zu Konstruktion und Funktion neuer Fahrzeugmodelle, neuer Fahrzeugkomponenten oder neuer Techniken.

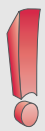
Das Selbststudienprogramm ist kein Reparaturleitfaden!
Angegebene Werte dienen nur zum leichteren Verständnis und beziehen sich auf den zum Zeitpunkt der Erstellung des SSP gültigen Softwarestand.

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

Verweis



Hinweis



Inhaltsverzeichnis

09L-Getriebe

Das 09L-Getriebe ... 10
Elektrohydraulische Steuerung 10
Getriebeschnitt 09L-Getriebe 12
Selbstsperrendes Mittendifferenzial 40/60 13
Ölhaushalt und Schmierung 14
Drehmomentwandler 15
ATF-Kühlung 16
Kühlmittelregler (Thermostat) 17
Funktionsplan 18
Dynamisches Schaltprogramm – DSP 19
Mechatronik 20

0AT-Getriebe

Das 0AT-Getriebe ... 22
Getriebeschnitt 0AT-Getriebe 23
ATF-Kühlung (im Audi Q7) 24
Öltemperaturregler (Thermostat) 24

0B6-Getriebe

Das 0B6-Getriebe ... 26
Getriebeschnitt 0B6-Getriebe 28
Drehmomentwandler 30
Zwei-Dämpfer-Wandler 30
Serviceöffnung 31
ALUMINIUM-Schrauben 31
Ölhaushalt / Abdichtung 32
ATF-Kühlung 32
ATF-Entlüftung (Getriebeentlüftung) 33
ATF-Wanne 33
Mechatronik 34
Standabkopplung 36

0BQ-Getriebe

Das 0BQ-Getriebe ... 38
Getriebeschnitt 0BQ-Getriebe 40
ATF-Kühlung 42
ATF-Temperaturregelung 43

09E-Getriebe

Änderungen / Neuerungen beim 09E-Getriebe 44
Getriebekühlung - gemeinsamer / getrennter Getriebeölhaushalt 45
Besonderheiten beim Audi RS6 50

Wegfahrsperre

Wegfahrsperre im Getriebesteuergerät. 52

Getriebe-Adaption

Einführung-Grundlagen 54
Adaptionswerte lesen / beurteilen / löschen. 58
Adaptionsverfahren 66
Adaptionszyklen 71
Adaptionsfahrt. 72

Getriebe-Peripherie

Einführung (Schaltbetätigung- / Zündschlüsselabzugsperre) 74
Schaltbetätigung Audi A4 – Audi Cabrio (Typ B6_B7 alt / neu). 75
Zündschlüssel-Abzugsperre 75
Schaltbetätigung Audi A4 / A5 (B8) 76
Audi drive select 77
Zündschlüssel-Abzugsperre 77
Schalter für Getriebestellung „P“ 78
Wählhebelsperren 79
Notentriegelung 81
Wählhebelsensorik J587 82
P/R/N/D/S-Signal 83
Schalter für tiptronic F189 84
tiptronic-Signal 85
Anzeigeeinheit für Wählhebelstellung Y26 86
Schaltbetätigung Audi A6 (4F) und Audi Q7 (4L). 88
Wählhebelsperren. 90
Notentriegelung 92
Zündschlüssel-Abzugsperre 93
Schalter für Getriebestellung „P“. 93
Wählhebelsensorik J587 94
Schalter für tiptronic F189 95
Anzeigeeinheit für Wählhebelstellung Y26 95

Übersicht

Die 6-Gang-Automatikgetriebe 09E, 09L, 0AT, 0B6 und 0BQ haben folgende Gemeinsamkeiten:

- Drehmomentwandler mit Wandlerkupplung
- Ein Planetenradsatzkonzept nach M. Lepelletier (ermöglicht 6 Gangstufen und 1 Rückwärtsgang mit lediglich 5 Schaltelementen)
- Elektrohydraulische Steuerung mittels einer im Getriebe integrierten Mechatronik
- Getriebespreizung und Gangabstufungen
- Ausschließlicher Einsatz mit Allradantrieb
- Dynamisches Schaltprogramm – DSP
- tiptronic-Funktion und Sportprogramm

Entwickler / Hersteller	
Bezeichnung im Service	
Bezeichnung bei ZF	
Bezeichnung bei AUDI	
Getriebetyp	
Steuerung	
Bauart	
Kraftverteilung VA / HA	
Gewicht inkl. Öl	
Übersetzungen	
Spreizung	
max. Drehmoment	

09E-Getriebe



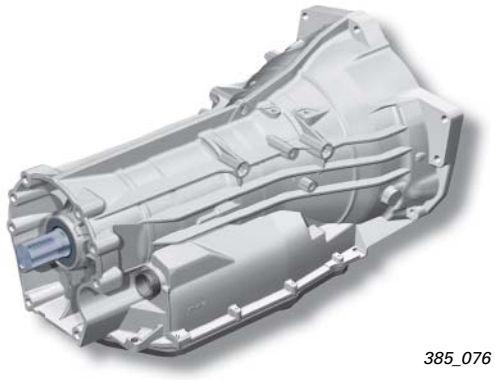
385_073

09L-Getriebe



385_074

0AT-Getriebe



385_076

09E	09L	0AT	0B6	0BQ
ZF-Getriebe GmbH Saarbrücken				
09E	09L	0AT	06B	0BQ
6HP-26 A61	6HP-19A	6HP-19X	6HP-28AF	6HP-32X
AL600-6Q	AL420-6Q	AL420-6A	AL651-6Q	AL950-6A
- elektrohydraulisch gesteuertes 6-Gang-Planetengetriebe mit einem Planetenradsatzkonzept nach M. Lepelletier - hydrodynamischer Drehmomentwandler mit schlupfgeregelter Wandler-Überbrückungskupplung				
Mechatronik (Integration des hydraulischen Steuergerätes und der elektrischen Steuerung zu einer Einheit) Dynamisches Schaltprogramm mit separatem Sportprogramm "S" und dem Schaltprogramm "tiptronic" für manuelle Gangwechsel				
Getriebe für Längseinbau und Allradantrieb, integriertes Mittendifferenzial und Achsantrieb für Vorderachse, Vorderachsantrieb vor dem Drehmomentwandler	Getriebe für Längseinbau und Allradantrieb, integriertes Mittendifferenzial und Achsantrieb für Vorderachse	Getriebe für Längseinbau in Verbindung mit einem Verteilergetriebe	Getriebe für Längseinbau und Allradantrieb, integriertes Mittendifferenzial und Achsantrieb für Vorderachse, Vorderachsantrieb vor dem Drehmomentwandler	Getriebe für Längseinbau in Verbindung mit einem Verteilergetriebe
Selbstsperrendes Mittendifferenzial mit dynamischer Kraftverteilung (je nach Ausführung mit Grundverteilung 50/50 oder 40/60, siehe Seite 13)		---------	Selbstsperrendes Mittendifferenzial mit asymmetrisch-dynamischer Kraftverteilung 40/60 (VA/HA)	---------
136 kg - 143 kg	ca. 109 kg - 114 kg	ca. 76 kg	ca. 136 kg	ca. 103 kg
1. Gang 4,171, **2. Gang** 2,340, **3. Gang** 1,521, **4. Gang** 1,143, **5. Gang** 0,867, **6. Gang** 0,691, **R-Gang** 3,403				
6,04				
bis 700 Nm	**bis 500 Nm**	**bis 360 Nm**	**bis 700 Nm**	**bis 1000 Nm**

385_002

0B6-Getriebe



385_075

0BQ-Getriebe



385_077

Das 09L-Getriebe ...

... ersetzt bis zu einen Motormoment von 450 Nm die bisherigen 5-Gang-Automatikgetriebe 01V und 01L.
Es unterscheidet sich vom 09E-Getriebe im Wesentlichen durch die geringere Drehmomentkapazität und die daraus resultierende schwächere Auslegung der einzelnen Bauteile.

Die Positionierung des Vorderachsantriebs (Differenzial) - nach dem Drehmomentwandler - wurde von den Vorgängern beibehalten.

Im Vergleich zu den bisherigen 5-Gang-Automatikgetrieben hat das 09L-Getriebe folgende Vorteile und Verbesserungen:

- 6-Gangabstufungen
- Vergrößerung der Gesamtspreizung (Übersetzungsbandbreite)
- höhere Drehmomentkapazität
- Gewichtsreduzierung um ca. 14 kg (im Vergleich zum 01V-Getriebe)
- Steigerung des Wirkungsgrades
- verbesserte Schaltqualität
- höhere Schaltgeschwindigkeiten
- weiterentwickeltes DSP (Dynamisches-Schalt-Programm)

Elektrohydraulische Steuerung

Um die Schaltgeschwindigkeit speziell bei Rückschaltungen zu erhöhen, wurden neben Optimierungen im Schaltablauf auch weitergehende Funktionen im Zusammenspiel mit der Motorsteuerung entwickelt.

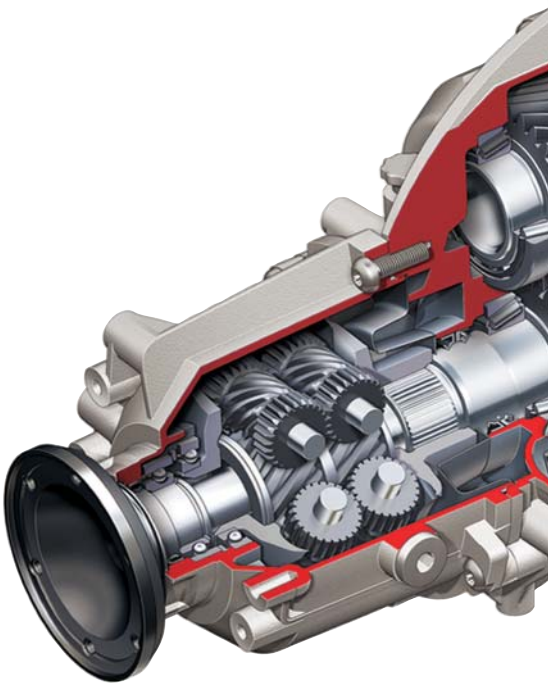
Mehrfachrückschaltungen werden verschachtelt ausgeführt, was zu einer deutlichen Spontanitätserhöhung beiträgt. Durch die Maßnahme wird während des Ablaufes der ersten Rückschaltung die nachfolgende bereits elektrisch und hydraulisch vorbereitet, um anschließend ohne Verzögerung ausgeführt werden zu können.

Die Schubrückschaltungen werden durch aktives Zwischengasgeben um ca. 50 % verkürzt, was zu einer deutlichen Erhöhung der Agilität führt.
Rückschaltungen, die nur im leichten Zug ausgeführt werden, erfahren durch diese Maßnahme ebenfalls eine deutliche Spontanitätserhöhung.

Verweis

Ab Modelljahr ´06 besteht die Möglichkeit bei den 6-Gang-Automatikgetrieben 09E und 09L bestimmte Adaptionswerte mit dem Diagnosetester zu lesen und die Adaptionswerte zu löschen. Für die Getriebe 0AT, 0B6 und 0BQ stehen diese Funktionen seit ihrem Ersteinsatz zur Verfügung.
Informationen hierzu finden Sie ab Seite 54.

Zur Modelleinführung des Audi A6 Avant (MJ ´05) wurde erstmals das Getriebe in die Wegfahrsperre integriert. Informationen hierzu finden Sie ab Seite 52.



Übersetzung

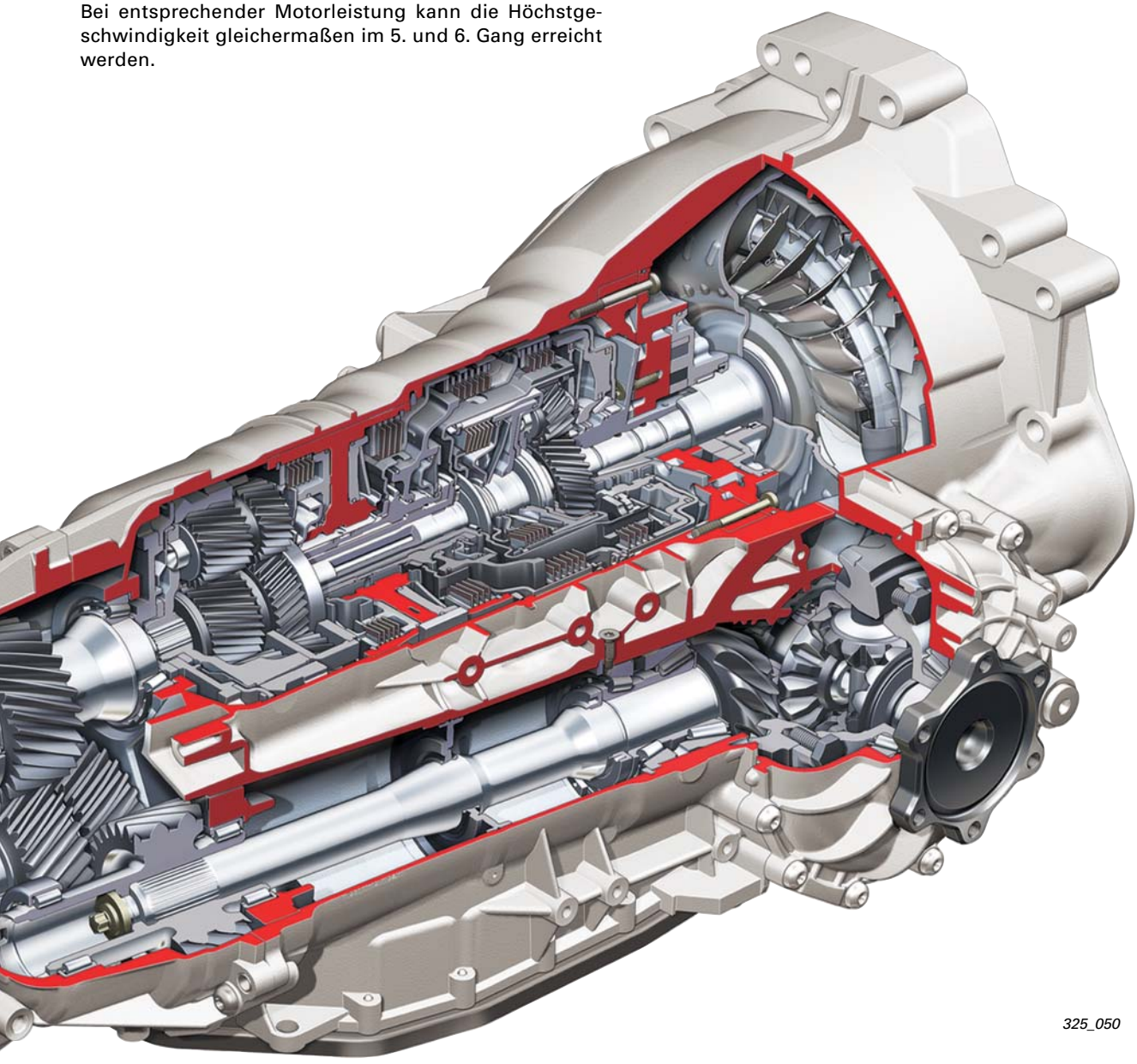
Die Getriebespreizung wurde gegenüber dem 01V-Getriebe um 22 % erhöht.
Ein Großteil davon wurde für eine niedrigere Anfahrübersetzung verwendet, um die Anfahrdynamik zu verbessern.

Durch die höhere Spreizung steht einerseits in den unteren Gängen mehr Radmoment für die Fahrzeugbeschleunigung zur Verfügung, andererseits kann bei Autobahnfahrten mit niedrigerer Motordrehzahl und damit niedrigerem Geräuschniveau und verbessertem Kraftstoffverbrauch gefahren werden.

Die grundsätzliche Übersetzungsauslegung für die Höchstgeschwindigkeit erfolgt über die Achsübersetzung und ist bei Dieselmotoren und Ottomotoren unterschiedlich.
Bei Dieselmotoren wird die Höchstgeschwindigkeit im 6. Gang erreicht.
Bei Benzinmotoren wird die Höchstgeschwindigkeit im 5. Gang erreicht.
Bei entsprechender Motorleistung kann die Höchstgeschwindigkeit gleichermaßen im 5. und 6. Gang erreicht werden.

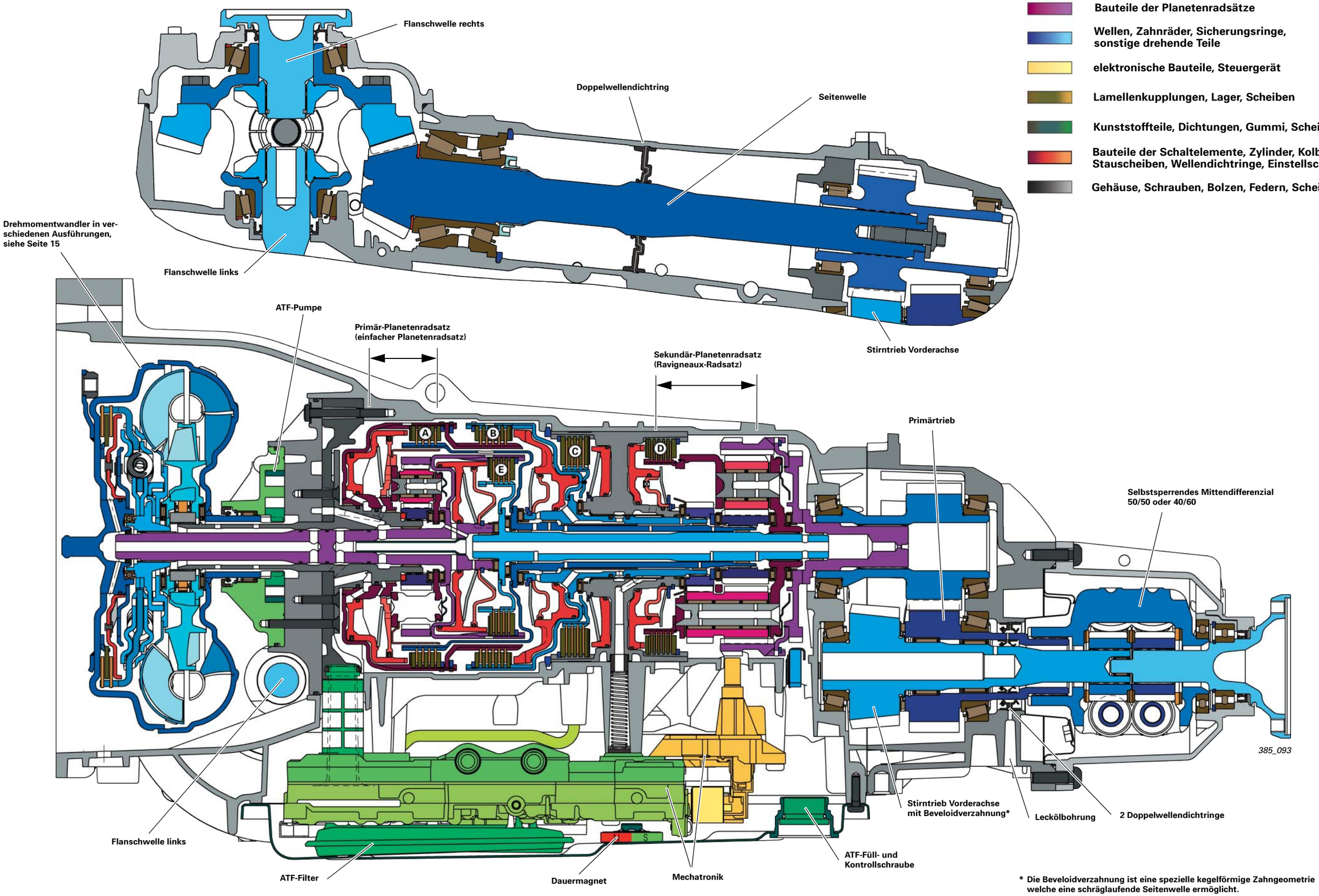
Übersetzungsvergleich 09L- und 01V-Getriebe

	09L Übersetzung	01V Übersetzung
1. Gang	4,171	3,665
2. Gang	2,340	1,999
3. Gang	1,521	1,407
4. Gang	1,143	1,000
5. Gang	0,867	0,742
6. Gang	0,691	
R-Gang	3,403	4,096
Spreizung	6,04	4,94



325_050

Getriebeschnitt 09L-Getriebe



Hydraulikteile, hydraulische Steuerung, ATF führende Teile

Bauteile der Planetenradsätze

Wellen, Zahnräder, Sicherungsringe, sonstige drehende Teile

elektronische Bauteile, Steuergerät

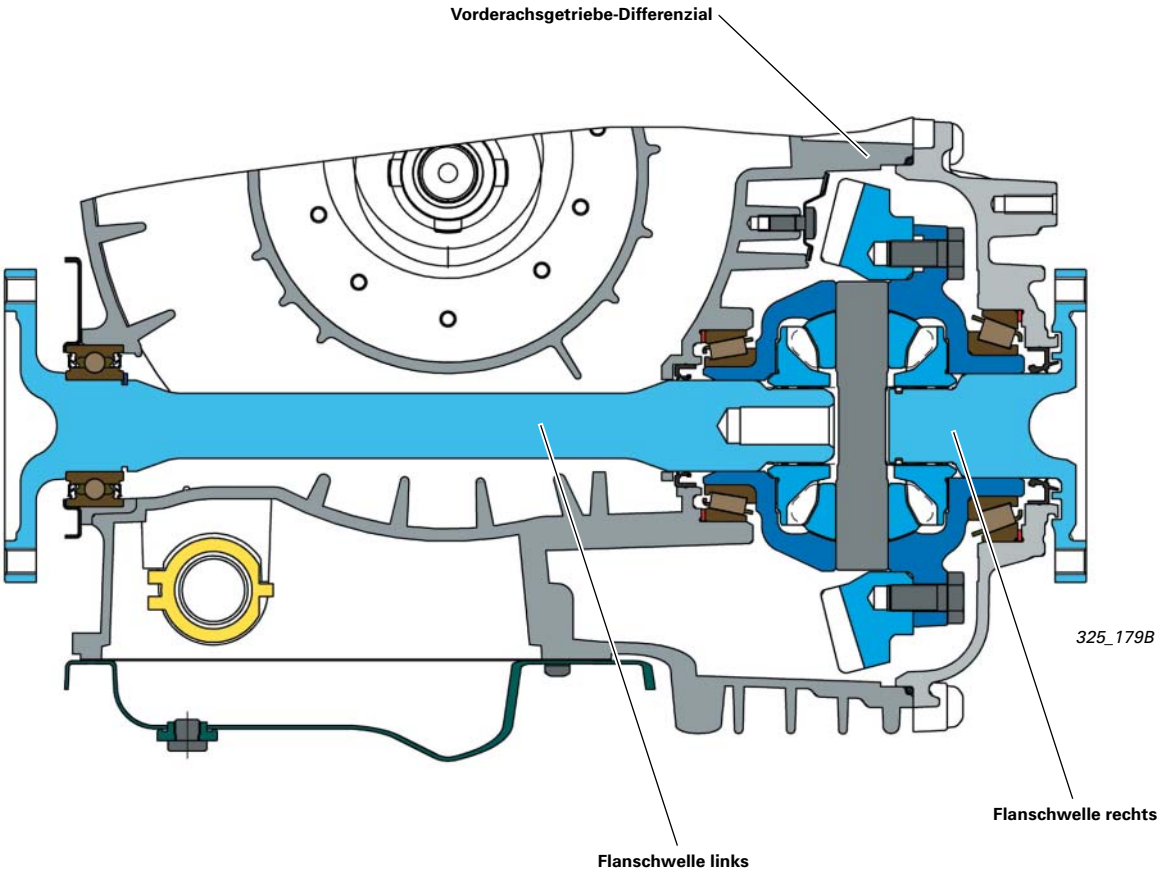
Lamellenkupplungen, Lager, Scheiben

Kunststoffteile, Dichtungen, Gummi, Scheiben

Bauteile der Schaltelemente, Zylinder, Kolben, Stauscheiben, Wellendichtringe, Einstellscheiben

Gehäuse, Schrauben, Bolzen, Federn, Scheiben

* Die Beveloidverzahnung ist eine spezielle kegelförmige Zahngeometrie welche eine schräglaufende Seitenwelle ermöglicht.

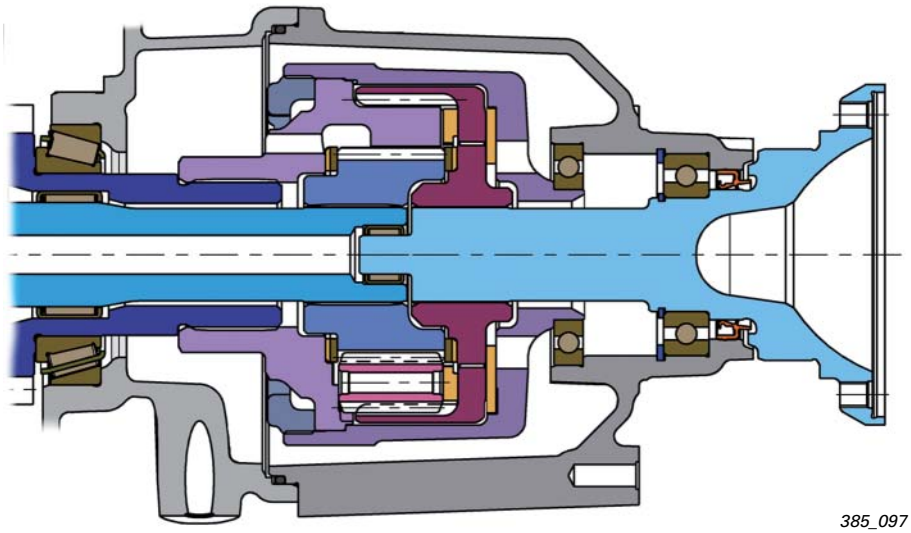


Selbstsperrendes Mittendifferenzial 40/60

Beim Audi A6 ab MJ ’09 wird das neue Mittendifferenzial Typ C verbaut. Das Typ C ist ein selbstsperrendes Mittendifferenzial mit asymmetrisch-dynamischer Momentverteilung (Grundverteilung Vorderachse/Hinterachse - 40/60).
Eine Beschreibung zu diesem Mittendifferenzial finden Sie im SSP 363 ab Seite 18.

Diese Bauart ist auch beim Audi S6 und beim Audi RS6 im 09E-Getriebe verbaut.

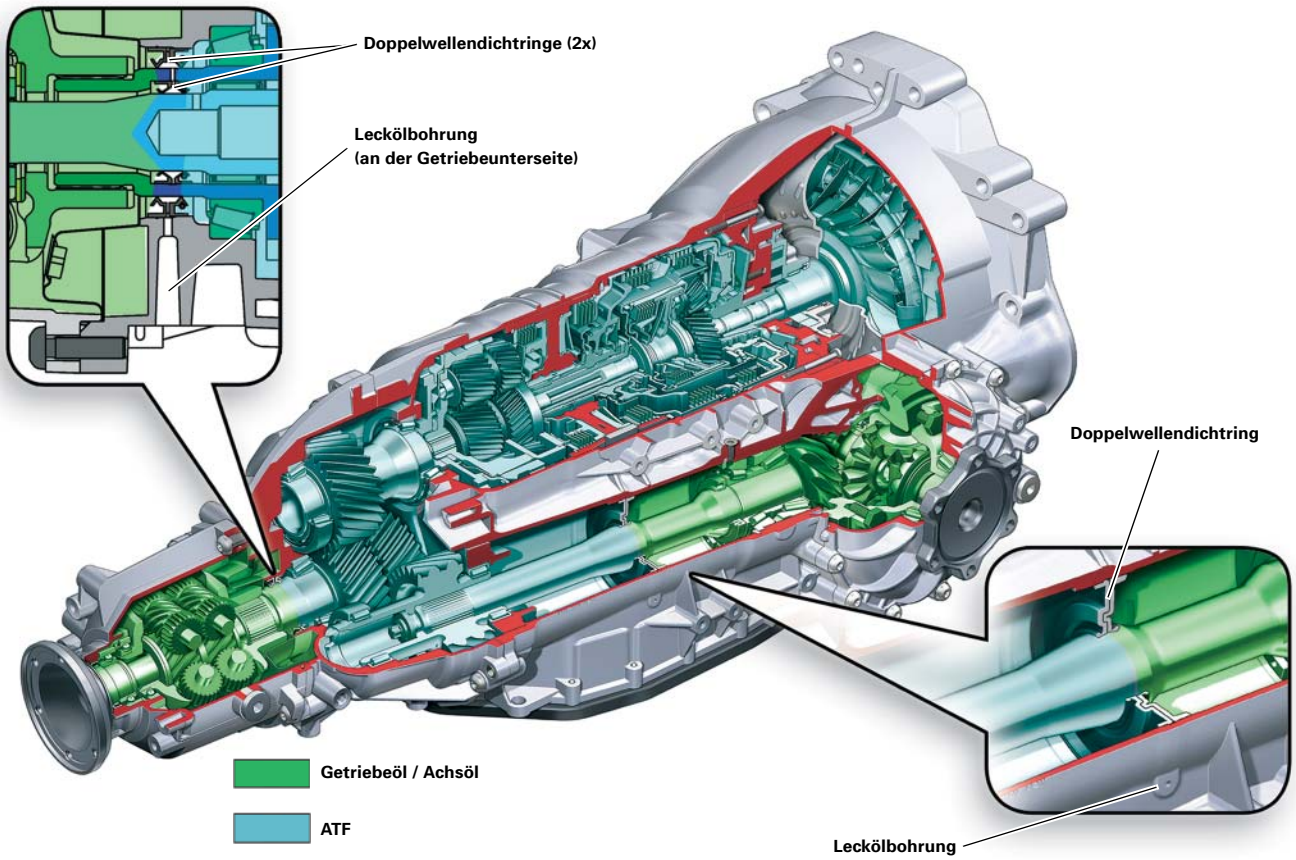
Informationen zum Selbstsperrenden Mittendifferenzial 50/50 finden Sie im SSP 76.



Ölhaushalt und Schmierung

Das 09L-Getriebe hat drei voneinander getrennte Ölhaushalte mit drei unterschiedlichen Ölsorten:

- Ein ATF-Ölhaushalt für das Planetengetriebe, die hydraulische Steuerung, und den Drehmomentwandler *
- Ein Ölhaushalt für das Verteilergetriebe (Getriebeöl **mit** STURACO**)
- Ein Ölhaushalt für den Achsantrieb vorne (Getriebeöl **ohne** STURACO**)



325_147

Für die Trennung der benachbarten, unterschiedlichen Ölräume sorgen Doppelwellendichtringe. Bei Undichtheiten an den Doppelwellendichtringen entweicht das Öl aus der entsprechenden Leckölbohrung.

Hydraulik (Schmierung)

Eine deutliche Reduzierung der Leckage in der Hydraulik, speziell durch den Einsatz neuer Druckregler, ermöglicht den Einsatz einer kleineren Ölpumpe. Die Ölpumpe im 09L-Getriebe benötigt nur noch 50 % der Leistungsaufnahme der Ölpumpe des 01V-Getriebes.

Weiterhin wird beim 09L-Getriebe ein ATF mit niedrigerer Viskosität eingesetzt (wie beim 09E-Getriebe). Damit werden speziell bei niedrigen Temperaturen deutlich geringere Verlustmomente bewirkt.

Beide Maßnahmen ermöglichen nicht nur eine Reduzierung des Kraftstoffverbrauchs, sondern auch eine höhere Maximalgeschwindigkeit.

*** Hinweis zum ATF:**

Das 09L-Getriebe gibt es mit zwei unterschiedlichen ATF-Spezifikationen. Ab dem Produktionszeitpunkt Feb. 2005 wurde ein neues ATF eingeführt.

**** Hinweis zum Getriebeöl (Achsöl):**

STURACO ist ein Ölzusatz der übermäßige Verspannungen im Mittendifferenzial reduziert und trägt so zur Verbesserung des Fahrkomforts bei.

Dieser Ölzusatz ist nicht für den Achsantrieb vorne geeignet und darf dort aus diesem Grund nicht verwendet werden!

*/** Beachten Sie deshalb die genaue Zuordnung des ATF's / der Getriebeöle und der Achsöle gemäß der Teilenummern im Elektronischen Teilekatalog (ETKA).

Drehmomentwandler

Je nach Motorisierung kommen unterschiedliche Drehmomentwandler zum Einsatz. Sie sind auf die verschiedenen Motorvarianten mit deren unterschiedlichen Leistungsmerkmalen und Charakteristik abgestimmt. Die Drehmomentwandler sind mit Hilfe von Kennbuchstaben gekennzeichnet. Die Zuordnung zu den jeweiligen Getriebekennbuchstaben findet man im Reparaturleitfaden.

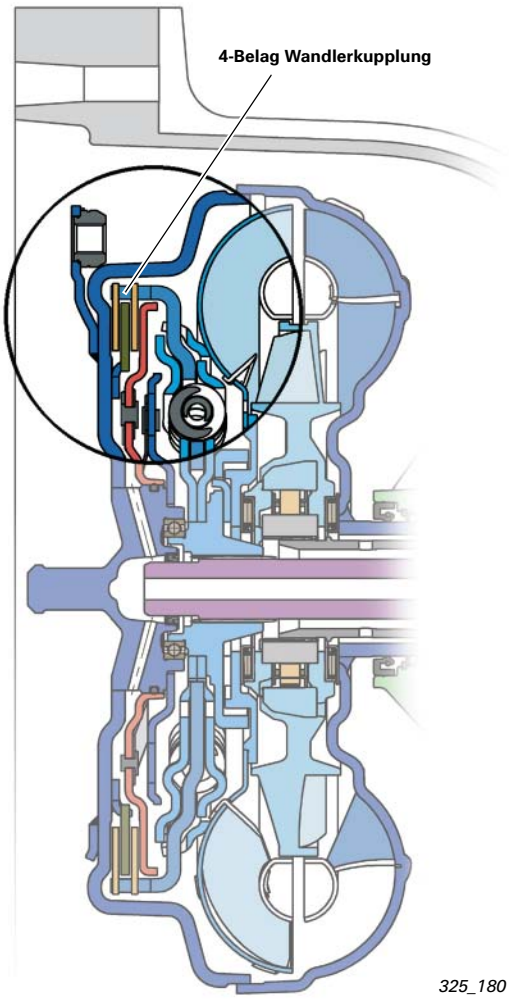
Besondere Bauarten der Drehmomentwandler:

Ein Drehmomentwandler verfügt bei offener Wandlerkupplung über eine ausgezeichnete Dämpfung der vom Motor erzeugten Drehschwingungen (Torsionsschwingungen).
Bei geschlossener Wandlerkupplung ist dieser Effekt ausgeschaltet. Um während dieser Betriebsphase eine ausreichende Schwingungsdämpfung zu erhalten sind die Drehmomentwandler des 09LGetriebes beim Einsatz mit 4- und 6-Zylindermotoren mit Turbinen-Torsionsdämpfern (TTD-Wandler) ausgestattet.
V8-Motoren laufen deutlich ruhiger, weshalb man auf diese besondere Bauart verzichten kann. Hier kommt der Torsionsdämpfer-Wandler (TD-Wandler) zum Einsatz oder man verzichtet gänzlich auf eine Torsionsschwingungsdämpfung.

Beim Turbinen-Torsionsdämpfer-Wandler (TTD-Wandler) ist der Torsionsdämpfer nach der Turbine angeordnet.
Die Turbine zählt damit zur Primär-Masse und ist von der Eingangswelle entkoppelt.

Beim Torsionsdämpfer-Wandler (TD-Wandler) ist der Torsionsdämpfer vor der Turbine angeordnet. Die Turbine gehört zur Sekundär-Masse und schwingt mit der Eingangswelle.

Durch die Massenverteilung Primär-Sekundärmasse wird je nach Motor-Getriebekombination eine optimale Schwingungsdämpfung erreicht.



325_180

Wandlerkupplung

Beim 09L-Getriebe wurde die zulässige Reibleistung der Wandlerkupplung durch den Einsatz von 4 Reibbelägen erhöht.

Dies ermöglicht eine erhebliche Ausdehnung des Regelbetriebes der Wandlerkupplung, was den Gesamtwirkungsgrad des Antriebsstranges verbessert.

Um die Dauerbelastbarkeit der Wandlerkupplung gewährleisten zu können, ist das richtige ATF notwendig. Es wurde auf die hohen Anforderungen hin entwickelt.

Verweis

Sehen Sie auch die Informationen und Montagehinweise zum Drehmomentwandler im SSP 367 ab Seite 10 und im Reparaturleitfaden.

Hinweis zum Tausch des Drehmomentwandlers

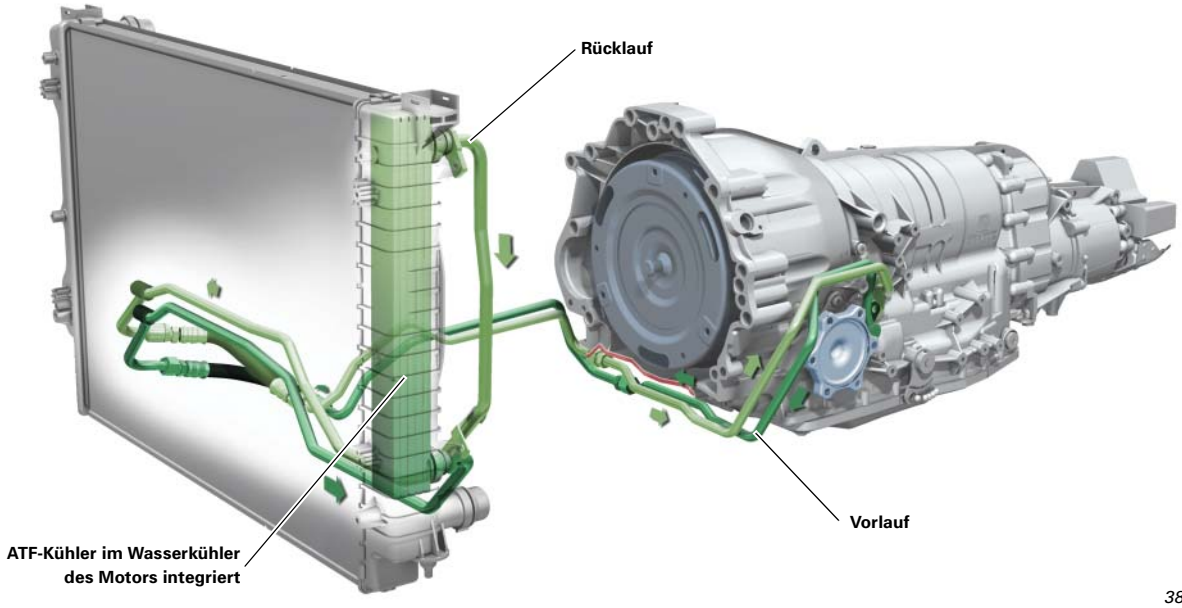
Achten Sie beim Tausch des Drehmomentwandlers oder des Getriebes auf die richtige Zuordnung des Drehmomentwandlers (Siehe im Reparaturleitfaden unter Kennzeichnung- Kennbuchstaben, Aggregatezuordnung).

ATF-Kühlung

Beim Audi A4 und Audi A6 ist der ATF-Kühler im Wasserkühler des Motors integriert und somit direkt in den Kühlmittelkreislauf des Motors eingebunden (Standard-Variante). Dadurch wird das ATF während der Warmlaufphase vom Motor zusätzlich erwärmt. Das ATF erlangt dadurch schnell die Betriebstemperatur.

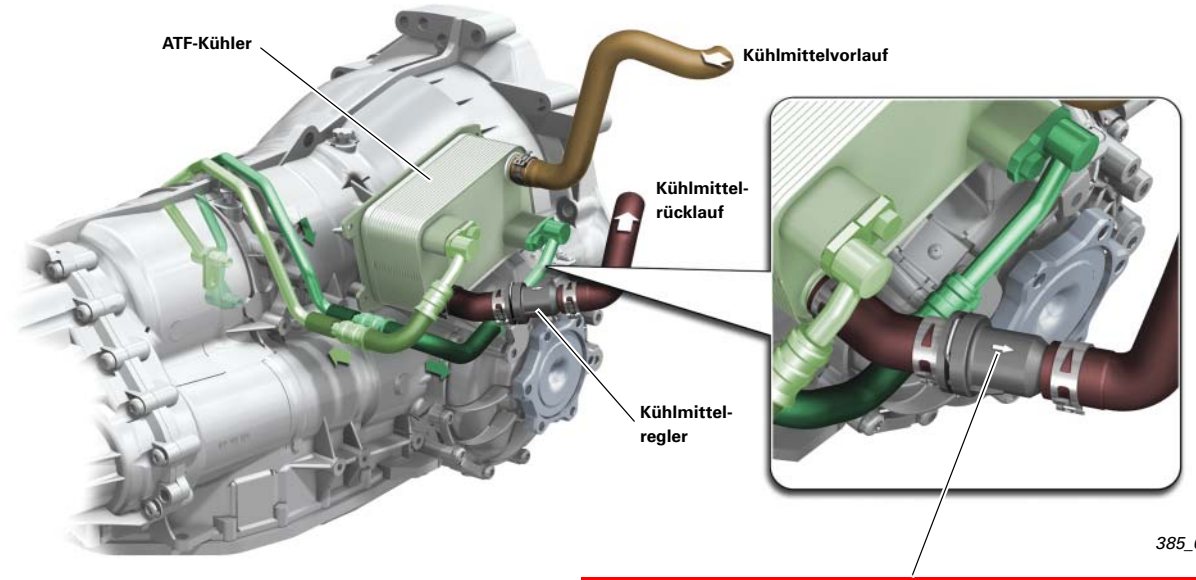
Beim Audi A8 ist der ATF-Kühler als separates Bauteil in den Kühlkreislauf des Motors eingebunden. Um die Motor-Warmlaufphase zu verkürzen wird hier die ATF-Kühlung temperaturabhängig gesteuert. Im Kühlmittelkreislauf der ATF-Kühlung ist dazu ein Kühlmittelregler (Thermostat) vorhanden, der den Kühlmittelkreislauf erst ab einer Kühlmitteltemperatur von ca. 80°C öffnet.

ATF-Kühlung Audi A4/A6 (Standard-Variante)



385_011

ATF-Kühlung Audi A8 - V6 3.0l TDI

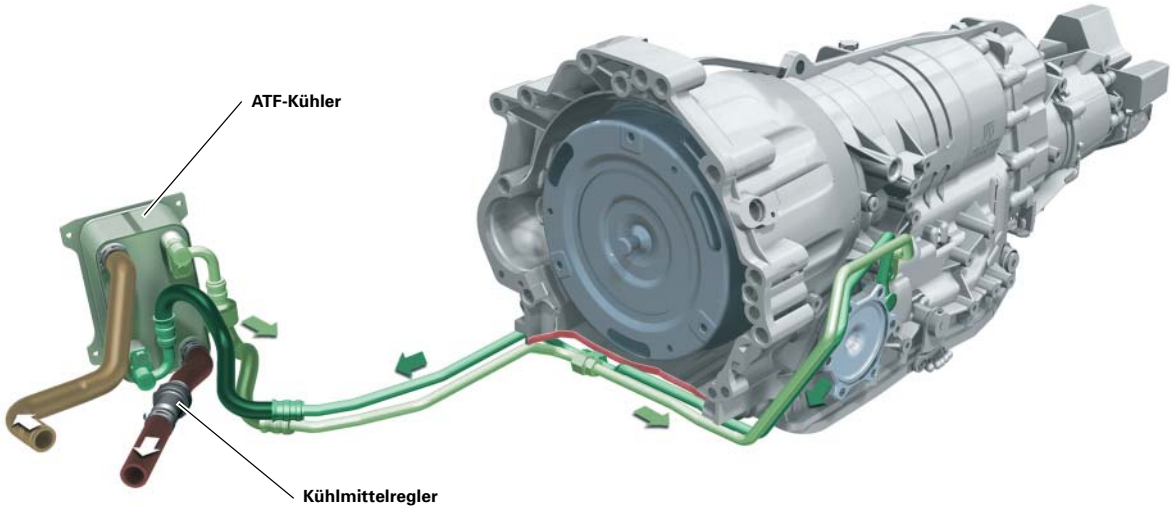


385_012

Hinweis

Achten sie auf die richtige Einbaurichtung (Pfeil) des Kühlmittelreglers. Bei falscher Einbaulage kann der Thermostat nicht richtig regeln.

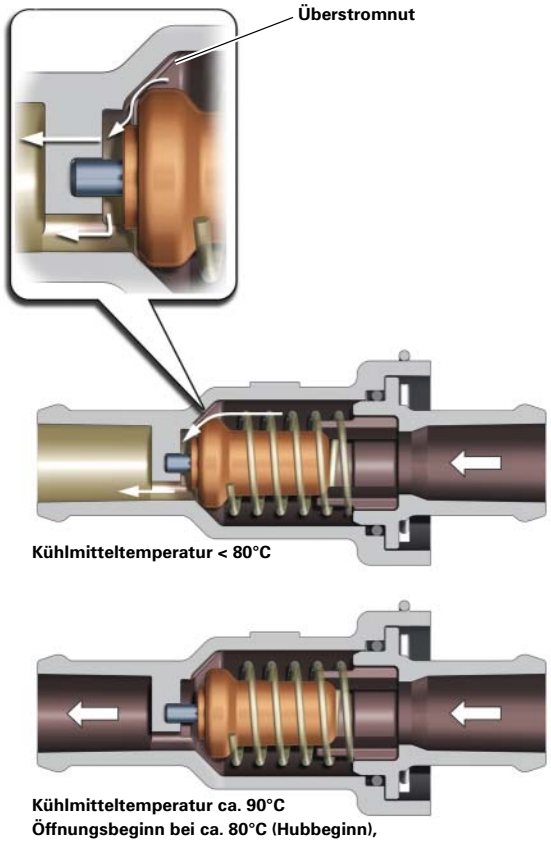
ATF-Kühlung Audi A8 – V6 und V8 Ottomotor



385_013

Hinweis

Beachten Sie, dass sich Verunreinigungen im ATF (z. B. Abrieb, Späne, Emulsionen) im ATF-Kühler und in den Öl-Leitungen verteilen und ablagern. Der ATF-Kühler und die ATF-Leitungen müssen deshalb bei einer Getriebereparatur bzw. bei einem Getriebetausch vor dem Einbau des neuen Getriebes sorgfältig gespült werden.
Um die einzelnen Bauteile zu spülen, müssen die Leitungen vom Kühler abgenommen werden. Stellen Sie sicher, dass alle Verunreinigungen beseitigt werden. Im Zweifelsfall sind Bauteile wie z. B. der ATF-Kühler zu ersetzen. Verbleibende Verunreinigungen führen erneut zu Beanstandungen bzw. zu Schäden am Getriebe!



385_068

Kühlmittelregler (Thermostat)

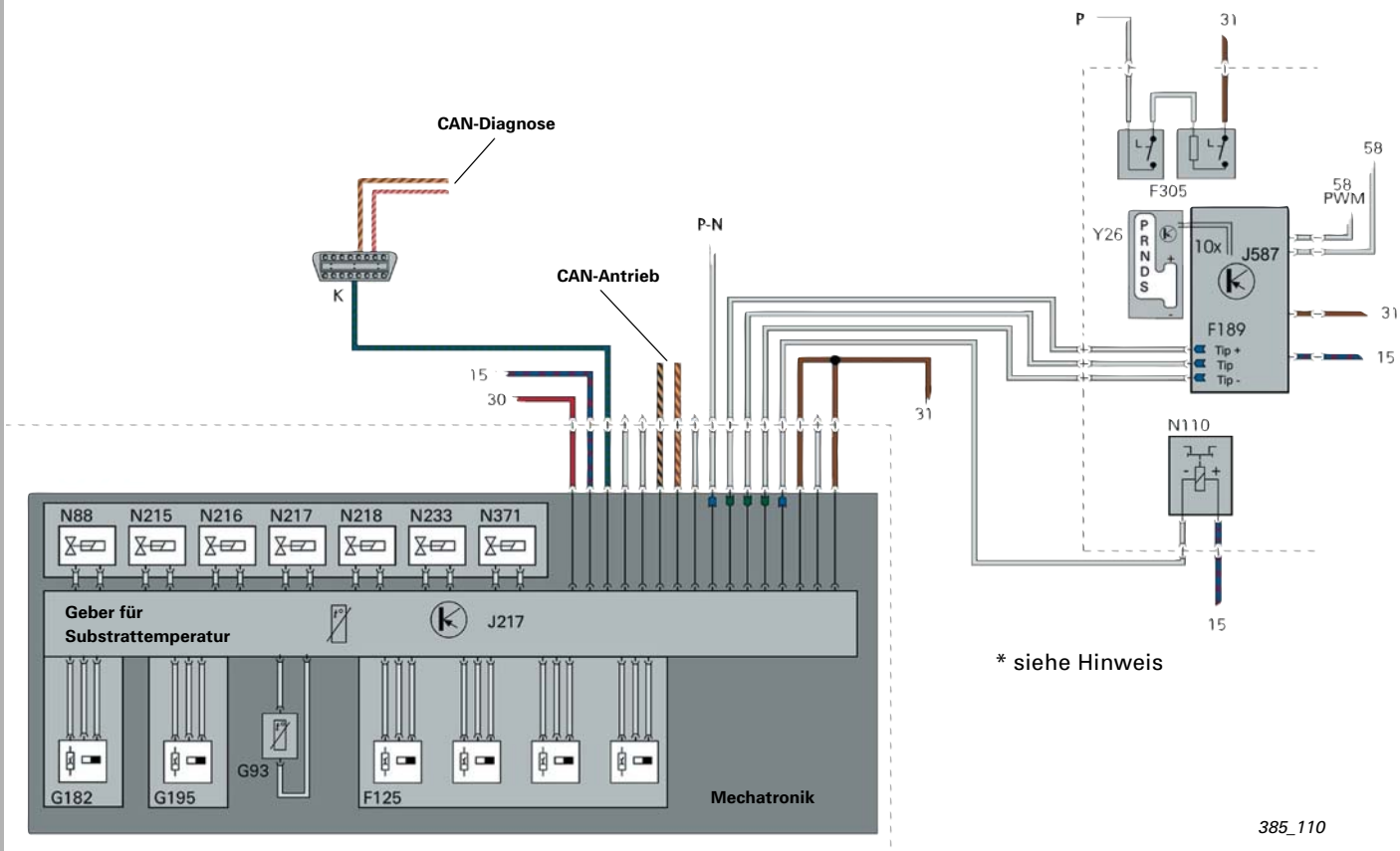
Als Kühlmittelregler wird ein Wachsthermostat mit integriertem Bypass (Bypassthermostat) verwendet.
Eine Überströmnut am Ventilsitz bewirkt einen Bypass und eine geringfügige aber permanente Durchströmung des Kühlmittels. Diese permanente Durchströmung ist notwendig um den Thermostaten zu erwärmen, und ermöglicht so eine Temperaturregelung. Der Kühlmittelregler ist im Kühlmittelrücklauf des ATF-Kühlers verbaut.

Hinweis

Da die Überströmnut verhältnismäßig klein ist (ca. 2 mm x 0,7 mm) besteht die Möglichkeit, dass Verunreinigungen im Kühlsystem die Nut verschließen. Ist dies der Fall funktioniert die Temperaturregelung nicht mehr, weil die Wärmeübertragung auf den Thermostat gestört ist (keine Zirkulation des Kühlmittels).

Bei Beanstandungen wegen überhöhter ATF-Temperatur sind der Ölkreislauf und der Kühlkreislauf zum ATF-Kühler sowie der Kühlmittelregler zu prüfen.

Funktionsplan (allgemein*)



Legende

F125	Fahrstufensensor
F189	Schalter für tiptronic
F305	Schalter für Getriebestellung P
G93	Geber für Getriebeöltemperatur
G182	Geber für Getriebeeingangsdrehzahl
G195	Geber für Getriebeausgangsdrehzahl
J217	Steuergerät für autom. Getriebe
J587	Steuergerät für Wählhebelsensorik
N88	Magnetventil 1 (nicht beim 0B6-Getriebe)
N110	Magnet für Wählhebelsperre
N215	Elektrisches Drucksteuerventil -1-
N216	Elektrisches Drucksteuerventil -2-
N217	Elektrisches Drucksteuerventil -3-
N218	Elektrisches Drucksteuerventil -4-
N233	Elektrisches Drucksteuerventil -5-
N371	Elektrisches Drucksteuerventil -6-
N443	Elektrisches Drucksteuerventil -7- (nur beim 0B6-Getriebe (an Stelle N88))
Y26	Anzeigeeinheit für Wählhebelstellung
P	P-Signal zum Schalter für Zugang und Startberechtigung E415 (für die Funktion Zündschlüssel-Abzugsperre)
P-N	P/N-Signal zum Steuergerät für Zugang und Startberechtigung J518 (für die Funktion Startsteuerung)
K	bidirektionale Diagnoseleitung (K-Leitung)

*** Allgemeines zum Funktionsplan**

Der Funktionsplan der Mechatronik ist bei den Getrieben 09E, 09L, 0AT und 0BQ identisch. Der Funktionsplan der Mechatronik im 0B6-Getriebe unterscheidet sich lediglich dadurch, dass 7 elektrische Drucksteuerventile verbaut sind, und dass das Magnetventil N88 dort entfallen ist. Die Schaltbetätigungen unterscheiden sich je nach Fahrzeugtyp und Modelljahr. Informationen hierzu finden Sie ab Seite 74.

Dynamisches Schaltprogramm – DSP

Um den sportlichen Charakter der Audi-Fahrzeuge weiter hervorzuheben, wurde die Fahrstrategie weiterentwickelt.

So werden sowohl im D- als auch im S-Modus unterschiedliche Schaltprogramme in Abhängigkeit von Fahrpedalgradienten, Fahrzeugbeschleunigung und Querbeschleunigung umgesetzt. Dies führt dazu, dass bei sportlicher Fahrweise störende Hochschaltungen, z. B. bei Kurvenfahrt, unterdrückt werden.

Weiterhin wird bereits der erste Anfahrvorgang ausgewertet, um sehr kurzfristig auf unterschiedliche Schaltkennlinien sowohl im D- als auch im S-Programm umzuschalten und so eine noch schnellere Anpassung des Getriebes an den Fahrertyp zu ermöglichen.

Um auch den Komfortansprüchen des Audi-Kunden gerecht zu werden, wurden für die Stellungen D, S und tiptronic unterschiedliche Abstimmungsparameter für die Kupplungsansteuerung umgesetzt. Im Sport- und tiptronic-Modus wird beim Schaltablauf auf einen spontaneren Kennfeldsatz umgeschaltet, wodurch die Schaltzeit reduziert wird.

Im D-Modus wird das Hauptaugenmerk auf den Komfort gelegt, die Schaltzeit also etwas verlängert.

Mechatronik

Wie bereits auf der Seite 10 beschrieben wurde die Mechatronik mit Einsatz des 09L-Getriebes überarbeitet und optimiert.

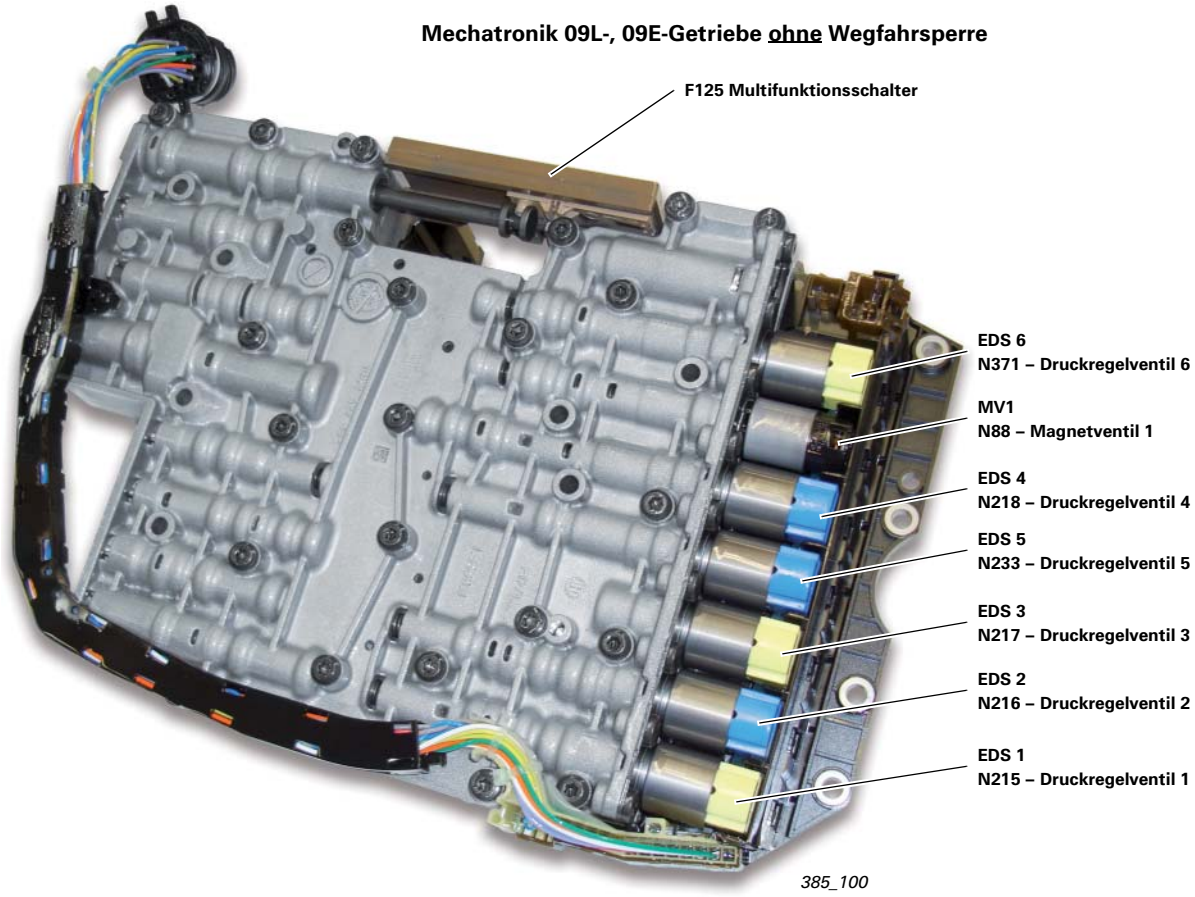
Eine wesentliche Änderung ist die Integration der Wegfahrsperre in die Getriebesteuerung (siehe Seite 52). Dazu wurden Anpassungen am hydraulischen und elektronischen Steuergerät notwendig.

Äußerlich ist der Unterschied zwischen einer Mechatronik mit oder ohne Wegfahrsperre an der Bestückung der elektrischen Druckventile (EDS) zu erkennen.

Diese Änderungen sind auch für das 09E-Getriebe übernommen worden.

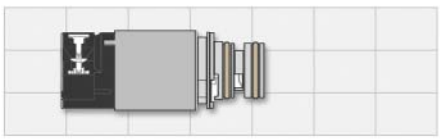
Die Getriebe 0AT und 0BQ haben grundsätzlich eine Mechatronik mit Wegfahrsperre.

Mechatronik 09L-, 09E-Getriebe ohne Wegfahrsperre



385_100

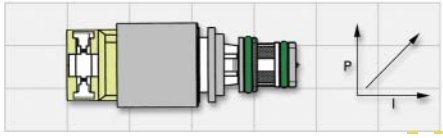
MV1



Das N88 ist ein elektrisch geschaltetes Magnetventil. Es ist ein sogenanntes 3/2 – Ventil, d. h. 3 Anschlüsse und 2 Schaltstellungen (auf / zu, bzw. ein / aus).

Das N88 wird vom Getriebesteuergerät angesteuert und dient dazu, hydraulische Ventile entsprechend umzuschalten.

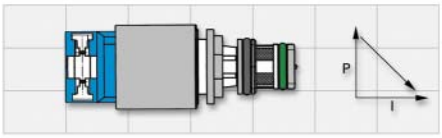
EDS 1, 3 und 6
(* mit Wegfahrsperre zusätzlich EDS 2 und 4)



Druckbereich	0 bis 4,6 bar
Betriebs-Spannung	12 V
Widerstand bei 20°C	5,05 Ohm
Kennlinie	steigend

EDS 1 (N215) Kupplungsventil Kupplung A
EDS 3 (N217) Kupplungsventil Bremse C
EDS 6 (N371) Wandlerkupplung

EDS 2, 4, und 5 (mit Wegfahrsperre nur EDS 5)**



Druckbereich	4,6 bis 0 bar
Betriebs-Spannung	12 V
Widerstand bei 20°C	5,05 Ohm
Kennlinie	fallend

***EDS 2 (N216) Kupplungsventil Kupplung B**
***EDS 4 (N218) Kupplungsventil Bremse D und Kupplung E**

****EDS 5 (N233) Systemdruckregelung**

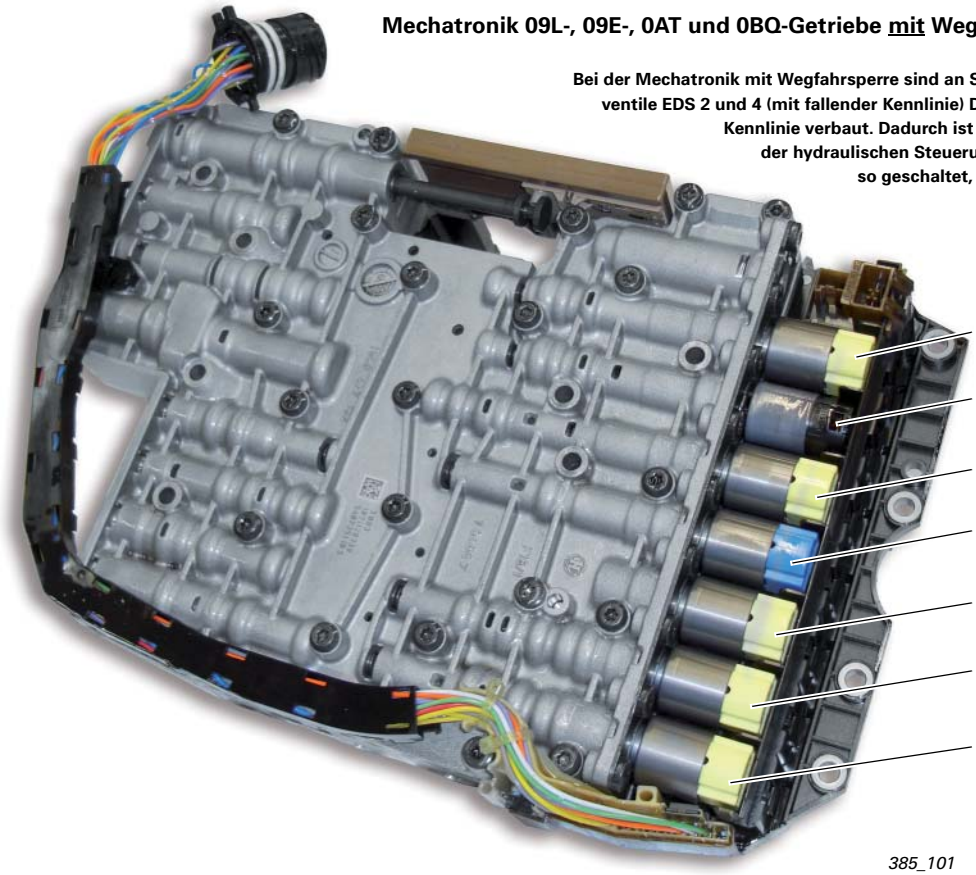
385_107

P = Druck
I = Strom

Ventile mit steigender Kennlinie bei der Mechatronik mit Wegfahrsperre

Mechatronik 09L-, 09E-, 0AT und 0BQ-Getriebe mit Wegfahrsperre

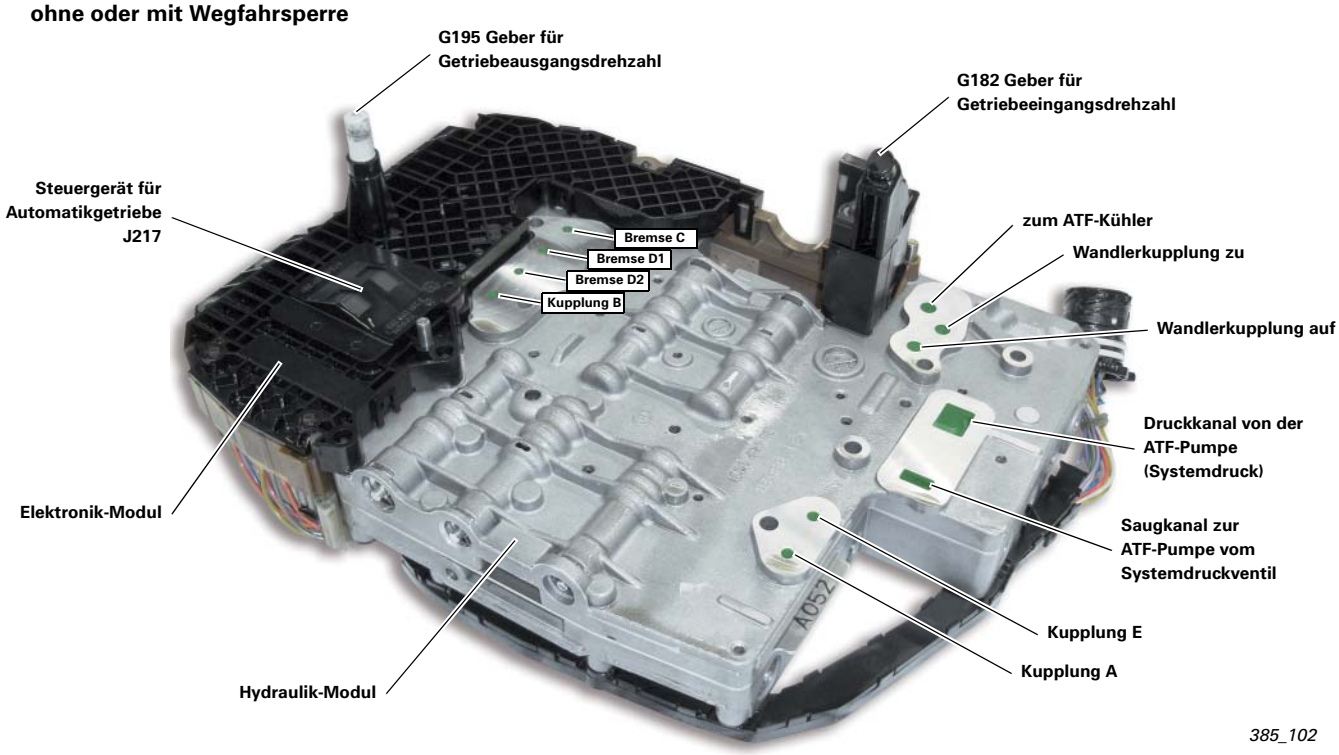
Bei der Mechatronik mit Wegfahrsperre sind an Stelle der bisherigen Druckregelventile EDS 2 und 4 (mit fallender Kennlinie) Druckregelventile mit steigender Kennlinie verbaut. Dadurch ist der hydraulische Schaltzustand der hydraulischen Steuerung im spannungslosen Zustand so geschaltet, dass die Schaltelemente keinen Kraftschluss herstellen können.



385_101

Mechatronik 09L-, 09E-, 0AT und 0BQ-Getriebe ohne oder mit Wegfahrsperre

Bauteile und Hydraulikschnittstellen



385_102

Merke

Ein Getriebe das mit in die Wegfahrsperre integriert ist, hat keinen hydraulisch-mechanischen Notlauf. Siehe auch Seite 52.

Verweis

Weitere Informationen und Hinweise zur Mechatronik und zu den Sensoren / Aktoren finden Sie im SSP 284.

Das 0AT-Getriebe ...

... ist ein Derivat aus dem 09L-Getriebe. Es wurde speziell für den Audi Q7 entwickelt und ist zunächst für den 3,6L FSI-Motor vorgesehen.
Das 0AT-Getriebe ist als eigenständiges Bauteil konzipiert. Das heißt, Vorderachs- und Verteilergetriebe sind nicht im Getriebe integriert, sowie das sonst bei Audi mit quattro-Antrieb und Längseinbau-Getrieben üblich ist.

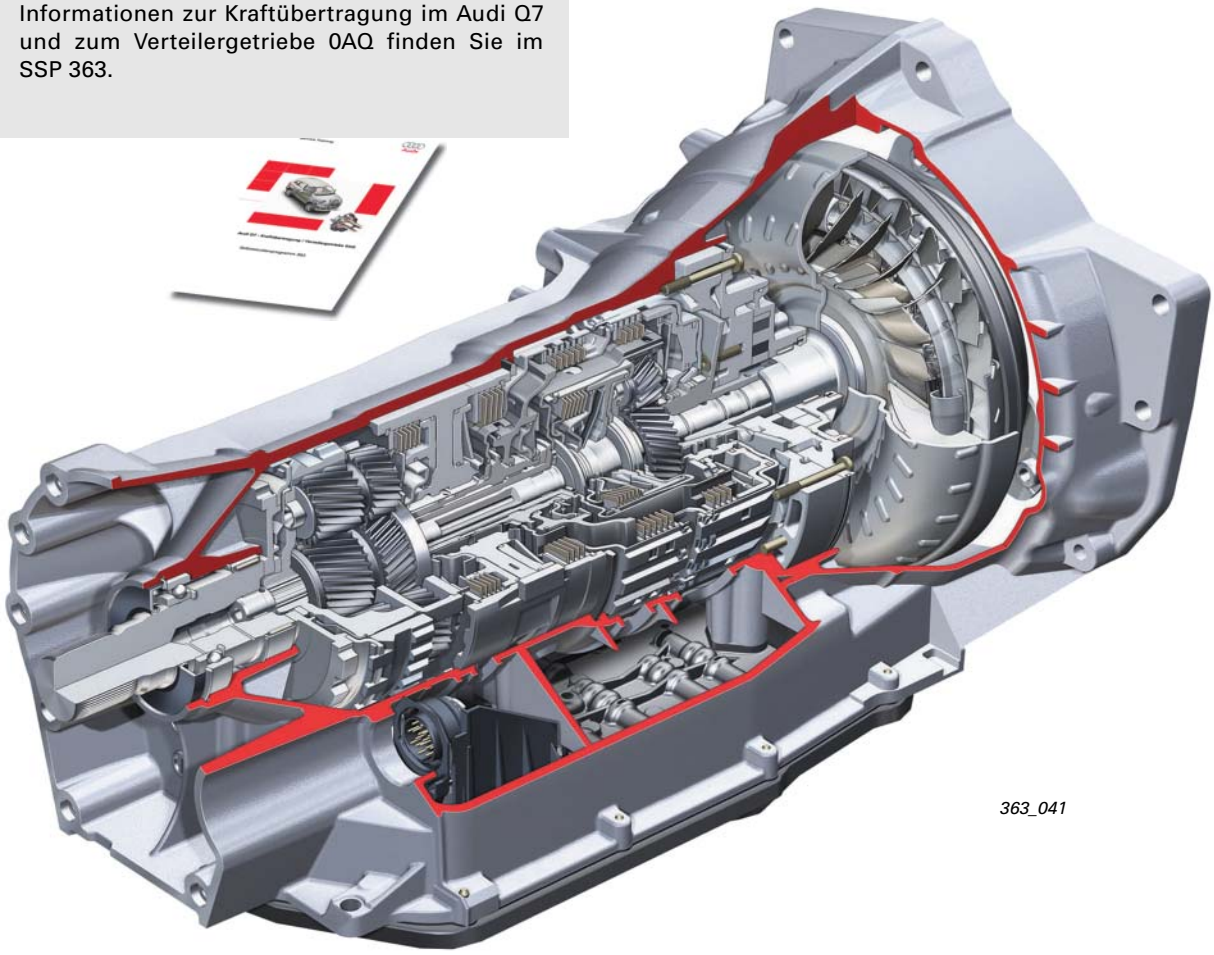
Die Kraftübertragung zur Vorder- und Hinterachse erfolgt über das Verteilergetriebe 0AQ mit einem selbstsperrenden Mittendifferenzial und asymmetrisch-dynamischer Kraftverteilung.

Besonderheiten für den Einsatz im Gelände

- Eine speziell tiefliegende ATF-Ansaugstelle und ein großes ATF-Volumen stellen die Ölansaugung im Gelände sicher. Siehe Seite 23
- Eine groß dimensionierte ATF-Kühlung hält die ATF-Temperatur auf einem betriebssicheren Niveau. Siehe Seite 24
- Die hochgelegte Getriebeentlüftung mittels Schlauchstück verhindert Wassereintritt ins Getriebe auch unter widrigen Bedingungen.
- Ein groß dimensionierter Drehmomentwandler mit Wandlerkupplung reduziert die Wärmeentwicklung des ATF's und ermöglicht eine direkte Kraftübertragung.

Verweis

Informationen zur Kraftübertragung im Audi Q7 und zum Verteilergetriebe 0AQ finden Sie im SSP 363.



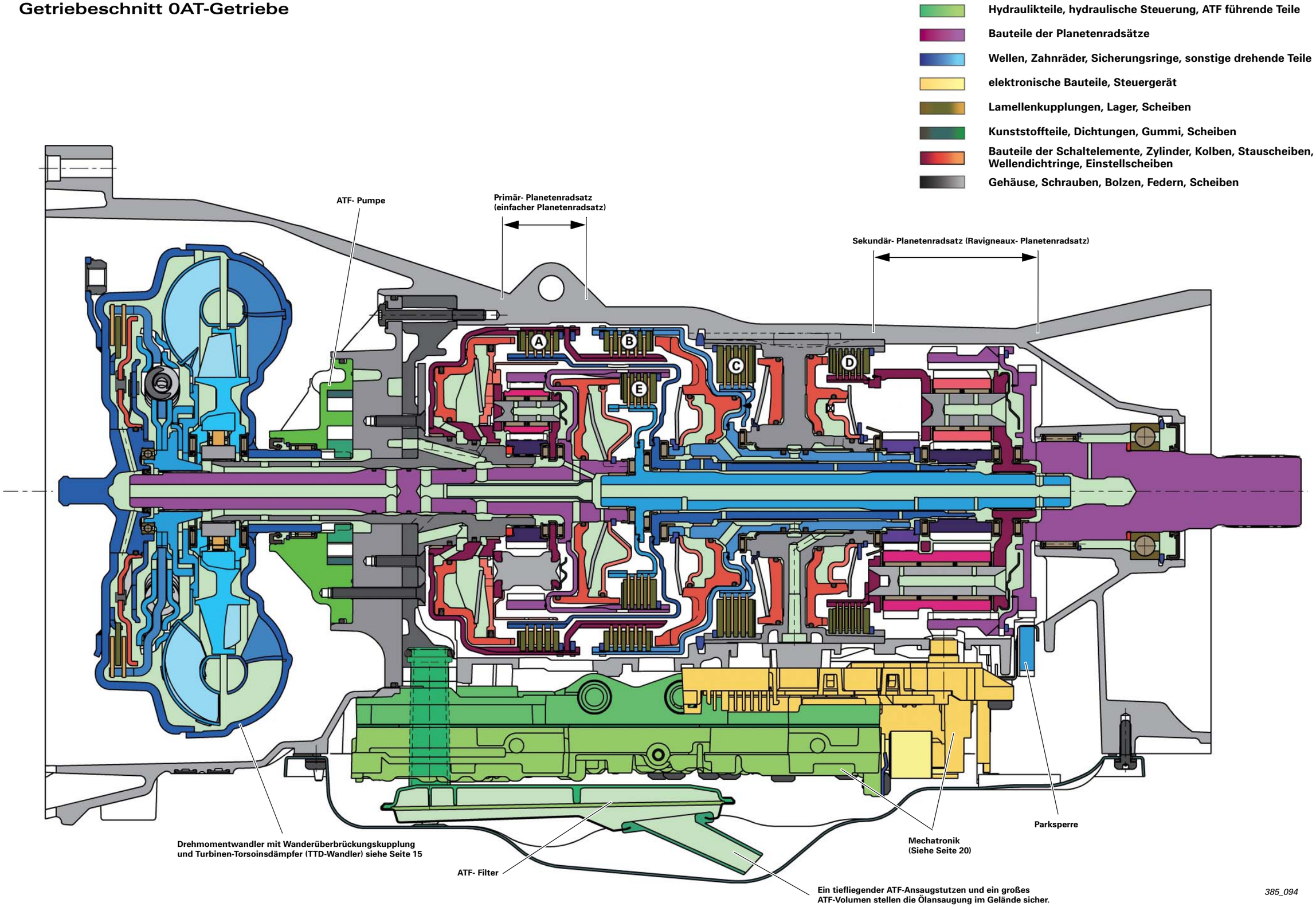
363_041

Verweis

Das 0AT-Getriebe ist in das System der Wegfahrsperre integriert. Informationen hierzu finden Sie ab Seite 52.

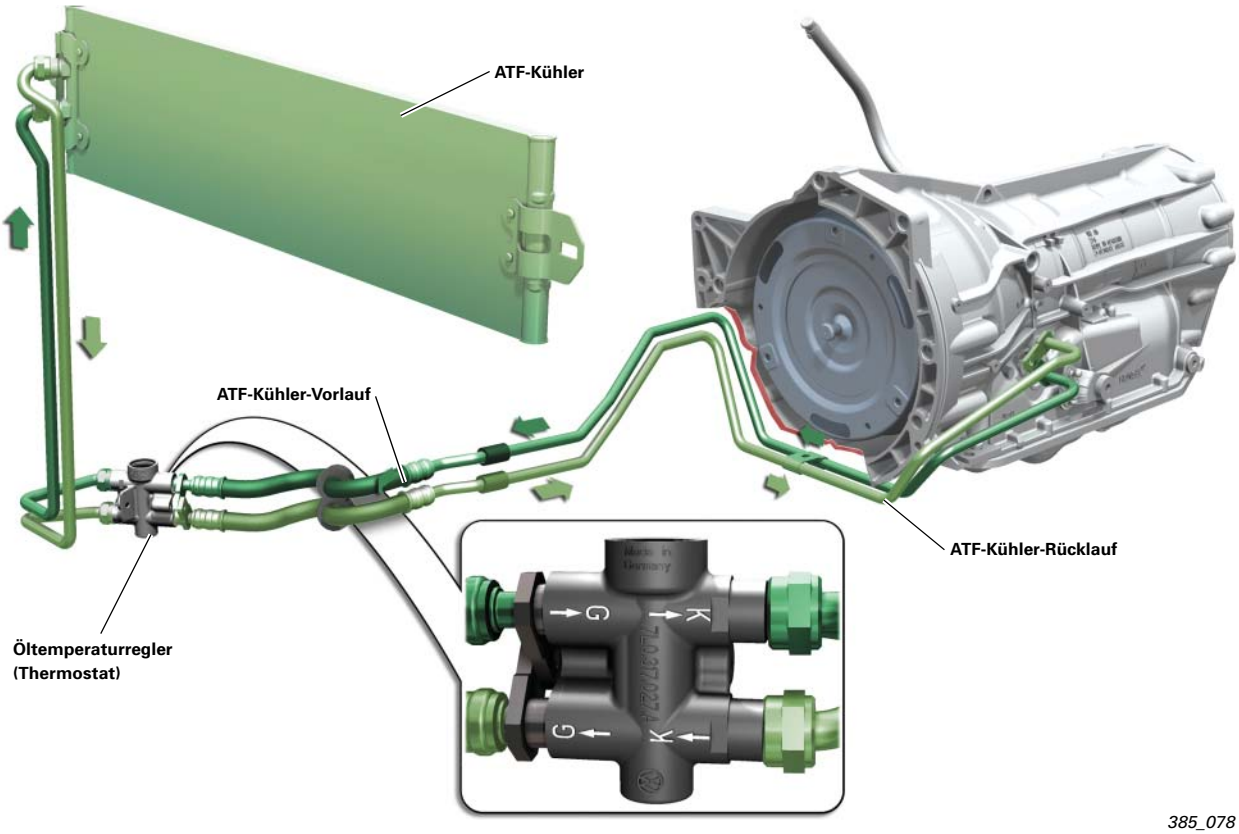
Beim 6-Gang-Automatikgetriebe 0AT besteht die Möglichkeit bestimmte Getriebe-Adaptionswerte mit dem Diagnosetester zu lesen und die Getriebe-Adaptionswerte zu löschen. Informationen hierzu finden Sie ab Seite 54.

Getriebeschnitt 0AT-Getriebe



ATF-Kühlung (im Audi Q7)

Um die Getriebe-Warmlaufphase zu verkürzen wird die ATF-Kühlung mit Hilfe eines Thermostaten geregelt.
Als ATF-Kühler wird im Q7 ein Öl-Luft-Wärmetauscher verwendet.
Der ATF-Kühler ist, in Fahrtrichtung gesehen, vor dem Motorkühler und vor dem Klimakondensator platziert.



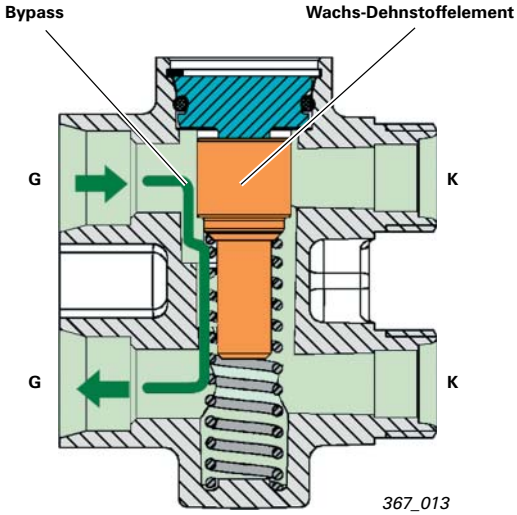
385_078

Öltemperaturregler (Thermostat)

Der Thermostat ist in den Vor- und Rücklauf der ATF-Kühlung integriert.
Es wird ein Wachs-Dehnstoffthermostat mit integriertem Bypass (Bypassthermostat) verwendet.

Hinweis

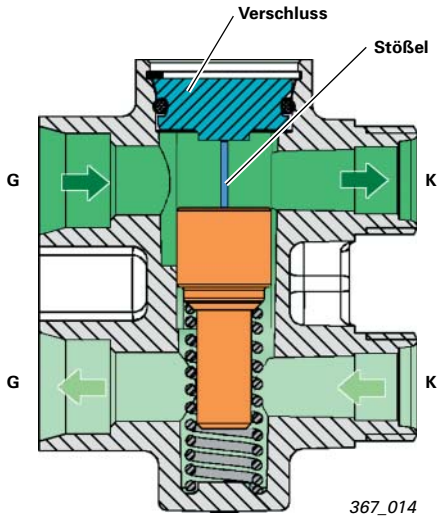
Beachten Sie, dass sich Verunreinigungen im ATF (z. B. Abrieb, Späne, Emulsionen) im ATF-Kühlsystem verteilen und ablagern. Das Kühlsystem muss deshalb bei einer Getriebereparatur bzw. vor einem Getriebetausch sorgfältig gespült werden.
Dazu müssen die Leitungen vom Thermostat und vom Kühler abgenommen werden, um die einzelnen Bauteile zu spülen.
Stellen Sie sicher, dass alle Verunreinigungen beseitigt werden.
Im Zweifelsfall sind Bauteile wie ATF-Kühler oder Thermostat zu ersetzen.
Verbleibende Verunreinigungen führen erneut zu Beanstandungen bzw. zu Schäden am Getriebe!



G = vom bzw. zum Getriebe
K = vom bzw. zum Kühler

Thermostat geschlossen

Das Wachs-Dehnstoffelement ist zugleich das Schieberventil des Thermostaten und reguliert den Zulauf zum Kühler. Im geschlossenen Zustand strömt immer ein geringer Teil des ATF's durch den Bypass, wodurch das Wachs-Dehnstoffelement erwärmt wird.
Ab einer Temperatur von ca. 75°C beginnt der Stößel das Wachs-Dehnstoffelement entgegen der Federkraft nach unten zu drücken. Dadurch wird der Zulauf zum Kühler freigegeben (siehe nächstes Bild).



Thermostat geöffnet

Ab einer Temperatur von ca. 90°C ist der Thermostat voll geöffnet.

Hinweis

Wurde bei einer Reparatur das Kühlsystem geöffnet (dabei entleert sich der ATF-Kühler), muss zur korrekten Einstellung des ATF-Stands die ATF-Temperatur mittels Probefahrt auf mindestens 90°C gebracht werden.
Damit wird sichergestellt, dass der ATF-Kühler befüllt ist. Nach Abkühlung auf die normale Prüftemperatur ist der ATF-Stand einzustellen (siehe Reparaturleitfaden).

Hinweis

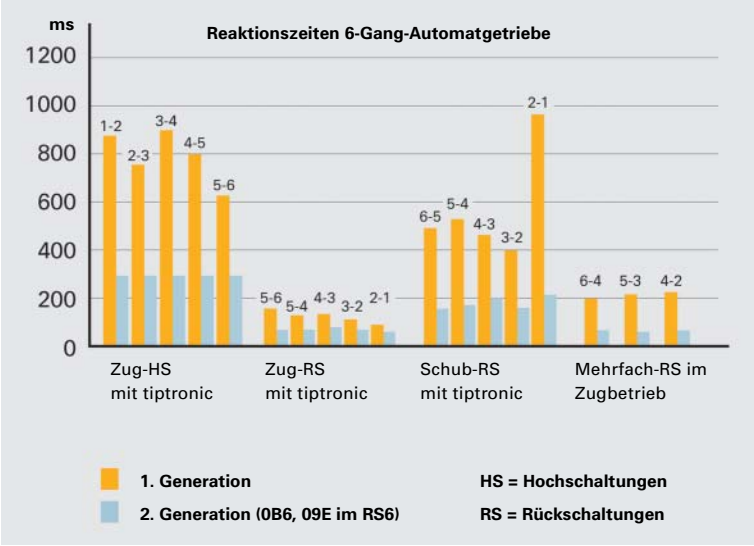
Verunreinigungen können den Bypass des Thermostaten verstopfen, was die Funktion des Thermostaten stören bzw. außer Kraft setzen kann.
Eine Überhitzung des Getriebes kann die Folge sein! Bei einer Außentemperatur von 25°C und normalem Fahrbetrieb übersteigt die ATF-Temperatur kaum 110°C.

Das 0B6-Getriebe ...

... ist ein Derivat aus der neuen 6-Gang-Automatikgetriebebaureihe der 2. Generation von ZF-Getriebe GmbH.

Diese sogenannte 2. Generation zeichnet sich im Besonderen durch extrem kurze Reaktionszeiten aus. Die Schaltdynamik wurde um rund 50 % verbessert, was die Fahrdynamik signifikant erhöht.

Das Diagramm (Bild 385_017) veranschaulicht die Reduzierung der Reaktionszeiten verschiedener Schaltungen im Vergleich zur 1. Generation der 6-Gang-Automatikgetriebe.
Das neue Hydrauliksystem und die elektronische Steuerung erlauben erstmals Mehrfachrückschaltungen ohne Zeitverlust.



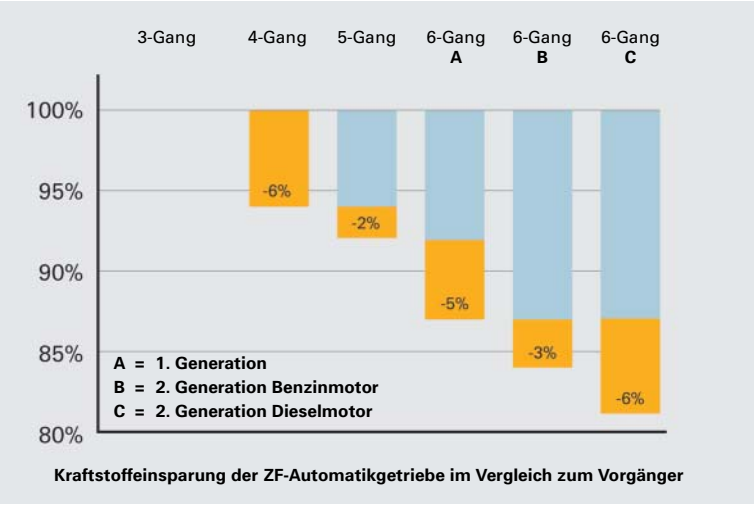
385_017

Drehmomentwandler mit Turbinen-Torsionsdämpfer für Benzinmotoren und der Einsatz eines Zwei-Dämpfer-Wandlers für Dieselmotoren erlauben es, die Wandlerkupplung früher zu schließen. Das wiederum verringert den Kraftstoffverbrauch und lässt ein direkteres, sportliches Fahrgefühl spüren.

Die Standabkopplung trägt ebenfalls zur Verbrauchsreduzierung bei und verbessert den Fahrkomfort. Siehe Seite 36

Gegenüber dem Vorgänger spart das Getriebe bei Benzinmotoren 3 %, bei Dieselmotoren sogar 6 % Kraftstoff.

Das Diagramm (Bild 385_018) zeigt die Verbesserungen im Kraftstoffverbrauch vom 3-Gang-Automatikgetriebe bis heute zum 6-Gang-Automatikgetriebe der 2. Generation.



Kraftstoffeinsparung der ZF-Automatikgetriebe im Vergleich zum Vorgänger

385_018

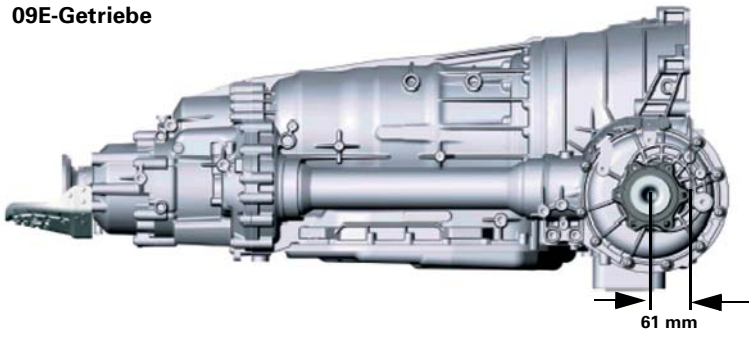
Das 0B6-Getriebe wurde für die Fahrzeugbaureihen mit der neuen Aggregat- und Achslage entwickelt.

Die neue Aggregatlage wird durch die Verlagerung des Vorderachsantriebs (Differenzial) vor dem Drehmomentwandler erreicht. Das Audi A5 Coupé und der Audi A4 B8 (Typ 8T und 8K) sind die ersten Modelle die von den Vorteilen dieser tiefgreifenden Änderung profitieren.

Die konstruktive Basis des 0B6-Getriebes ist das 09E-Getriebe, das bereits den Vorderachsantrieb vor dem Drehmomentwandler hat.
Hierbei wurde der Abstand zwischen dem Motor- bzw. Getriebeflansch und der Mittelachse-Flanschwelle bereits auf 61 mm reduziert.
Beim 0B6-Getriebe ist dieser Abstand jetzt noch weiter auf 43 mm geschrumpft worden.

Zudem wurde die Flanschwelle um 30 mm nach oben verlagert um Platz für das Lenkgetriebe zu schaffen.

09E-Getriebe



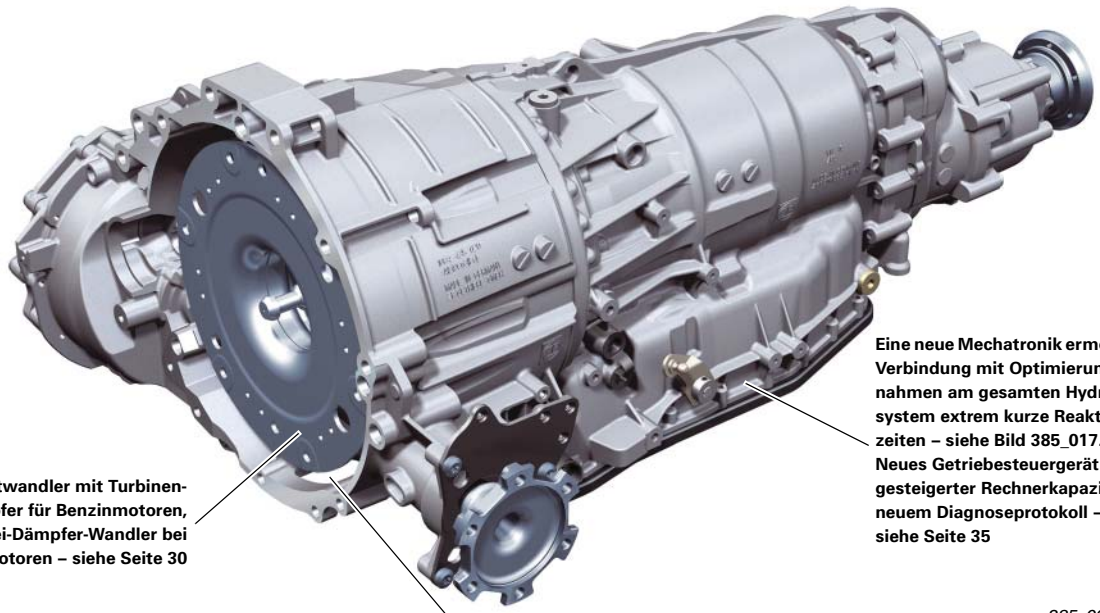
385_016

0B6-Getriebe



385_019

Besonderheiten auf einen Blick

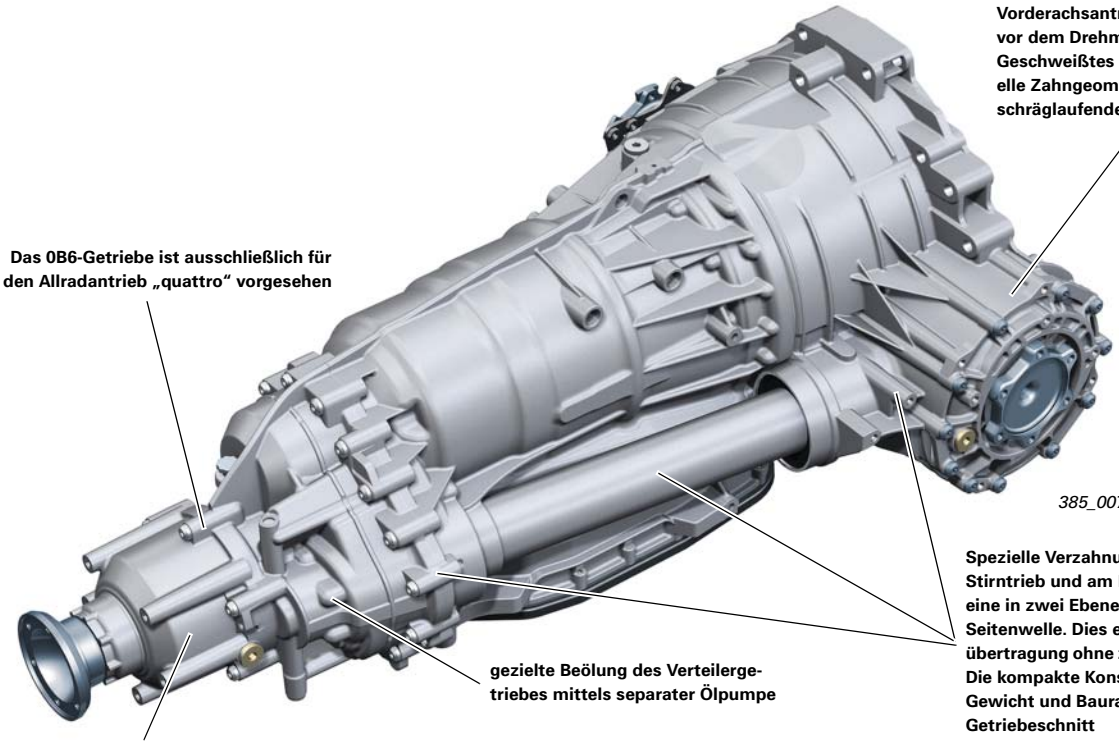


Drehmomentwandler mit Turbinen-Torsionsdämpfer für Benzinmotoren, Zwei-Dämpfer-Wandler bei Dieselmotoren – siehe Seite 30

Serviceöffnung – siehe Seite 31

Eine neue Mechatronik ermöglicht in Verbindung mit Optimierungsmaßnahmen am gesamten Hydrauliksystem extrem kurze Reaktionszeiten – siehe Bild 385_017. Neues Getriebesteuergerät mit gesteigerter Rechnerkapazität und neuem Diagnoseprotokoll – siehe Seite 35

385_006



Das 0B6-Getriebe ist ausschließlich für den Allradantrieb „quattro“ vorgesehen

Vorderachsantrieb / Differenzial vor dem Drehmomentwandler. Geschweißtes Tellerrad und spezielle Zahngeometrie aufgrund der schräglaufenden Seitenwelle

385_007

Spezielle Verzahnungsformen am Stirntrieb und am Kegeltrieb erlauben eine in zwei Ebenen schräg laufende Seitenwelle. Dies ermöglicht die Kraftübertragung ohne zusätzliche Gelenke. Die kompakte Konstruktion spart Gewicht und Bauraum – siehe auch Getriebeschnitt

gezielte Beölung des Verteilergetriebes mittels separater Ölpumpe

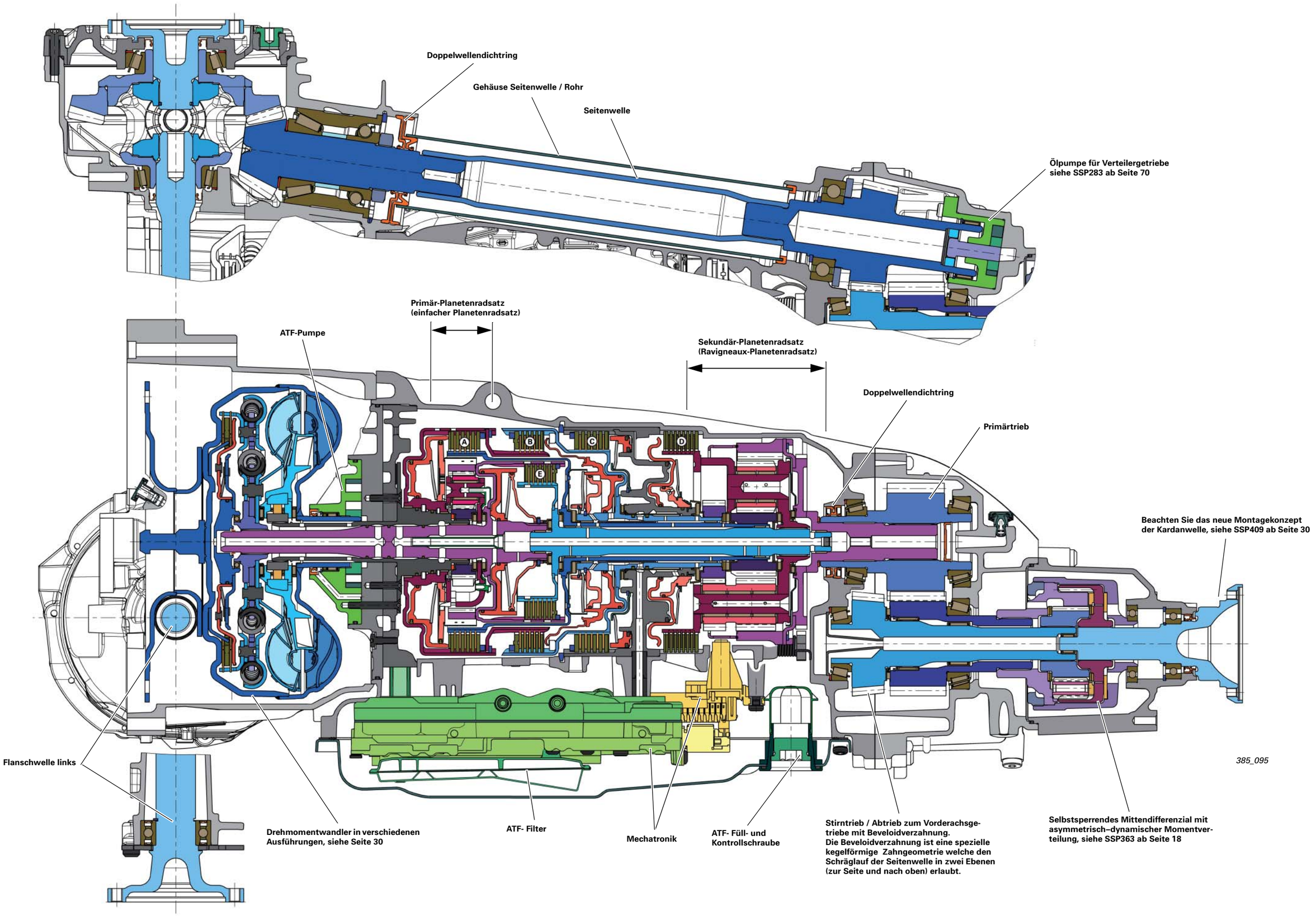
selbstsperrendes Mittendifferenzial mit asymmetrisch-dynamischer Kraftverteilung (Grundverteilung 40/60)



Verweis

Informationen über die Hintergründe und Vorteile der neuen Aggregat- und Achslage finden Sie im SSP 392 ab Seite 30 und im SSP 409 ab Seite 24. Sehen Sie auch die Informationen zur Achslage im SSP 283 ab Seite 10.

Getriebeschnitt 0B6-Getriebe



Hydraulikteile, hydraulische Steuerung, ATF führende Teile

Bauteile der Planetenradsätze

Wellen, Zahnräder, Sicherungsringe, sonstige drehende Teile

elektronische Bauteile, Steuergerät

Lamellenkupplungen, Lager, Scheiben

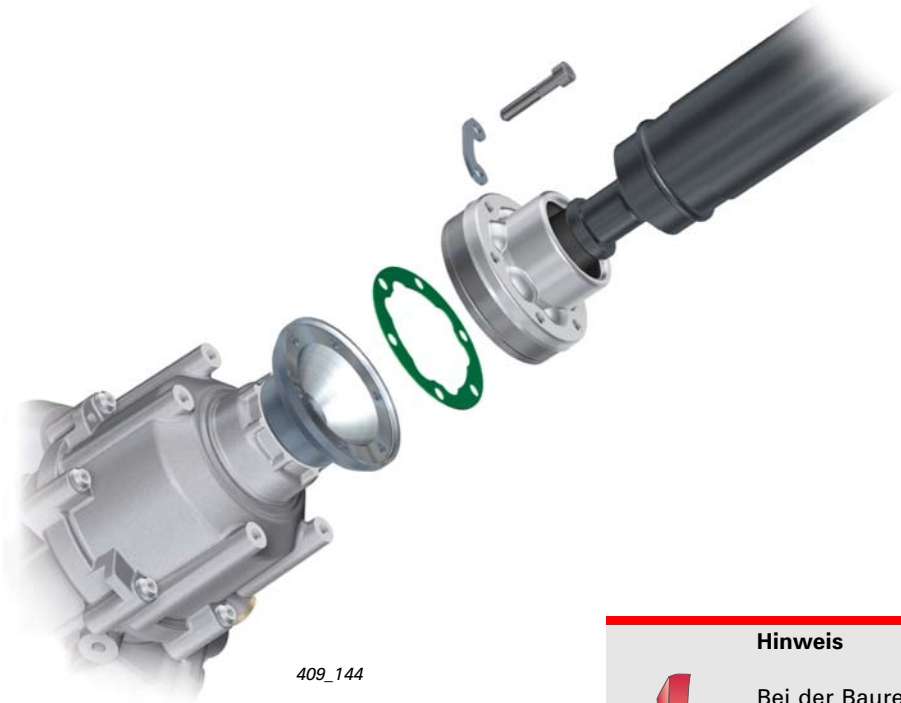
Kunststoffteile, Dichtungen, Gummi, Scheiben

Bauteile der Schaltelemente, Zylinder, Kolben, Stauscheiben, Wellendichtringe, Einstellscheiben

Gehäuse, Schrauben, Bolzen, Federn, Scheiben

Hinweis

Auf Grund der neuen Positionierung des Achsantriebes / Differenzials ergeben sich bezüglich der Reparaturarbeiten einige Neuerungen und Änderungen. Beachten Sie die Hinweise und Anweisungen des Reparaturleitfadens.



409_144

Hinweis

Bei der Baureihe B8 (A4, A5 und Q5) wurde ein neues Abdichtungs- und Montagekonzept der Kardanwelle eingeführt. Sehen Sie hierzu die Beschreibung im SSP 409 ab Seite 30.
Beachten Sie die Hinweise und Anweisungen des Reparaturleitfadens.

Drehmomentwandler

Durch den Einsatz von optimierten Torsionsdämpfersystemen werden die Drehschwingungen des Motors noch wirkungsvoller gedämpft. Dadurch werden die Fahranteile bei denen der Wandler im Schlupf betrieben wird weiter reduziert, was wiederum eine Reduzierung des Kraftstoffverbrauchs um bis zu 6 % (bei Dieselmotoren) gegenüber den bisherigen Sechsgang- Stufenautomatikgetrieben der ersten Generation ergibt.

Bei Benzinmotoren kommen Drehmomentwandler mit Turbinen-Torsionsdämpfer (TTD-Wandler) zum Einsatz. Informationen hierzu finden Sie auf Seite 15.

Bei Dieselmotoren kommen sogenannte Zwei-Dämpfer-Wandler (ZDW) zum Einsatz.

Zwei-Dämpfer-Wandler

Diese relativ neue Konstruktion zeichnet sich durch eine breitbandige Schwingungsdämpfung aus und erlaubt auch bei Dieselmotoren ein sehr frühzeitiges Schließen der Wandlerkupplung. Der Regelbetrieb der Wandlerkupplung wird auf ein Minimum reduziert. Das wiederum kommt dem Kraftstoffverbrauch zu gute und vermittelt ein direktes, agiles Fahrgefühl. Außerdem werden die Wandlerkupplung und das ATF geschont.

Wie der Name schon andeutet, besitzt der Zwei-Dämpfer-Wandler (ZDW) zwei Torsionsdämpfer. Die beiden Torsionsdämpfer sind in Reihe, also im Kraftfluss hintereinander angeordnet, und haben eine unterschiedliche Dämpfungskennlinie. So können Sie Drehschwingungen eines größeren Drehzahlbereichs dämpfen. Die Wandlerkupplung kann also bereits bei noch niedrigerer Motordrehzahl als dies bisher der Fall war geschlossen werden.

Mitnehmerscheibe (mit der Kurbelwelle verschraubt)



385_021

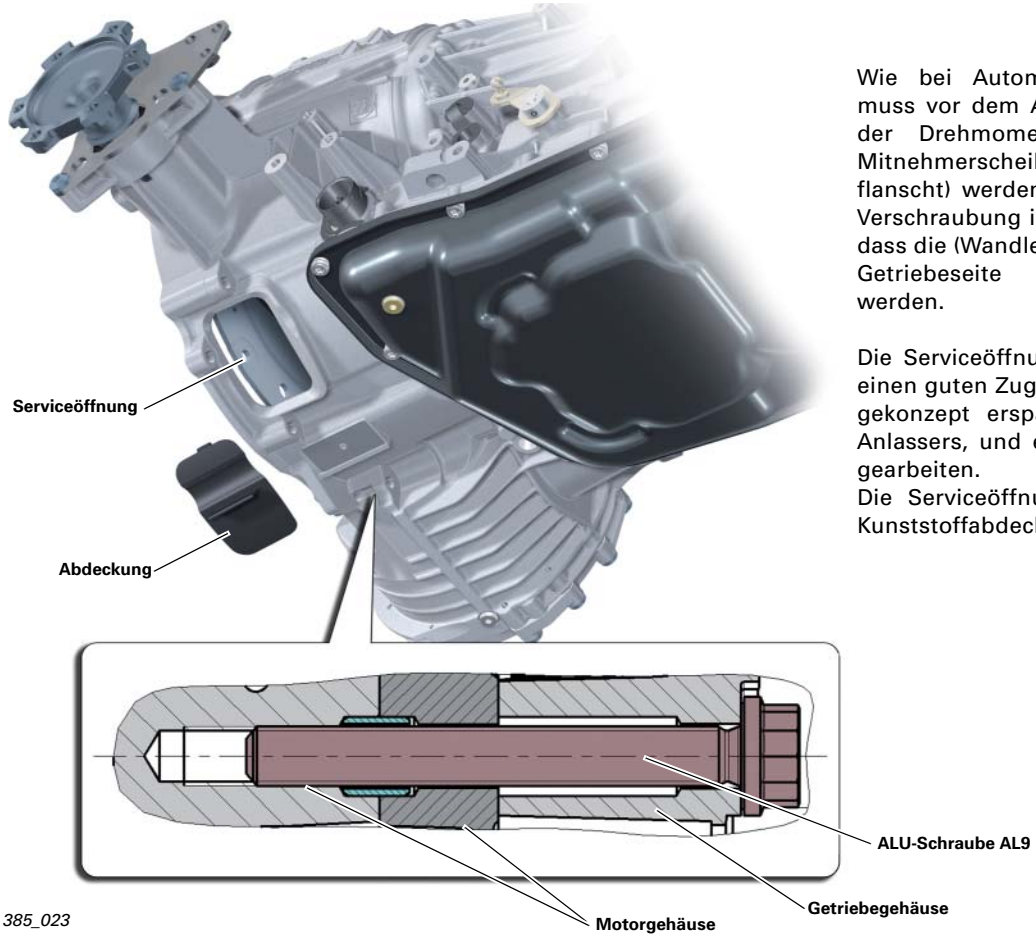


385_022

Verweis

Sehen Sie auch die Informationen und Montagehinweise zum Drehmomentwandler im SSP 367 ab Seite 10 und im Reparaturleitfaden.

Serviceöffnung



385_023

Wie bei Automatikgetrieben üblich muss vor dem Ausbau des Getriebes der Drehmomentwandler von der Mitnehmerscheibe gelöst (abgeflanscht) werden. Die Anordnung der Verschraubung ist jetzt so konstruiert, dass die (Wandler-) Schrauben von der Getriebeseite her eingeschraubt werden.

Die Serviceöffnung ermöglicht hierzu einen guten Zugang. Das neue Montagekonzept erspart den Ausbau des Anlassers, und erleichtert die Montagearbeiten.
Die Serviceöffnung ist mittels einer Kunststoffabdeckung verschlossen.

ALUMINIUM-Schrauben

Der Einsatz von Aluminium trägt in allen Bereichen am Fahrzeug, und so auch beim 0B6-Getriebe, zur Reduzierung des Fahrzeuggewichts bei. Aus diesem Grund kommen ALUMINIUM-Schrauben immer mehr zum Einsatz. ALU-Schrauben eignen sich besonders bei Schraubverbindungen, bei denen die zu verbindenden Teile / Komponenten ebenfalls aus Aluminium sind.

Dadurch dass die zu verschraubenden Komponenten und die Schraube aus Aluminium sind, unterliegen alle Teile der Verschraubung der gleichen Wärmeausdehnung. Das bedeutet, die Zugspannung der Schraube bleibt auch bei Erwärmung konstant. Diese Gegebenheit erlaubt es, ALU-Schrauben einzusetzen, welche den gleichen Durchmesser haben als bisherige Stahlschrauben.

Neben einem speziellen Korrosionsschutz sind ALU-Schrauben mit einer speziellen Gleitbeschichtung versehen, damit sich das Gewinde beim Festziehen und Lösen der Schraube nicht frisst.

In der Regel werden ALU-Schrauben mittels „Drehmoment-Drehwinkel-Anzugsverfahren“ festgezogen und sind nach jeder Benutzung zu ersetzen.

Beim 0B6-Getriebe werden an folgenden Stellen ALUMINIUM- Schrauben eingesetzt:

Verschraubung Motor und Getriebe

Verschraubung ATF-Wanne (siehe Seite 33)

Einige Verschraubungen der Getriebegehäuse

Verschraubung Motor-Getriebe

Eine Besonderheit ist die Verschraubung von Motor und Getriebe mittels ALUMINIUM-Schrauben. Beim Anziehen der ALU-Schrauben wird das „Drehmoment-Drehwinkel-Anzugsverfahren“ angewandt.
Die ALU-Schrauben dürfen einmal wiederverwendet werden. Das heißt eine neue ALU-Schraube darf insgesamt zweimal verwendet werden. Als Kennzeichen dafür, dass die ALU-Schraube das zweite Mal eingebaut wird (z. B. nach Aus- und Einbau des Getriebes) muss die Schraube auf der Stirnfläche mit einem „X“ dauerhaft gekennzeichnet werden. Siehe Reparaturleitfaden.

Ölhaushalt / Abdichtung

Das 0B5-Getriebe hat drei voneinander getrennte Ölhaushalte mit drei unterschiedlichen Ölsorten:

ein ATF-Ölhaushalt für das Planetengetriebe, die hydraulische Steuerung, und den Drehmomentwandler

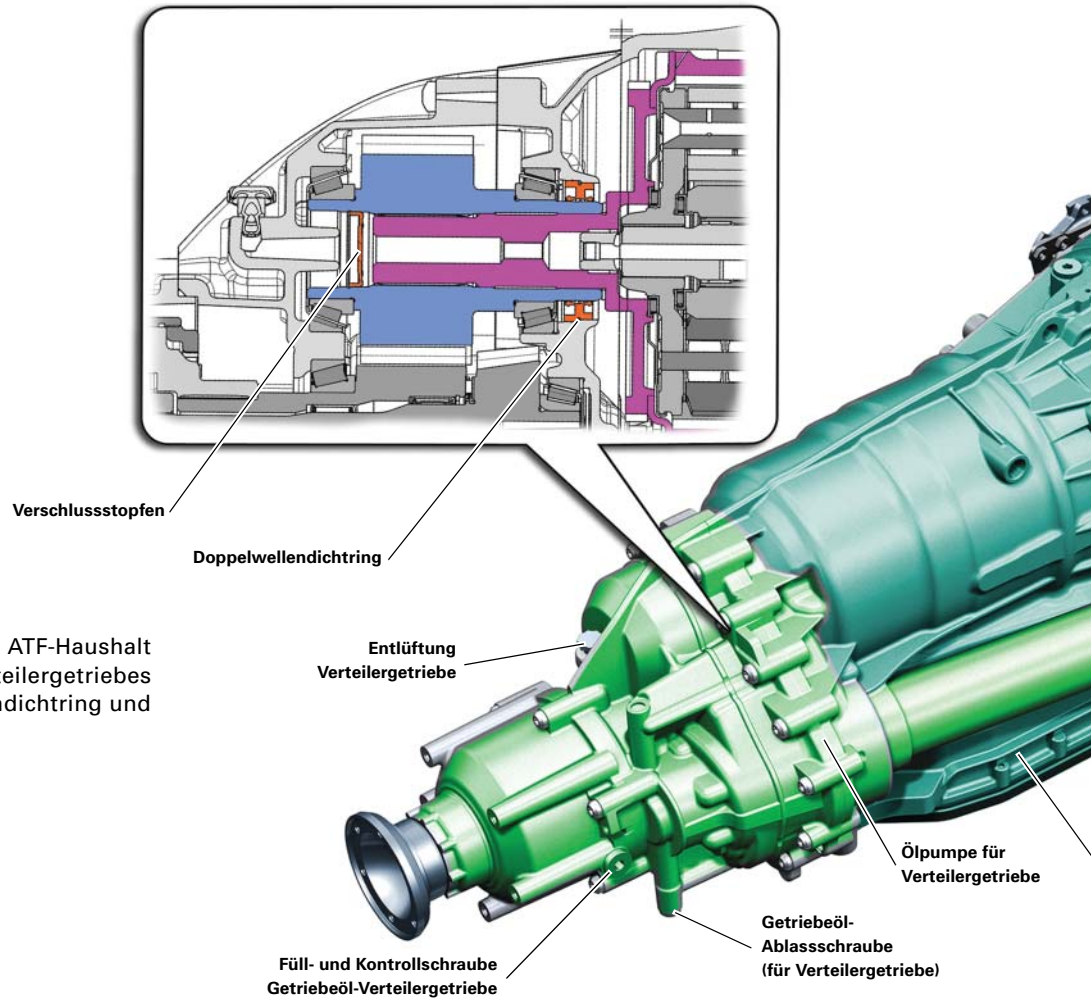
ein Ölhaushalt für den Achsantrieb vorne (Getriebeöl **ohne** STURACO*)

ein Ölhaushalt für das Verteilergetriebe (Getriebeöl **mit** STURACO*)

* STURACO ist ein Ölzusatz der übermäßige Verspannungen im Mittendifferenzial reduziert und trägt so zur Verbesserung des Fahrkomforts bei.

Dieser Ölzusatz ist **nicht** für den Achsantrieb vorne geeignet und darf dort aus diesem Grund nicht verwendet werden!

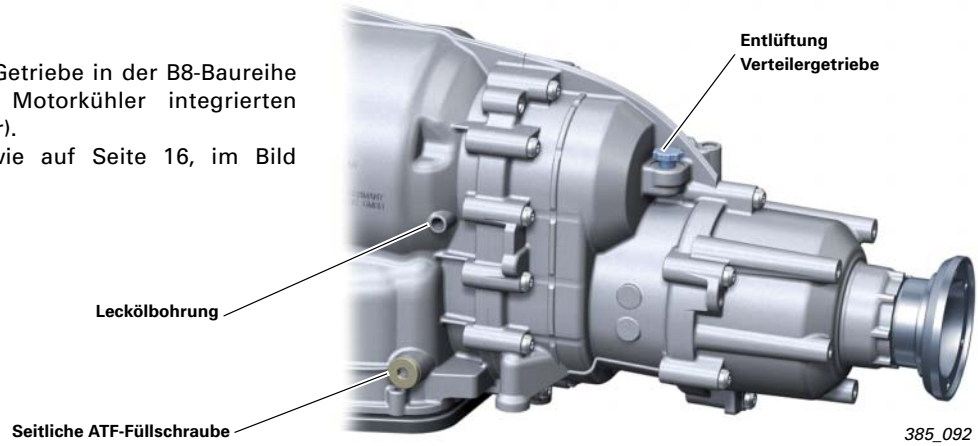
Beachten Sie deshalb die genaue Zuordnung der Getriebeöle gemäß der Teilenummern im Elektronischen Teilekatalog (ETKA).



Für die Trennung vom ATF-Haushalt zum Ölhaushalt des Verteilergetriebes sorgen ein Doppelwellendichtring und ein Verschlussstopfen.

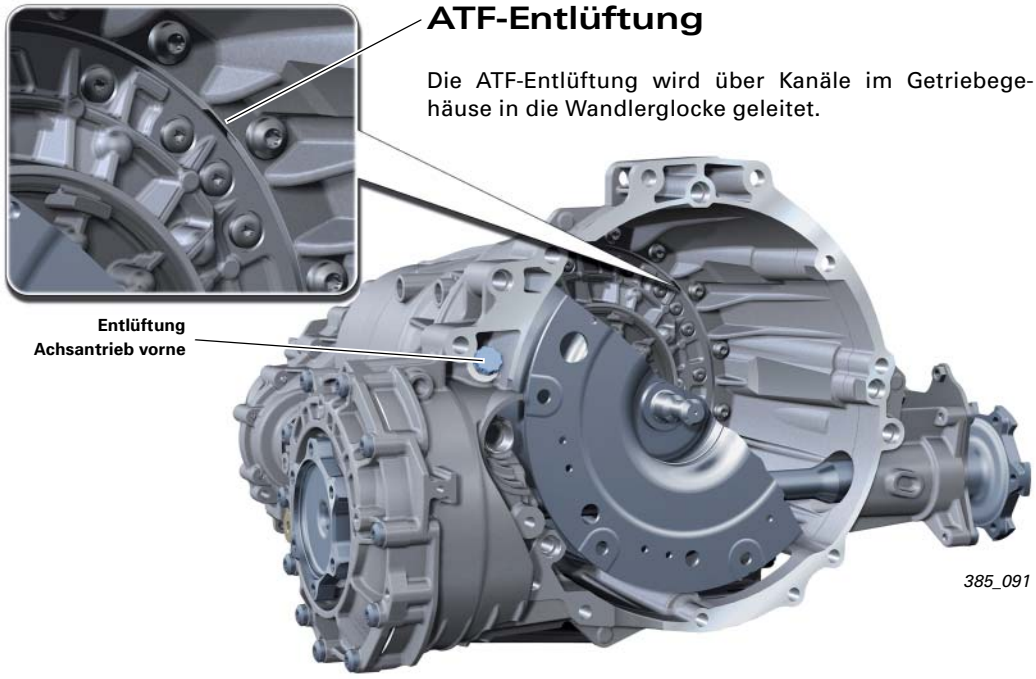
ATF-Kühlung

Die ATF-Kühlung beim 0B5-Getriebe in der B8-Baureihe erfolgt mittels eines im Motorkühler integrierten Wärmetauschers (ATF-Kühler).
Entspricht dem Konzept wie auf Seite 16, im Bild 385_011 gezeigt.



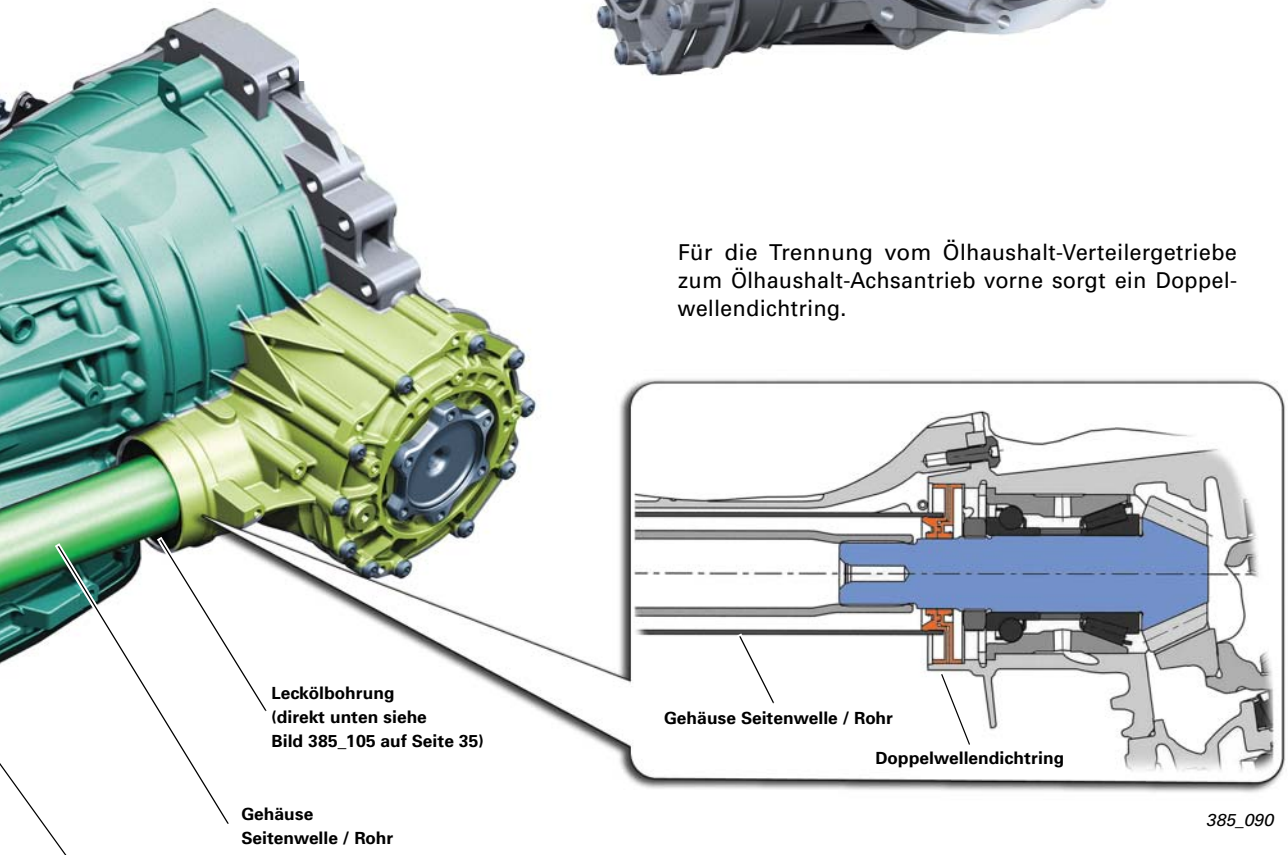
ATF-Entlüftung

Die ATF-Entlüftung wird über Kanäle im Getriebegehäuse in die Wandlerglocke geleitet.



385_091

Für die Trennung vom Ölhaushalt-Verteilergetriebe zum Ölhaushalt-Achsantrieb vorne sorgt ein Doppelwellendichtring.



385_090

ATF-Wanne

Beim 0B6-Getriebe besteht die ATF-Wanne aus Aluminium. Die Abdichtung erfolgt mittels einer Metall-Elastomer-Dichtung. Diese Dichtung besteht aus einem Aluminium-Träger mit einer anvulkanisierten Gummidichtlippe (Elastomer).

Vorteil der Metall-Elastomer-Dichtung ist, dass sie kein Setzverhalten aufweist und somit dauerhaft abdichtet.
Die Metall-Elastomer-Dichtung muss mit vier Führungsbolzen (Spezialwerkzeug) exakt positioniert werden um richtig abdichten zu können. Die ATF-Wanne wird mit ALU-Schrauben befestigt. Diese müssen mit dem Drehmoment-Drehwinkel-Anzugsverfahren und in einer definierten Anzugsreihenfolge angezogen werden. Beachten Sie unbedingt den Reparaturleitfaden!

Mechatronik

Die Elektro-Hydraulische Steuerung (Mechatronik) wurde für das 0B6-Getriebe tiefgreifend überarbeitet. In Verbindung mit Optimierungsmaßnahmen am gesamten Hydrauliksystem wurden extrem kurze Reaktionszeiten erreicht. Die Schaltdynamik des 0B6-Getriebes setzt damit neue Maßstäbe bei den Stufen-Automatikgetrieben (siehe Seite 26).

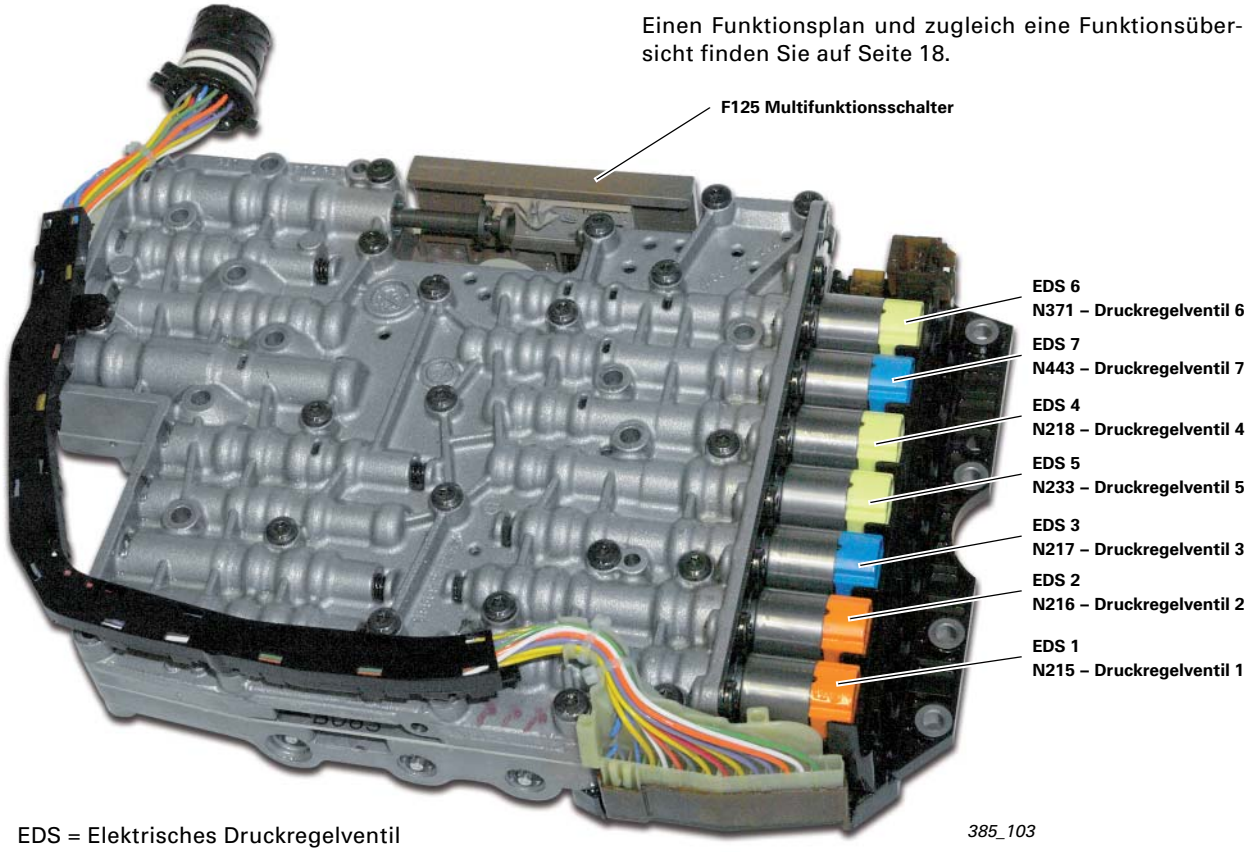
Die neue Mechatronik ist äußerlich an den neuen, orange gekennzeichneten Druckregelventilen zu erkennen.

Zur Steuerung dienen ausschließlich Druckregelventile. Jeder Kupplung / Bremse ist jetzt ein eigenes Druckregelventil zugeordnet.

Die Mechatronik ist in das System der Wegfahrsperre integriert, das bedeutet, es gibt keinen hydraulisch-mechanischen Notlauf (siehe Seite 52).

Weitere Informationen und Hinweise zur Mechatronik und zu den Sensoren / Aktoren finden Sie im SSP 284.

Einen Funktionsplan und zugleich eine Funktionsübersicht finden Sie auf Seite 18.

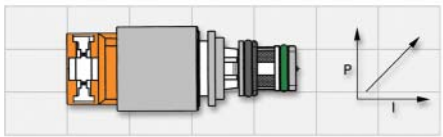


EDS = Elektrisches Druckregelventil

385_103

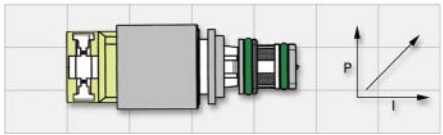
Funktionszuordnung der Elektrischen Druckregelventile

EDS 1 und 2



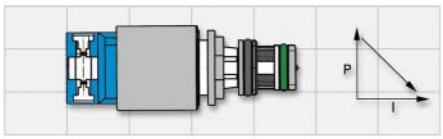
Druckbereich	**0 bis 4,7 bar**	**EDS 1 (N215) Kupplungsventil Kupplung A**
Betriebs-Spannung	**12 V**	**EDS 2 (N216) Wandlerkupplung**
Widerstand bei 20°C	**5,05 Ohm**	
Kennlinie	**steigend**	

EDS 4, 5 und 6



Druckbereich	**0 bis 4,6 bar**	**EDS 4 (N218) Kupplungsventil Kupplung E**
Betriebs-Spannung	**12 V**	**EDS 5 (N233) Kupplungsventil Bremse C**
Widerstand bei 20°C	**5,05 Ohm**	**EDS 6 (N371) Kupplungsventil Bremse D**
Kennlinie	**steigend**	

EDS 3 und 7



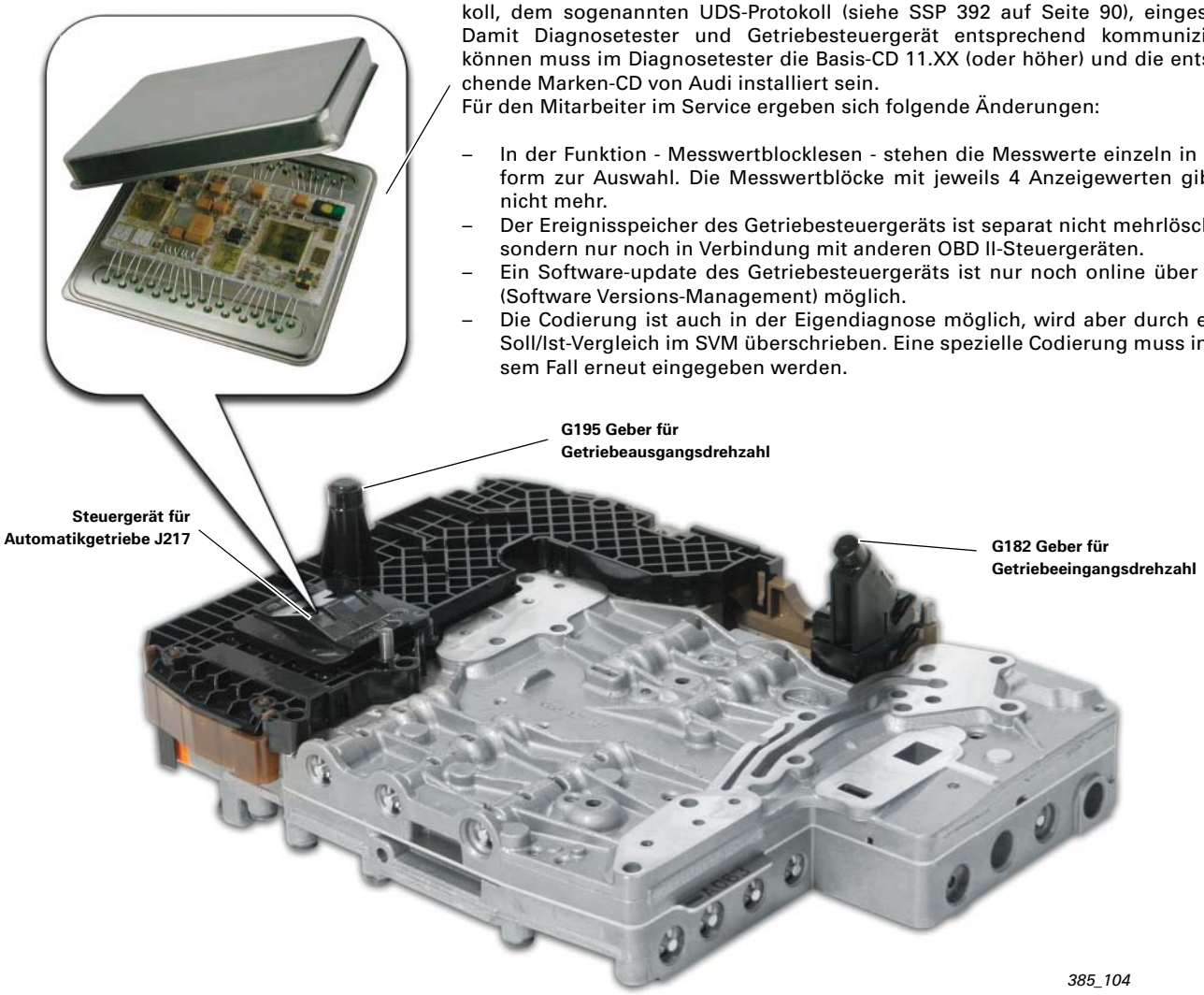
Druckbereich	**4,6 bis 0 bar**	**EDS 3 (N217) Kupplungsventil Kupplung B**
Betriebs-Spannung	**12 V**	**EDS 7 (N443) Systemdruckregelung**
Widerstand bei 20°C	**5,05 Ohm**	
Kennlinie	**fallend**	

385_029

P = Druck
I = Strom

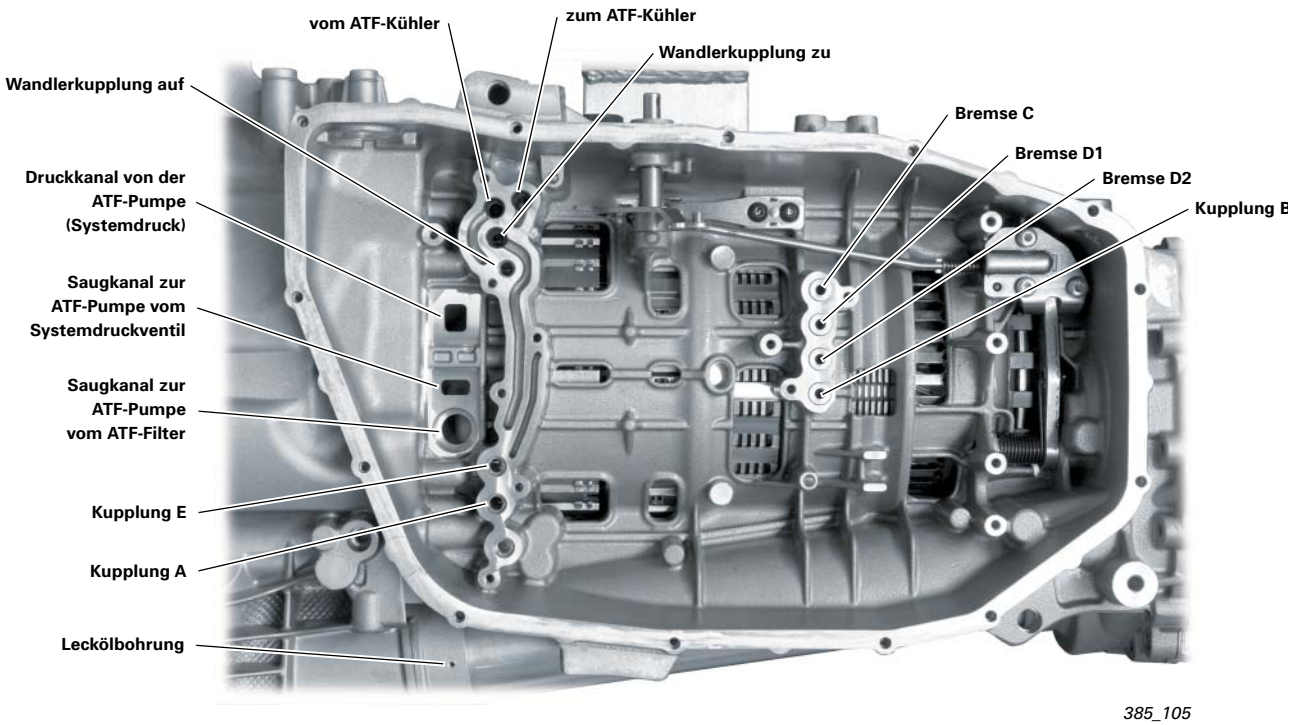
Neben den Änderungen an der Hydraulik wird eine neue Steuergerätgeneration mit gesteigerter Rechnerkapazität und neuem Diagnose-Kommunikationsprotokoll, dem sogenannten UDS-Protokoll (siehe SSP 392 auf Seite 90), eingesetzt. Damit Diagnosetester und Getriebesteuergerät entsprechend kommunizieren können muss im Diagnosetester die Basis-CD 11.XX (oder höher) und die entsprechende Marken-CD von Audi installiert sein.
Für den Mitarbeiter im Service ergeben sich folgende Änderungen:

- In der Funktion - Messwertblocklesen - stehen die Messwerte einzeln in Textform zur Auswahl. Die Messwertblöcke mit jeweils 4 Anzeigewerten gibt es nicht mehr.
- Der Ereignisspeicher des Getriebesteuergeräts ist separat nicht mehrlöschbar, sondern nur noch in Verbindung mit anderen OBD II-Steuergeräten.
- Ein Software-update des Getriebesteuergeräts ist nur noch online über SVM (Software Versions-Management) möglich.
- Die Codierung ist auch in der Eigendiagnose möglich, wird aber durch einen Soll/Ist-Vergleich im SVM überschrieben. Eine spezielle Codierung muss in diesem Fall erneut eingegeben werden.



385_104

Hydraulikschnittstellen 0B6-Getriebe



385_105

Standabkopplung

Bei Fahrzeugstillstand (Motorleerlauf) und eingelegter Fahrstufe wird durch den Drehmomentwandler bereits ein gewisses Drehmoment übertragen. Dies führt, bei gelöster Bremse, zum Anfahren („Kriechen“) des Fahrzeugs. Bei betätigter Bremse bewirkt dieses „Wandlermoment“ eine Verlustleistung. Der Motor muss das Leelaufmoment erhöhen um die Leerlaufdrehzahl konstant zu halten. Das erhöht den Kraftstoffverbrauch. Weitere Nachteile sind, dass der Motor dabei lauter und schwingungsintensiver läuft, und der Fahrer eine gewisse Bremspedalkraft aufwenden muss um das Fahrzeug im Stillstand zu halten. Diese beiden Umstände stellen eine gewisse Komfortminderung dar.

Das 0B6-Getriebes ist deshalb mit einer Standabkopplung ausgerüstet, die das Wandlerverlustmoment bei Motorleerlauf (bei Fahrzeugstillstand) und eingelegter Fahrstufe reduziert.

Die Standabkopplung bringt folgende Vorteile:

- Mehr Fahrkomfort durch ruhigeren Motorleerlauf und Reduzierung der nötigen Bremspedalkraft im Stand.
- Geringerer Kraftstoffverbrauch im Motorleerlauf bei eingelegter Fahrstufe (ca. 15 % Minderverbrauch).

So funktioniert die Standabkopplung

Ist die **Standabkopplung nicht aktiv** beträgt der Schlupf zwischen Motor- und Turbinendrehzahl 100 %. Das heißt, der Motor dreht mit Leerlaufdrehzahl und die Turbinenwelle steht still. Die Drehzahl der Turbinenwelle ist die Getriebeeingangsdrehzahl.

Ist die **Standabkopplung aktiviert**, wird eine definierte Schlupfdrehzahl zwischen Motor- und Getriebeeingangsdrehzahl durch gezieltes Öffnen der Kupplung A eingeregelt. Die Regelung betrachtet dabei die Motordrehzahl (= Wandlereingangsdrehzahl) und die Getriebeeingangsdrehzahl. Der Schlupf im Wandler wird dabei um bis zu 90 %** reduziert (Motor/Getriebe betriebswarm). Es wird nur noch ein geringes Moment in das Planetengetriebe eingeleitet. Der Motor läuft wegen der geringeren Last merklich ruhiger und verbraucht weniger Kraftstoff.

Wird „Anfahren“ erkannt (durch lösen der Bremse oder betätigen des Gaspedals), wird die Kupplung A schnell geschlossen um den „normalen“ Kraftschluss wieder herzustellen.

Während der Standabkopplung arbeitet die Kupplung A im Schlupfbetrieb. Sie wird nicht gänzlich geöffnet um ein möglichst verzögerungs- und lastwechselfreies Anfahren zu ermöglichen.

Um der Mehrbelastung durch den Schlupfbetrieb gerecht zu werden wurde die Kupplung A konstruktiv so ausgelegt, das sie diesen Schlupf auch im Dauerbetrieb standhält.

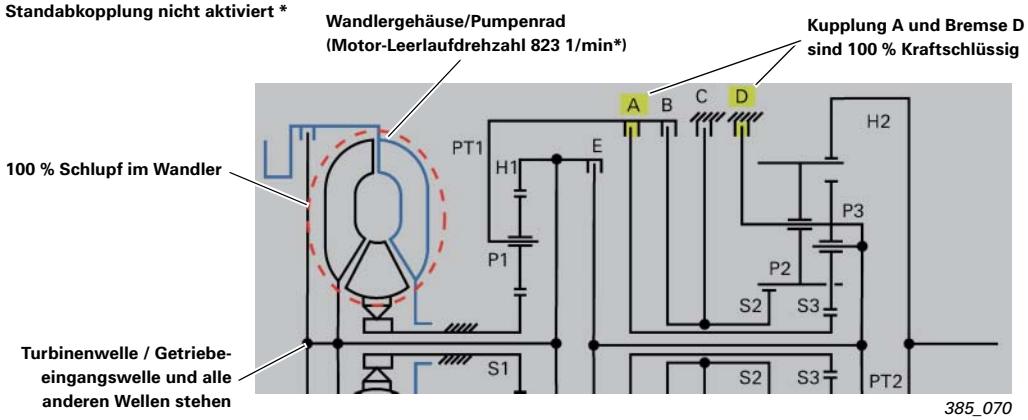
Standabkopplung nicht aktiviert

Messwerteblock lesen	
Messwert	**Ergebnis**
Getriebeausgangsdrehzahl	0.00 1/min
Getriebeeingangsdrehzahl	0.00 1/min
Motordrehzahl	823.00 1/min
Fahrstufe	D
Schlupf der Wandlerkupplung	-819 rpm
Getriebeöltemperatur	83 °C
Status Bremsensignale / Bremslichtschalter	nicht betätigt

385_071

So kann man die Standabkopplung prüfen (Handbremse betätigen damit das Fahrzeug nicht anrollt).

Standabkopplung nicht aktiviert *



385_070

*** Beispiel: Audi A4 2.0 TFSI-Motor**

Folgende Bedingungen müssen zur **Aktivierung der Standabkopplung** erfüllt sein:

- ATF-Temperatur zwischen 20°C*** und 110°C
- Fahrstufe D, S oder tiptronic
- Fahrgeschwindigkeit 0 km/h
- Gaspedal nicht betätigt
- Bremse betätigt
- definierter Bremsdruck
- Motor Leerlaufdrehzahl

*** Das Temperaturfenster kann je nach Motorisierung variieren.

Besondere Bedingungen welche die **Standabkopplung deaktivieren** bzw. unterbinden:

- Erkennung Anhängerbetrieb
- bei aktiver Anfahrunterstützung (Audi hold assist)
- Erkennung einer Steigung größer 4° (ca. 7 %)

Die Standabkopplung ist nicht ab Markteinführung des 0B6-Getriebes vorhanden. Folgende Aufstellung gibt Auskunft ab wann die Standabkoppelung eingesetzt hat:

3.2 FSI-Motor ab MJ 09
4.2 FSI-Motor ab MJ 09
2.0 TFSI-Motor ab Markteinführung
3.0 TDI-Motor ab Markteinführung

Das Verhalten an Steigungen (eventuelles Zurückrollen beim Lösen der Bremse) ist unverändert. Das Halten des Fahrzeugs ohne Bremsbetätigung ist weiterhin vom Leerlauf-Wandlermoment, dem Steigungswinkel und dem Gewicht des Fahrzeugs abhängig.

**** Der Wandlerschlupf wird abhängig von der ATF-Temperatur eingestellt. Bei niedriger ATF-Temperatur wird eine höhere Differenzdrehzahl eingestellt als bei hoher ATF-Temperatur.**

Standabkopplung aktiviert

Messwerteblock lesen	
Messwert	**Ergebnis**
Getriebeausgangsdrehzahl	0.00 1/min
Getriebeeingangsdrehzahl	737.00 1/min
Motordrehzahl	824.00 1/min
Fahrstufe	D
Schlupf der Wandlerkupplung	-80 rpm **
Getriebeöltemperatur	82°C **
Status Bremsensignale / Bremslichtschalter	betätigt

Ergebnis
0.00 1/min
733.00 1/min
817.00 1/min
D
-84 rpm **
57°C **
betätigt

Ergebnis
0.00 1/min
595.00 1/min
749.00 1/min
D
-157 rpm **
34°C **
betätigt

Ergebnis
0.00 1/min
582.00 1/min
746.00 1/min
D
-177 rpm **
28°C **
betätigt

385_069

Verweis

Eine Erklärung der schematischen Darstellung des Getriebes finden Sie im SSP 283 ab Seite 55

Standabkopplung aktiviert *

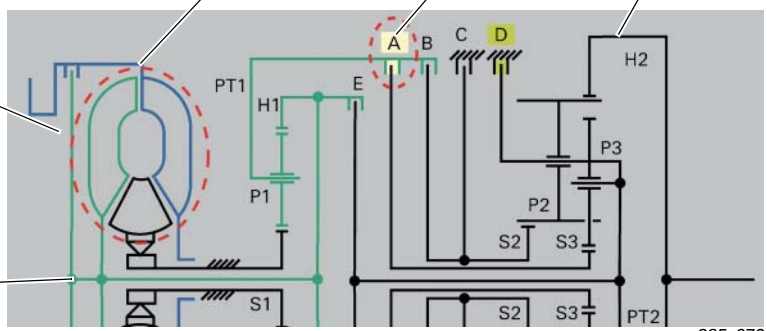
Wandlergehäuse / Pumpenrad (Motor-Leerlaufdrehzahl 824 1/min*)

Kupplung A im Schlupfbetrieb (ca.485 1/min* Differenzdrehzahl)

Alle schwarz eingefärbte Teile stehen.

10 % Schlupf im Wandler

Turbinenwelle / Getriebeeingangswelle dreht mit 737 1/min, woraus eine Differenz von ca. 80 1/min ** zur Motor-Leerlaufdrehzahl resultiert (Schlupf der Wandlerkupplung)



385_072

*** Beispiel: Audi A4 2.0 TFSI-Motor**

Das 0BQ-Getriebe ...

... ist ein Derivat aus der 6HP-32 Baureihe von der ZF GmbH. Im Konzern findet sich eine Allradversion im VW Phaeton mit der Bezeichnung 09F (6HP-32A).
Es ist wurde speziell für den Einsatz im Audi Q7 mit dem V12 6.0 TDI-Motor angepasst. Das 0BQ-Getriebe ist als eigenständiges Bauteil konzipiert. Das heißt, Vorderachs- und Verteilergetriebe sind nicht im Getriebe integriert - so wie das sonst bei Audi mit quattro-Antrieb und Längseinbau-Getrieben üblich ist.

Die Kraftübertragung zur Vorder- und Hinterachse erfolgt über das Verteilergetriebe 0AQ mit einem selbstsperrenden Mittendifferenzial und asymmetrisch-dynamischer Kraftverteilung.

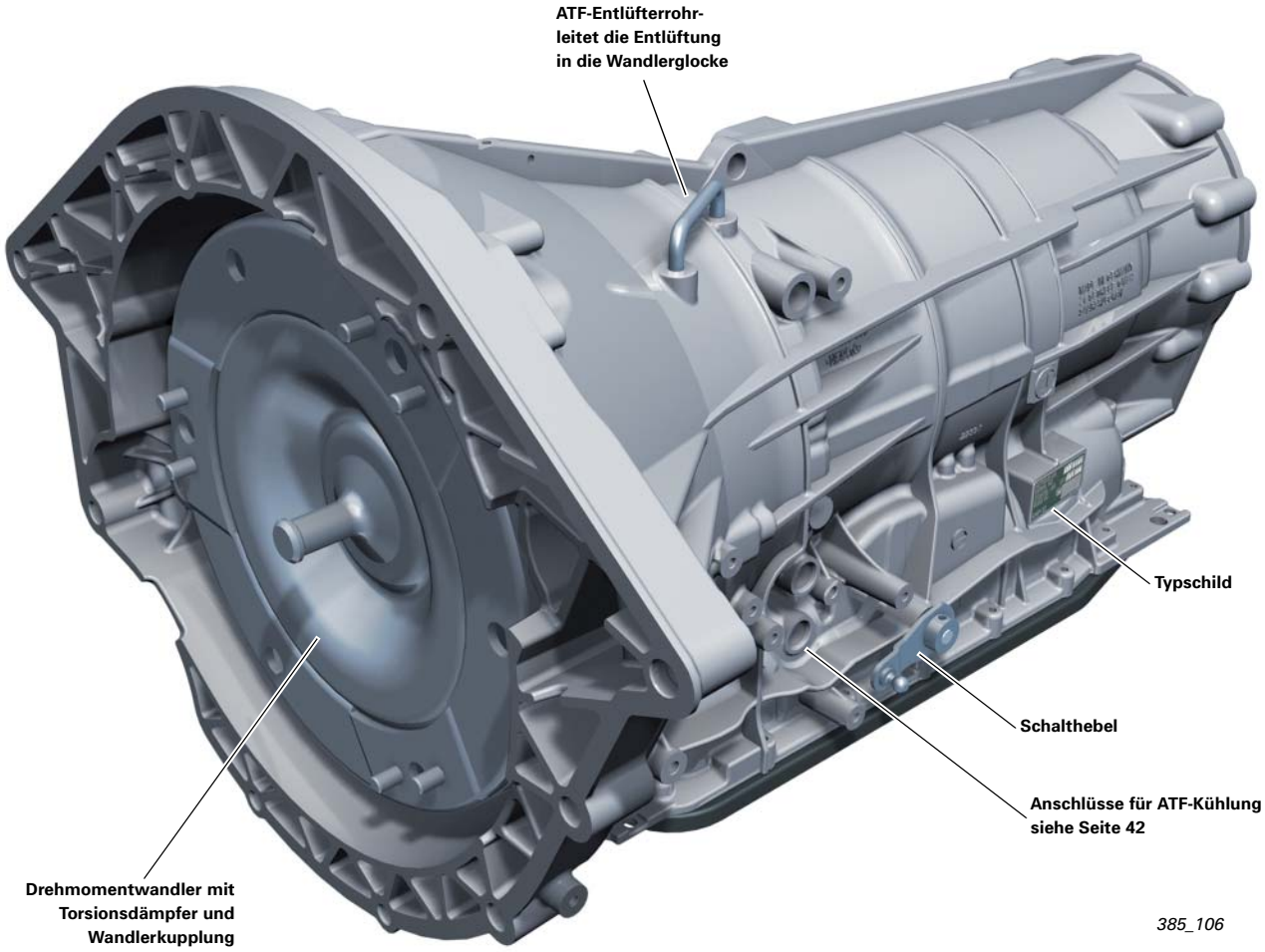
Mit einer Drehmomentkapazität von 1000 Nm ist das 0BQ-Getriebe die leistungsstärkste Variante dieser Baureihe.

Verweis

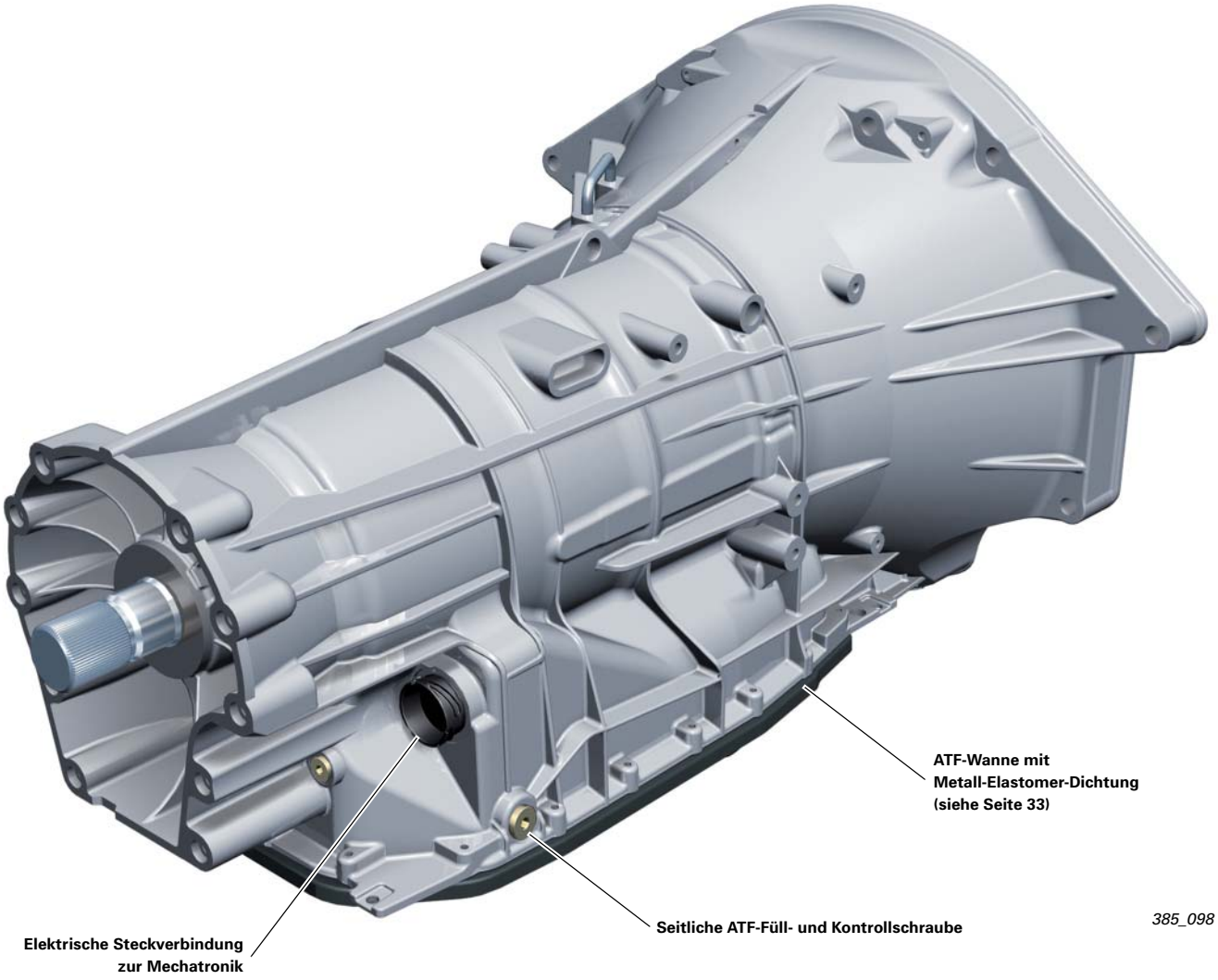
Informationen zur Kraftübertragung im Audi Q7 und zum Verteilergetriebe 0AQ finden Sie im SSP 363.



Technische Daten siehe Seite 8

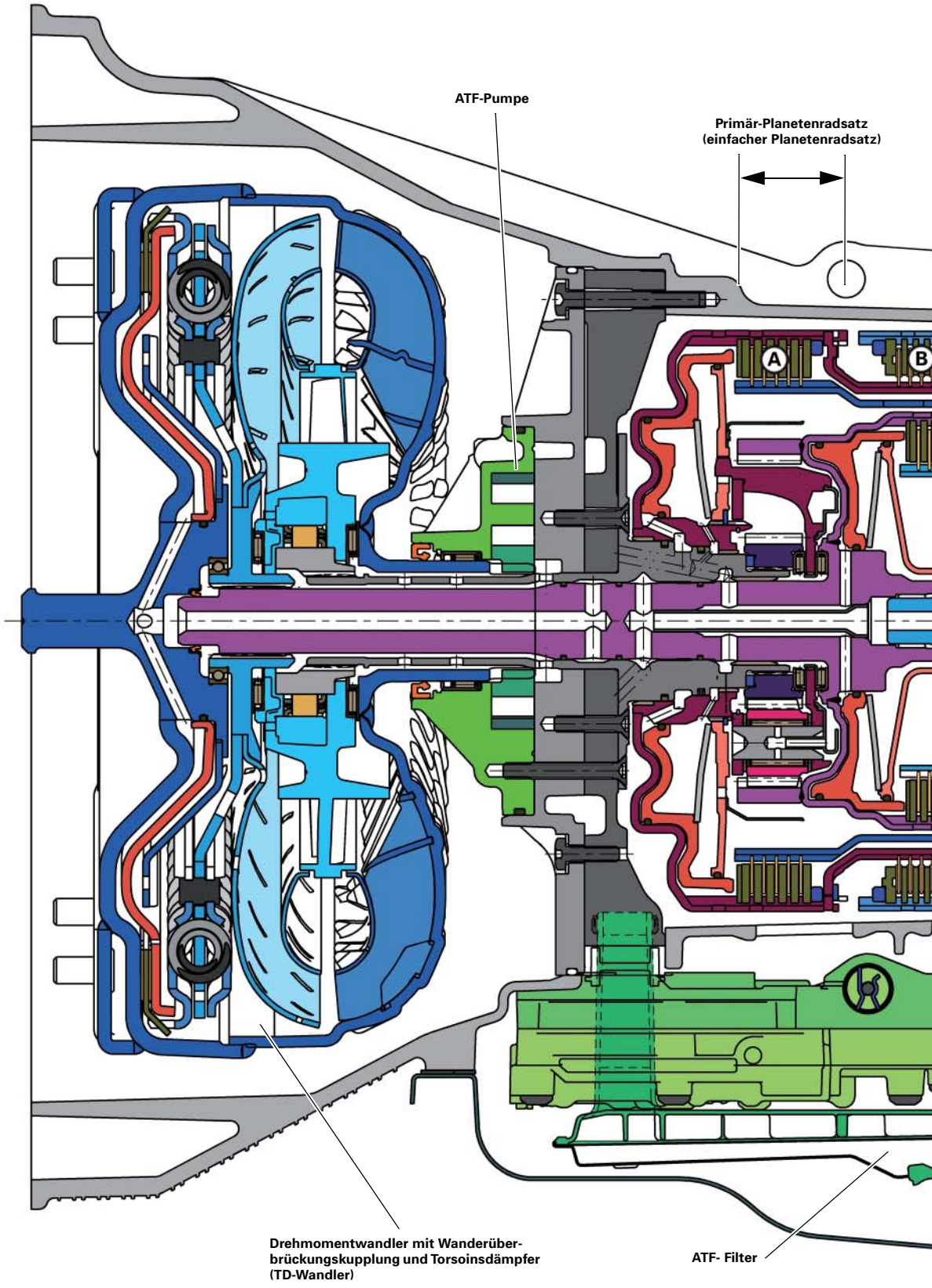


Das 0B6-Getriebe ist in das System der Wegfahrsperre integriert. Informationen hierzu finden Sie ab Seite 52.



Beim 6-Gang-Automatikgetriebe 0BQ besteht die Möglichkeit bestimmte Getriebe-Adaptionswerte mit dem Diagnosetester zu lesen und die Getriebe-Adaptionswerte zu löschen.
Informationen hierzu finden Sie ab Seite 54.

Getriebeschnitt 0BQ-Getriebe



Hydraulikteile, hydraulische Steuerung, ATF führende Teile

Bauteile der Planetenradsätze

Wellen, Zahnräder, Sicherungsringe, sonstige drehende Teile

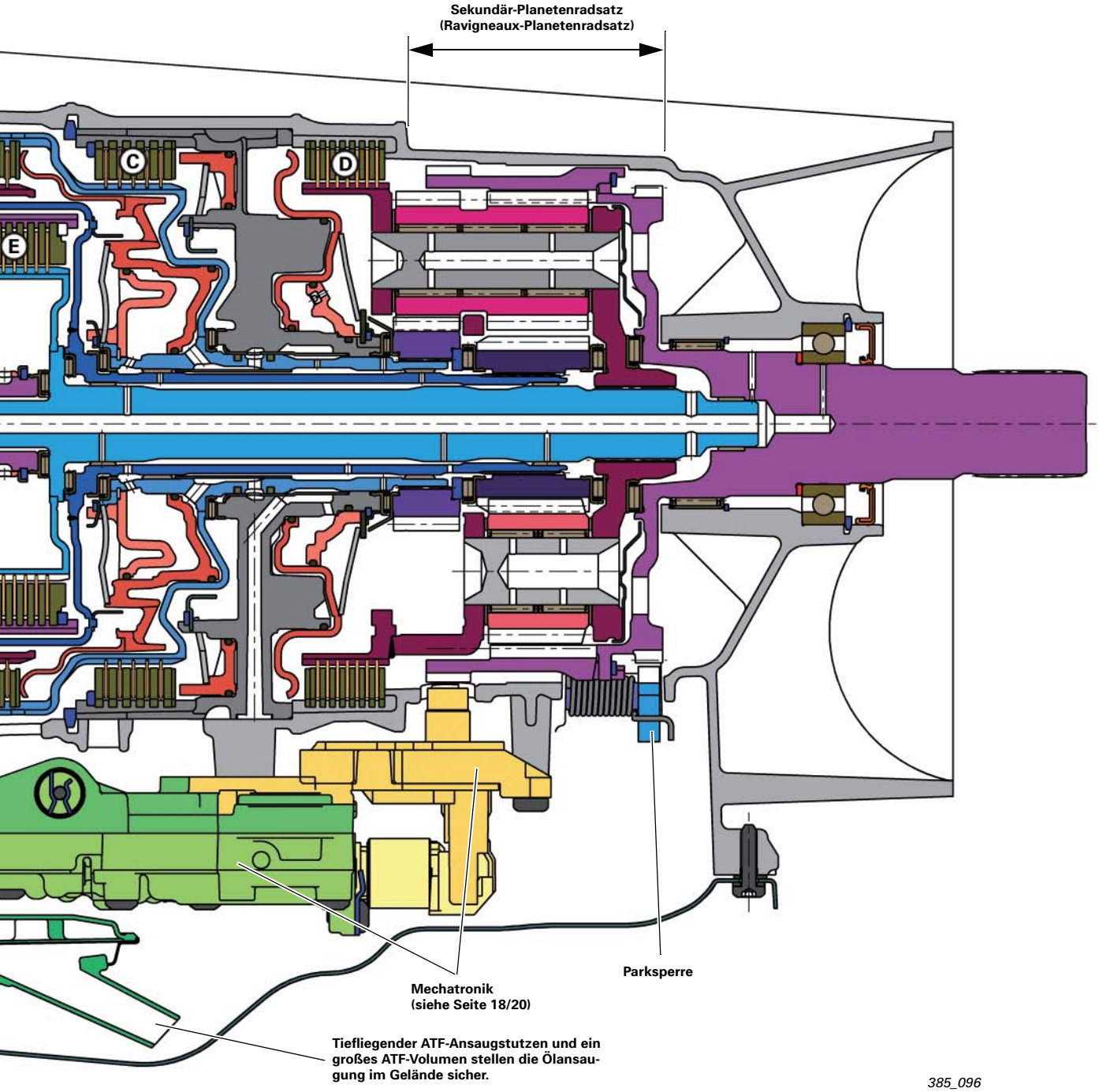
elektronische Bauteile, Steuergerät

Lamellenkupplungen, Lager, Scheiben

Kunststoffteile, Dichtungen, Gummi, Scheiben

Bauteile der Schaltelemente, Zylinder, Kolben, Stauscheiben, Wellendichtringe, Einstellscheiben

Gehäuse, Schrauben, Bolzen, Federn, Scheiben



385_096

ATF-Kühlung

Beim Audi Q7 mit dem 6.0 V12 TDI-Motor werden auf Grund der hohen Leistung hinsichtlich der Getriebekühlung besondere Anforderungen gestellt. Es geht darum, die ATF-Temperatur auch bei extremen Einsatzbedingungen auf ein sicheres Niveau zu halten.

Die zwei folgend beschriebenen Fahrsituationen sollen die Thematik verdeutlichen:

Situation 1: Bei langsamer Fahrt mit hoher Last (z. B. Bergauffahrt) herrscht wenig Fahrtwind.

Situation 2: Bei Fahrt im Bereich der Höchstgeschwindigkeit hat man viel Fahrtwind.

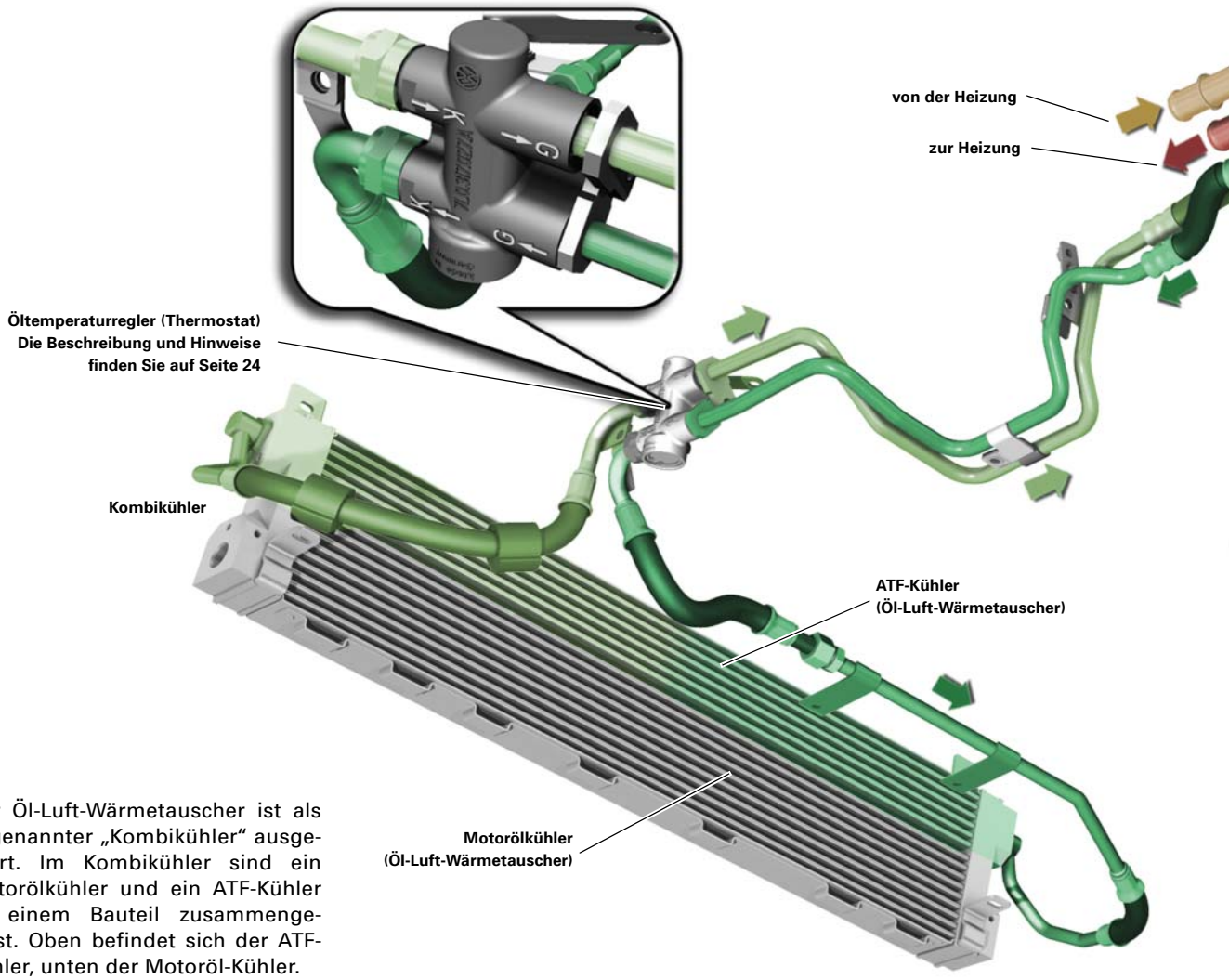
Um diesen beiden Situationen gerecht zu werden, ist die ATF-Kühlung mit einem **Öl-Kühlmittel-Wärmetauscher** und einen **Öl-Luft-Wärmetauscher** ausgerüstet.

In der Situation 1 sorgt der Öl-Kühlmittel-Wärmetauscher für ausreichende Kühlung des ATF's. Hierbei wird die ATF-Temperatur über die Motorkühlung abgeleitet. In dieser Situation hat die Motorkühlung genügend Reserven um das ATF mit zu kühlen. Da hier wenig Fahrtwind herrscht, und der Öl-Luft-Wärmetauscher außerhalb des Kühler-Lüfterstroms liegt, kann über ihn die Wärme nicht ausreichend abgeführt werden.

In der Situation 2 herrscht ein starker Fahrtwind und das ATF kann über den Öl-Luft-Wärmetauscher effizient gekühlt werden. In dieser Situation produziert der Motor sehr viel Wärme und die Motorkühlung ist entsprechend ausgelastet. Der Einsatz des Öl-Luft-Wärmetauschers entlastet hierbei die Motorkühlung.

Die ATF-Kühler sind in Reihe geschaltet.

ATF-Kühlung (Audi Q7 V12 TDI mit 0BQ-Getriebe)

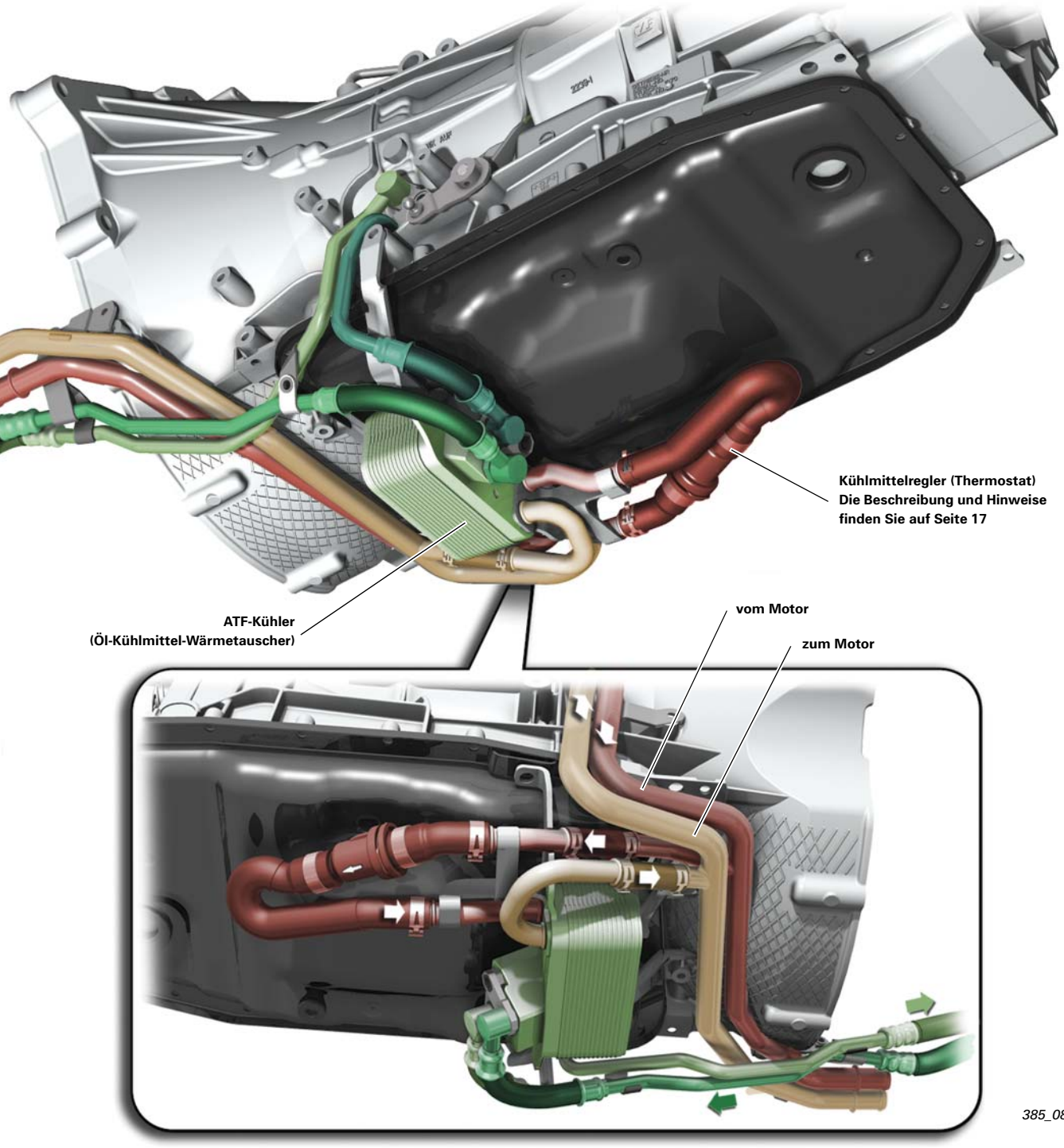


Der Öl-Luft-Wärmetauscher ist als sogenannter „Kombikühler" ausgeführt. Im Kombikühler sind ein Motorölkühler und ein ATF-Kühler zu einem Bauteil zusammengefasst. Oben befindet sich der ATF-Kühler, unten der Motoröl-Kühler.

ATF-Temperaturregelung

Um die Motor-Warmlaufphase zu verkürzen wird die ATF-Kühlung mit Hilfe von zwei Temperaturreglern (Thermostate) geregelt. Ein Thermostat befindet sich im Kühlmittelkreislauf zum Öl-Kühlmittel-Wärmetauscher und regelt den Kühlmittelfluss zum Wärmetauscher. Die Funktion dieses Thermostaten ist auf Seite 17 beschrieben.

Der zweite Thermostat ist ein Öltemperaturregler der im Vor- und Rücklauf des Öl-Luft-Wärmetauschers integriert ist. Er regelt den ATF-Durchfluss des Kühlers. Die Funktion dieses Thermostaten ist auf Seite 24 beschrieben.



Ansicht von rechts unten

Änderungen / Neuerungen beim 09E-Getriebe

Seit seiner Markteinführung haben viele Änderungen und Neuerungen beim 09E-Getriebe eingesetzt. Basierend auf den Selbststudienprogrammen 283, 284 und diesem Selbststudienprogramm werden nachfolgend die wesentlichsten Änderungen bzw. Neuerungen vorgestellt.

Entfall der Standabkopplung

Die im Selbststudienprogramm 284 auf Seite 30 beschriebene Standabkopplung ist bereits nach kurzer Zeit wieder entfallen. Der Grund war, dass die Standabkopplung zu Beanstandungen über ein verzögertes Anfahrverhalten geführt hat.

Entfall des Absperrventil N82

Das im Selbststudienprogramm 283 auf Seite 44 beschriebene Absperrventil N82 wurde durch einen einfacheren und störungsunempfindlicheren Kühlmittelregler ersetzt. Der neue Kühlmittelregler ist ein sogenanntes Bypassthermostat und wurde nach und nach bei allen Motorisierungen eingesetzt. Der Kühlmittelregler ist auf Seite 17 und in den Beschreibungen der jeweiligen Getriebekühlung beschrieben.

Getriebe-Entlüftung

Mit Einführung des gemeinsamen Ölhaushalts wurden die Entlüftungen der verschiedenen Ölhaushalte geändert. Informationen hierzu finden Sie auf Seite 46.

Wegfahrsperre im Getriebesteuergerät

Ab Modelljahr 2006 ist das 09E-Getriebe an der Wegfahrsperre beteiligt. Ausführliche Informationen hierzu finden Sie ab Seite 52.

Getriebe-Adaption
Adaptionswerte lesen / beurteilen / löschen

Ab Modelljahr 2006 besteht die Möglichkeit beim 09E-Getriebe Adaptionswerte mit dem Diagnosetester zu lesen und zu löschen. Ausführliche Informationen hierzu finden Sie ab Seite 54.



385_003

Mechatronik

Viele Änderungen, wie die Wegfahrsperre, lesen und löschen der Adaptionswerte, diverse Verbesserungen bei den Schaltungssteuerung konnten nur durch Änderungen an der Mechatronik erfolgen, siehe Seite 20.

Besonderheiten beim Audi S6

Bezüglich der Getriebekühlung siehe Tabelle auf der nächsten Seite.

Der S6 hat (wie der RS6) das neue selbstsperrende Mittendifferenzial mit asymmetrisch-dynamischer Momentverteilung 40/60, siehe Seite 51.

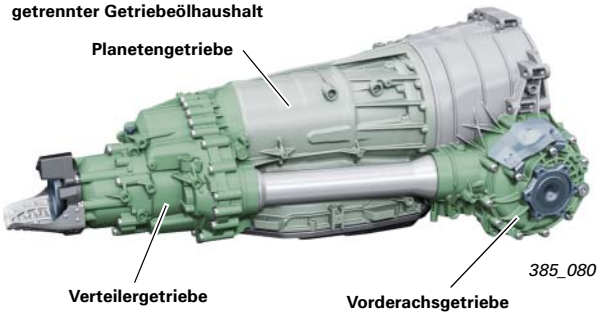
Besonderheiten beim Audi RS6

Siehe Tabelle auf der nächsten Seite und Seite 50.

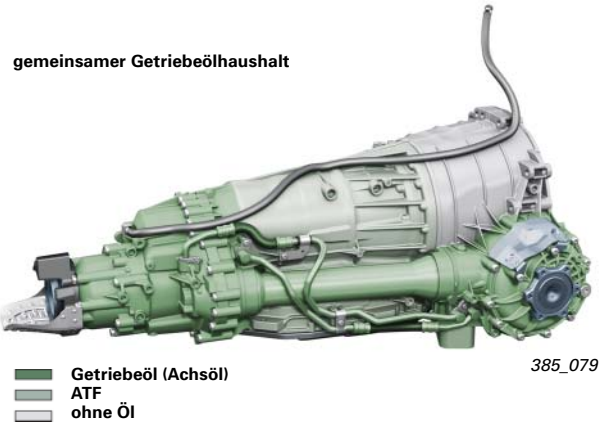
Der RS6 hat das neue selbstsperrende Mittendifferenzial mit asymmetrisch-dynamischer Momentverteilung 40/60, siehe Seite 51.

Getriebekühlung - gemeinsamer / getrennter Getriebeölhaushalt

Seit Markteinführung des 09E-Getriebes sind immer größere und leistungsfähigere Motoren hinzugekommen. Das stellt an die Getriebekühlung immer höhere Anforderungen. Neben der Verstärkung der ATF-Kühlung muss zudem das Öl im Verteilergetriebe und Vorderachsantrieb gekühlt werden. Dazu wurden die getrennten Ölhaushalte des Verteilergetriebes und des Achsantriebs zu einem **gemeinsamen Ölhaushalt** verbunden.



Die Ölräume (Ölhaushalte) von Verteiler- und Vorderachsgetriebe sind getrennt. Das Getriebe hat insgesamt 3 Ölhaushalte, Planetengetriebe (ATF), Verteilergetriebe (Achsöl), und Vorderachsgetriebe (Achsöl).



Die Ölräume (Ölhaushalte) von Verteiler- und Vorderachsgetriebe sind verbunden. Das Getriebe hat insgesamt 2 Ölhaushalte, Planetengetriebe (ATF) und gemeinsamen Ölhaushalt (Achsöl).

Hinweis

Es gibt unterschiedliche ATF's und Achsöle. Achten Sie stets auf die richtige Zuordnung im Teilekatalog nach Motor- und Getriebekennbuchstaben.

Varianten - Getriebeölhaushalt / Getriebekühlung

		Getriebeölhaushalt		Getriebekühlung	
Modell	**Motor**	**getrennter Ölhaushalt**	**gemeinsamer Ölhaushalt**	**ATF-Kühlung**	**Achsöl-Kühlung (Getriebeölkühlung)**
A6 S6	V10 FSI 5.2l		**X**	mit Kühlmittelregler integriert in den Kühlkreis des Motors	je nach Getriebekennbuchstabe mit Achsöl-Kühler oder mit Verbindungsrohr
A6 RS6	V10 TFSI 5.0l		**X**	mit Kühlmittelregler, separatem Wasserkühler und eigener elektrischer Kühlmittelpumpe	mit Achsöl-Kühler
A8	V8 MPI/FSI 3.7l/4.2l	**X**		Anfangs ohne, später mit Kühlmittelregler	ohne
A8	V8 TDI 4.0l/4.2l	**X**		mit Kühlmittelregler integriert in den Kühlkreis des Motors	ohne
A8 S8	V10 FSI 5.2l		**X**	mit Kühlmittelregler integriert in den Kühlkreis des Motors	je nach Getriebekennbuchstabe mit Achsöl-Kühler oder mit Verbindungsrohr
A8	W12 6.0l		**X**	mit Kühlmittelregler integriert in den Kühlkreis des Motors	je nach Getriebekennbuchstabe mit Achsöl-Kühler oder mit Verbindungsrohr

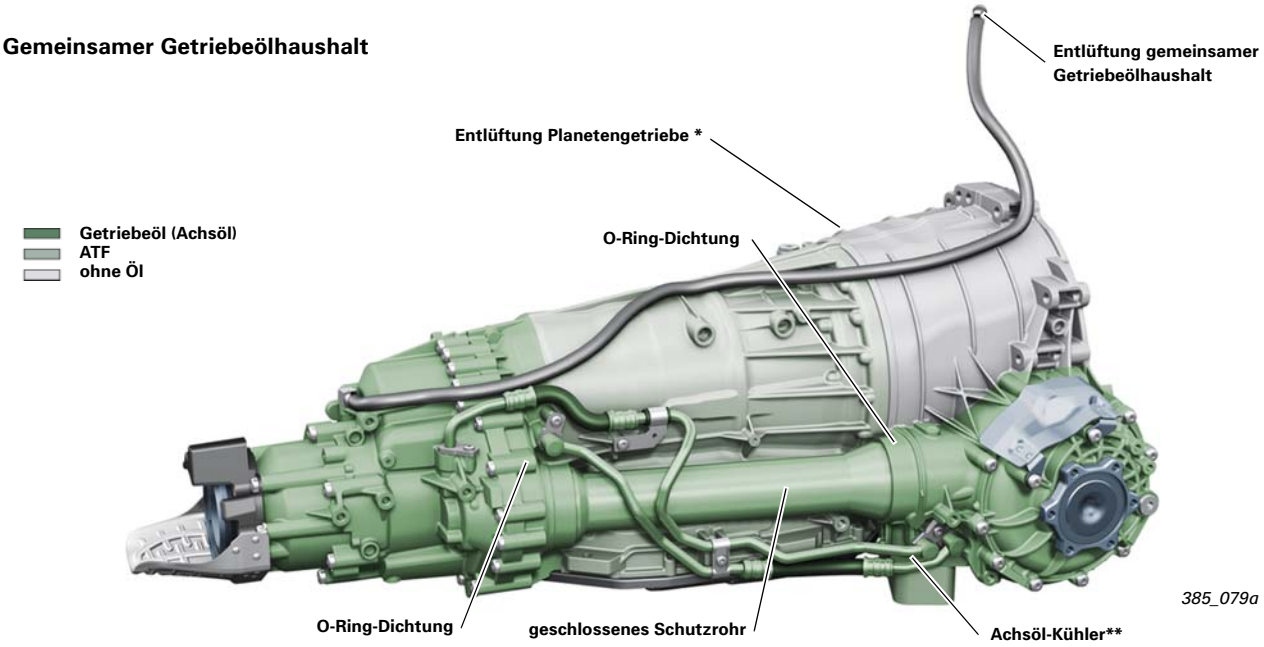
Gemeinsamer Getriebeölhaushalt – Konstruktion

Vergleichen Sie das Bild 385_079a (gemeinsamer Getriebeölhaushalt) mit dem Bild 385_080a (getrennter Getriebeölhaushalt).
Die beiden Wellendichtringe, die üblicherweise das Verteilergetriebe und das Vorderachsgetriebe zur Seitenwelle hin abdichten, sind nicht vorhanden. Das Schutzrohr der Seitenwelle ist geschlossen und wird mittels O-Ringen zum jeweiligen Gehäuse abgedichtet.

Somit ist die Verbindung der beiden Ölhaushalte hergestellt. Der gemeinsame Getriebeölhaushalt wird mittels einer Schlauchleitung, die in den Motorraum führt, vom Verteilergetriebe aus entlüftet. Die eigene Entlüftung des Vorderachsgetriebes ist entfallen.

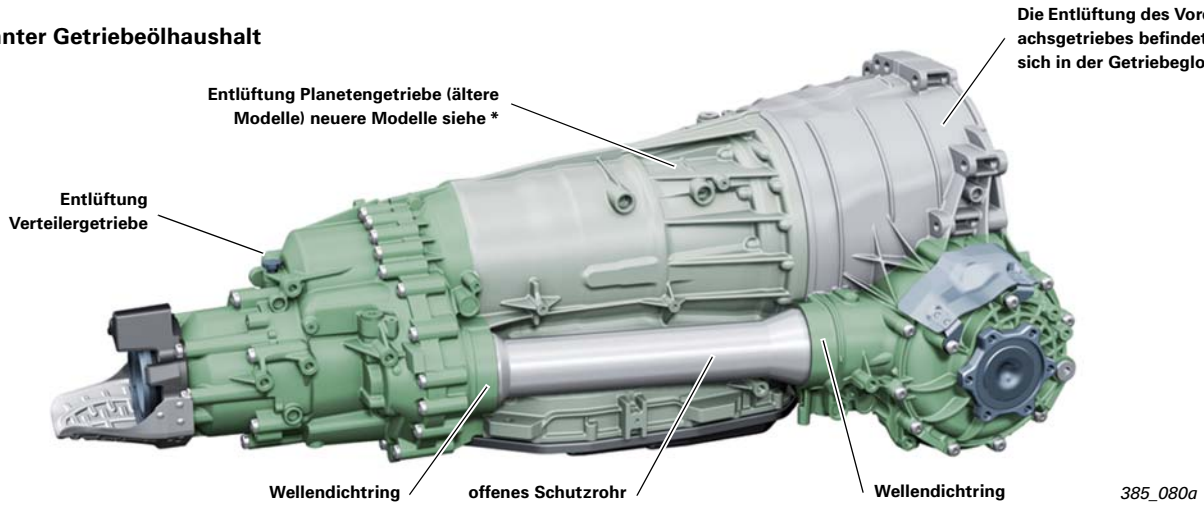
* Die Entlüftung des Planetengetriebes (ATF-Ölhaushalt) wird über Kanäle in den Getriebegehäusen in die Wandlerglocke geleitet und ist von außen nicht sichtbar.
Diese Neuerung wurde auch für die Getriebe mit getrenntem Getriebeölhaushalt übernommen.

Gemeinsamer Getriebeölhaushalt

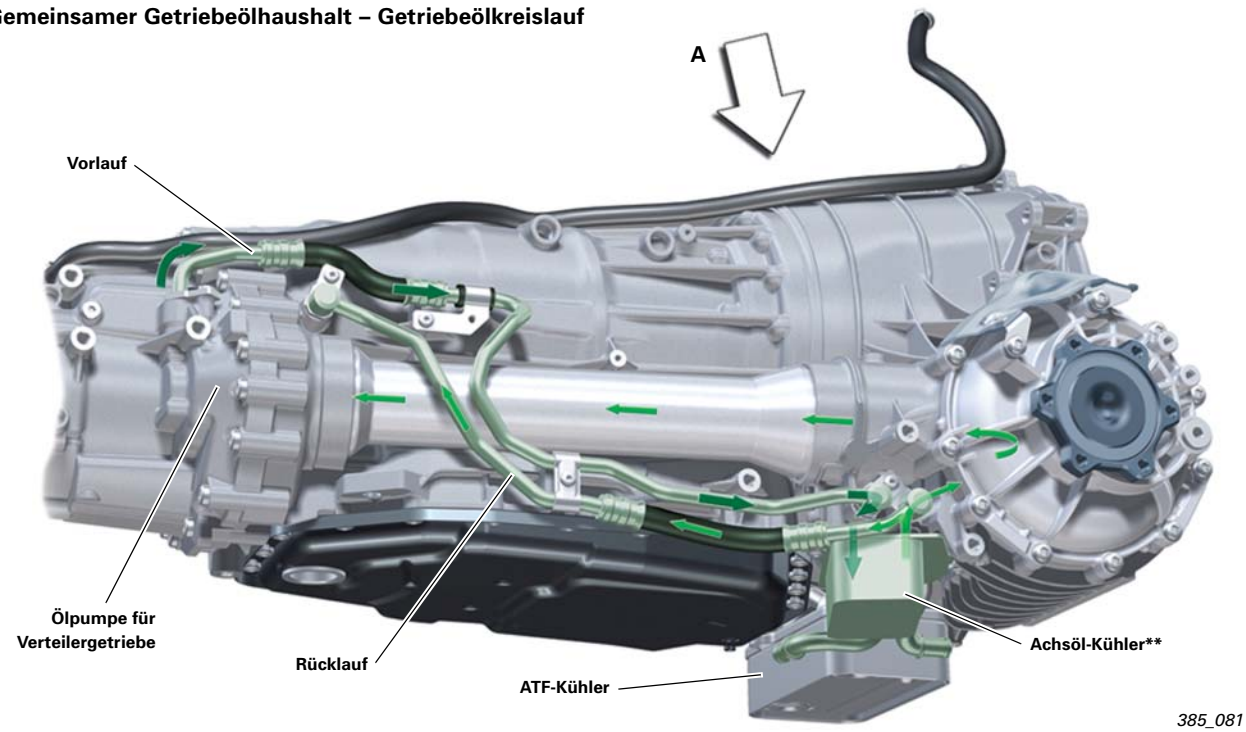


** Je nach Motorisierung und Modellkombination gibt es den gemeinsamen Getriebeölhaushalt auch ohne Ölkühler.
Siehe nächste Seite und die Tabelle auf Seite 45.

Getrennter Getriebeölhaushalt



Gemeinsamer Getriebeölhaushalt – Getriebeölkreislauf



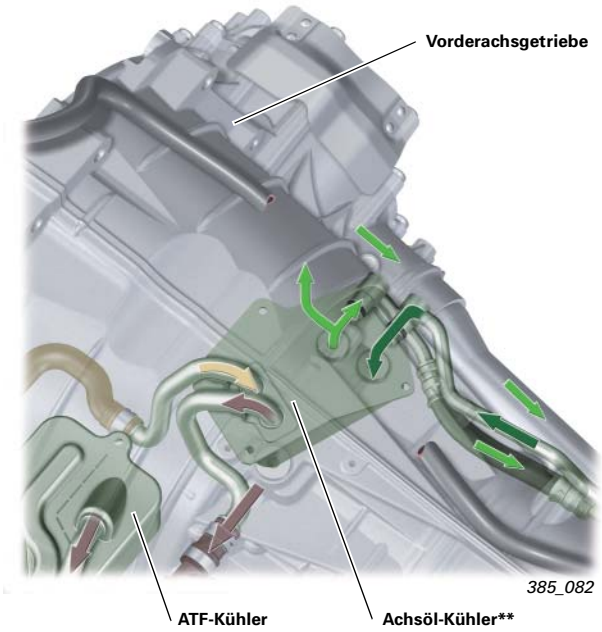
Getriebeölkreislauf - Funktion

Das von der Ölpumpe geförderte Öl wird zum Achsöl-Kühler geleitet (Vorlauf). Vor der Rücklaufleitung verzweigt ein Teil des gekühlten Öls in das Vorderachsgetriebe und der andere Teil gekühlt über die Rücklaufleitung zum Verteilergetriebe. Die Rückführung des in das Vorderachsgetriebe geförderten Öls erfolgt über das Schutzrohr.

Verweis

Der weitere Verlauf des Ölkreislaufes im Verteilergetriebe ist im SSP 283 ab Seite 69 beschrieben.

Ansicht A



Hinweis

Der gemeinsame Getriebeölhaushalt erfordert eine spezielle Vorgehensweise beim Füllen und Prüfen des Getriebeöls im Vorderachs- und Verteilergetriebe. Abhängig von der Fahrsituation können unterschiedliche Niveaus vorherrschen. Bei der Ölstandskontrolle muss daher **immer an zwei Kontrollstellen** das Ölniveau eingestellt werden.
Beachten Sie den Reparaturleitfaden!

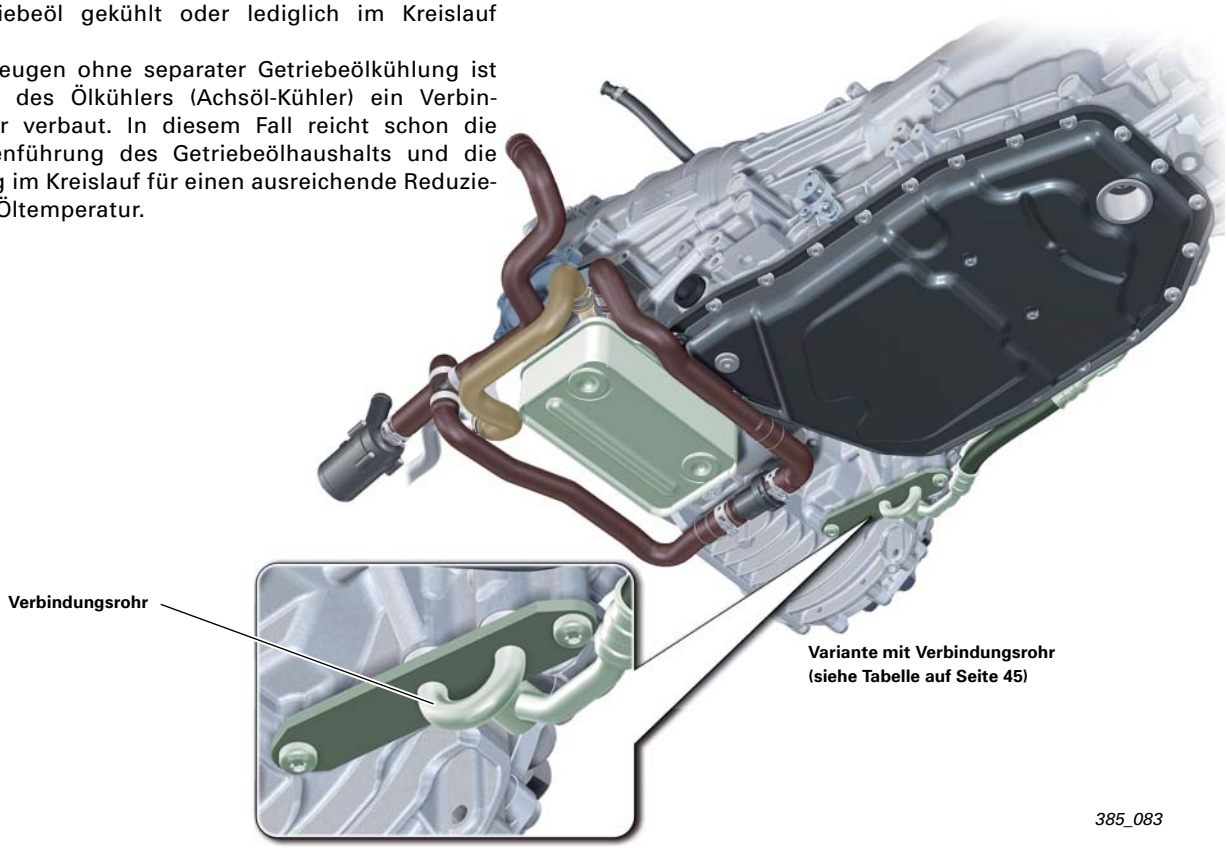
Nach Reparaturarbeiten, bei denen der Achsöl-Kühler leer läuft, ist vor der Ölstandskontrolle sicher zu stellen, dass der Achsölkühler vollständig mit Öl gefüllt ist. Da die Ölpumpe für Verteilergetriebe nur während der Fahrt angetrieben wird, ist eine gewisse Fahrstrecke notwendig damit der Achsöl-Kühler befüllt wird.

Hinweis

Beachten Sie auch die Hinweise bezüglich der Verschmutzungen des Ölkühlers bei Getriebeschäden auf Seite 17.

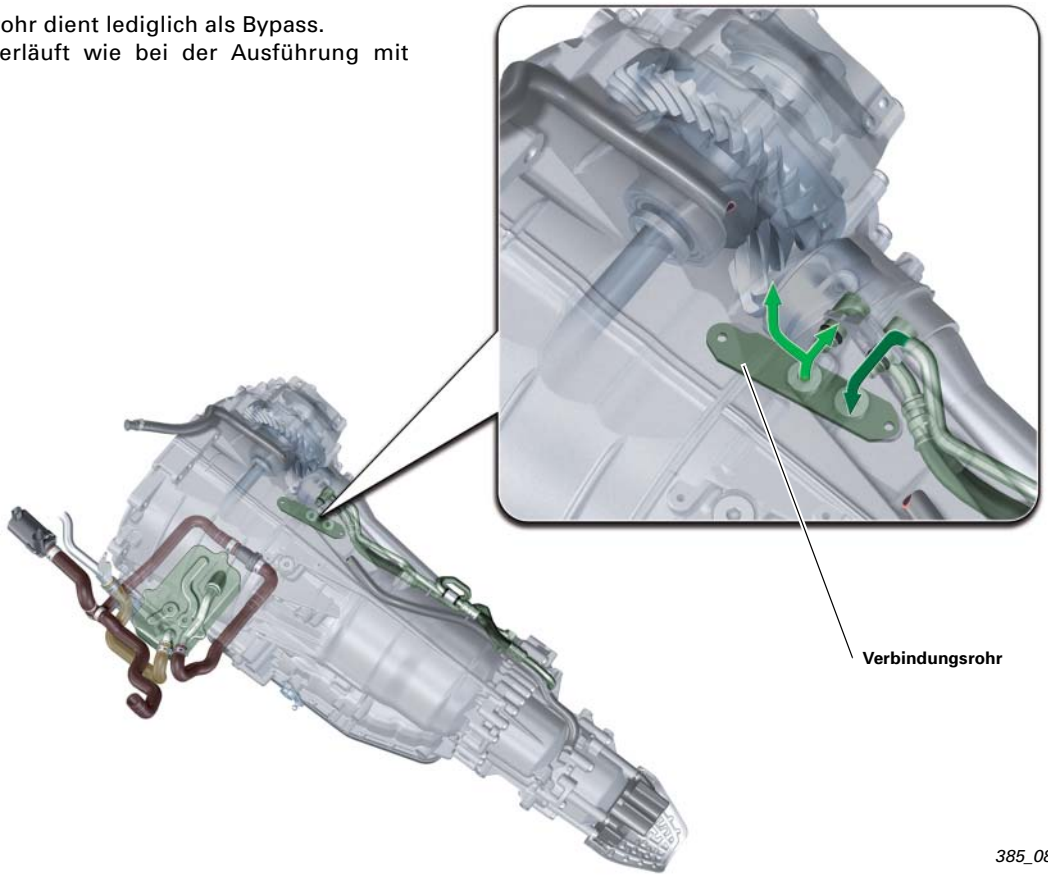
Gemeinsamer Getriebeölhaushalt – ohne Ölkühler

Je nach Motorisierung und Modellkombination wird das Getriebeöl gekühlt oder lediglich im Kreislauf gepumpt.
Bei Fahrzeugen ohne separater Getriebeölkühlung ist an Stelle des Ölkühlers (Achsöl-Kühler) ein Verbindungsrohr verbaut. In diesem Fall reicht schon die Zusammenführung des Getriebeölhaushalts und die Ölführung im Kreislauf für einen ausreichende Reduzierung der Öltemperatur.



385_083

Das Verbindungsrohr dient lediglich als Bypass.
Der Ölkreislauf verläuft wie bei der Ausführung mit Achsöl-Kühler.



385_084

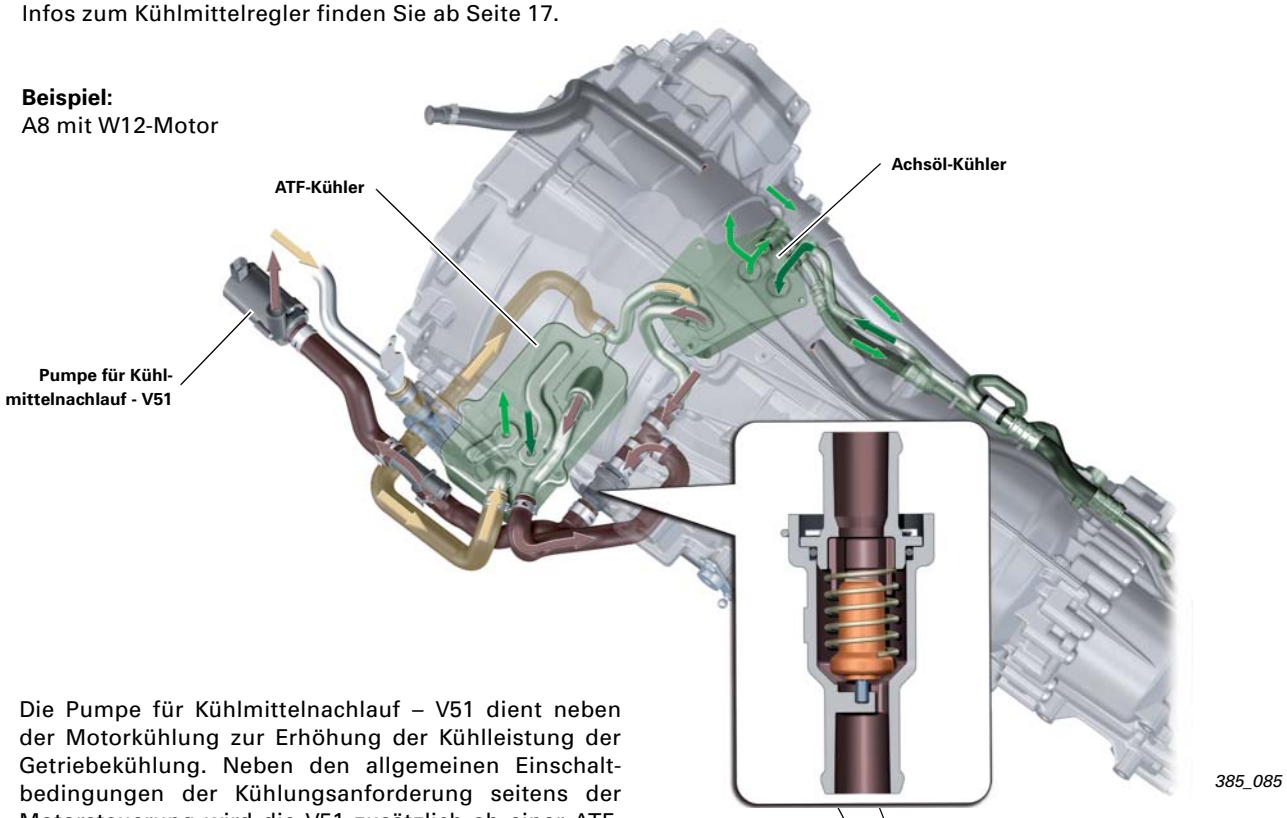
Getriebekühlung – Wasserkreislauf

Der ATF- und der Achsöl-Kühler sind beide parallel an den Motorkühlkreislauf angeschlossen. Um die Motor-Warmlaufphase zu verkürzen befindet sich im gemeinsamen Rücklauf ein Kühlmittelregler der ab einer Kühlmitteltemperatur von ca. 80°C zu öffnen beginnt.
Infos zum Kühlmittelregler finden Sie ab Seite 17.

Hinweis

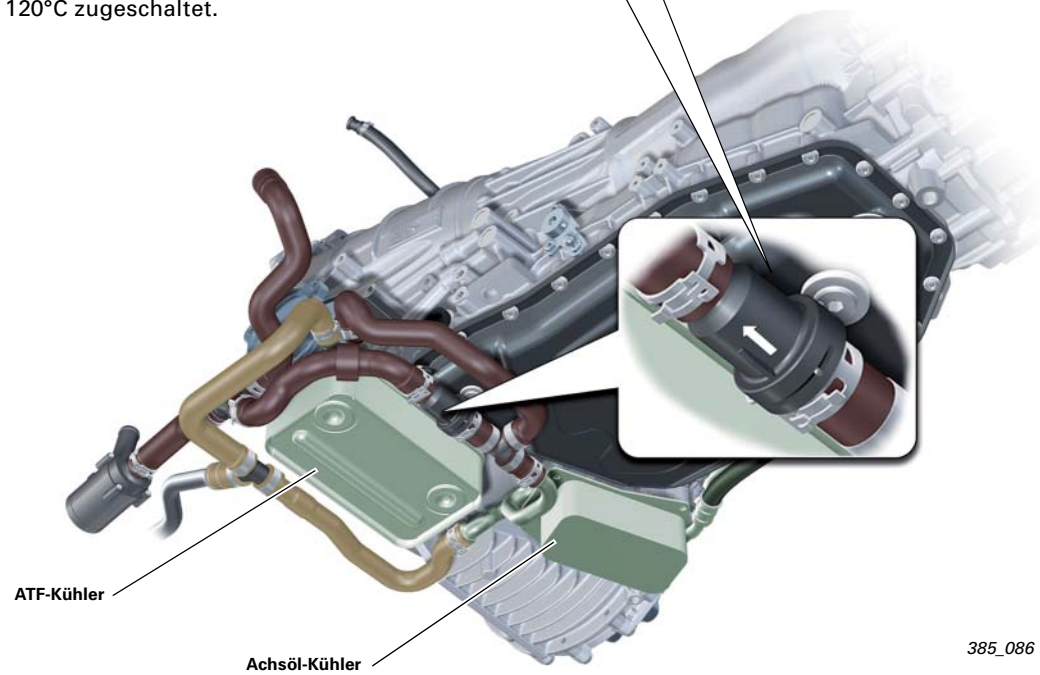
Der Kühlmittelregler (Bypassthermostat) ersetzt das anfangs verwendete elektrische Absperrventil (siehe SSP283 Seite 44).

Beispiel:
A8 mit W12-Motor



385_085

Die Pumpe für Kühlmittelnachlauf – V51 dient neben der Motorkühlung zur Erhöhung der Kühlleistung der Getriebekühlung. Neben den allgemeinen Einschaltbedingungen der Kühlungsanforderung seitens der Motorsteuerung wird die V51 zusätzlich ab einer ATF-Temperatur von ca. 120°C zugeschaltet.



385_086

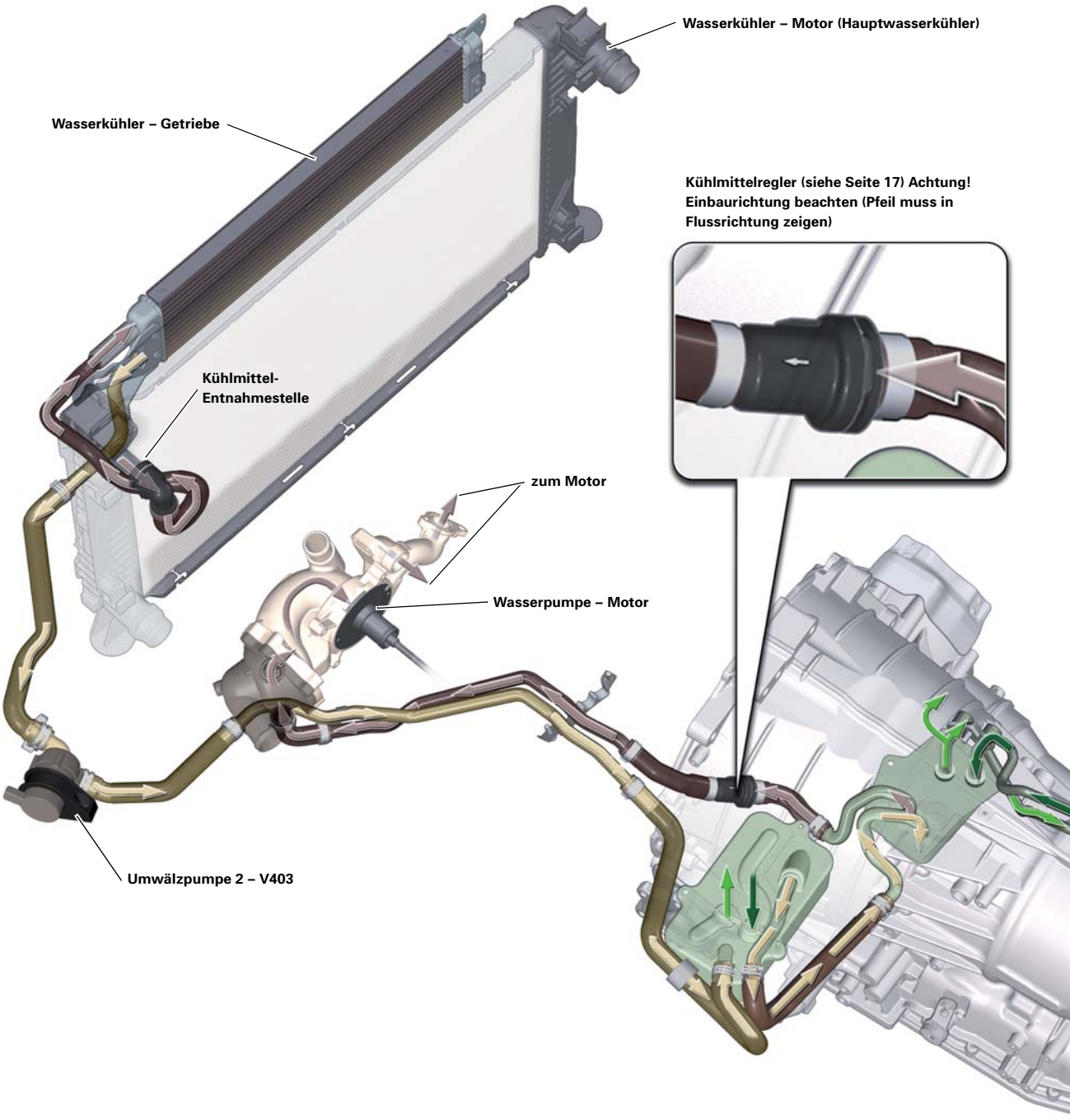
Hinweis

Achten sie auf die richtige Einbaurichtung (Pfeil) des Kühlmittelreglers. Bei falscher Einbaulage kann der Thermostat nicht richtig regeln.

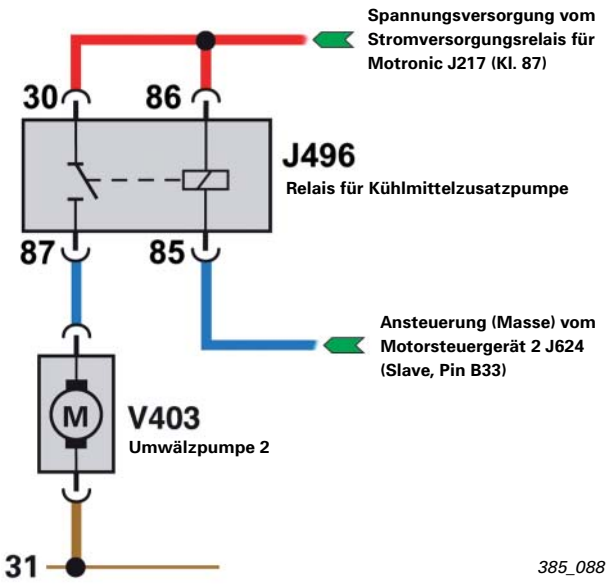
Besonderheiten beim Audi RS6

Die Kombination mit dem 5.0l V10 TFSI-Motor im Audi RS 6 (Typ 4F) erfordert besondere Maßnahmen hinsichtlich der Getriebekühlung. Neben der Kühlung des ATF's wird das Öl vom Verteiler- und Vorderachsgetriebe (Achsöl) gekühlt. Siehe Thema „gemeinsamer Getriebeölhaushalt" ab Seite 45.

Die Kühlung der Getriebeöle erfolgt über einen eigenen Wasserkühlkreislauf mit separatem Wasserkühler und elektrischer Wasserpumpe (Umwälzpumpe 2 – V403).



Der Getriebekühlkreis ist parallel zum Motorkühlkreislauf angeschlossen. Der ATF-Kühler und der Achsöl-Kühler sind zueinander in Reihe angeordnet. Um die Warmlaufphase des Motors zu verkürzen befindet sich im Rücklauf ein Kühlmittelregler der ab einer Kühlmitteltemperatur von ca. 80°C zu öffnen beginnt. Infos zum Kühlmittelregler finden Sie ab Seite 17.
Zur Erhöhung der Kühlleistung wird die Umwälzpumpe 2 – V403 ab ca. 110°C ATF-Temperatur eingeschaltet. Sie unterstützt die vom Motor angetriebene Wasserpumpe und erhöht den Kühlmitteldurchsatz.



385_088

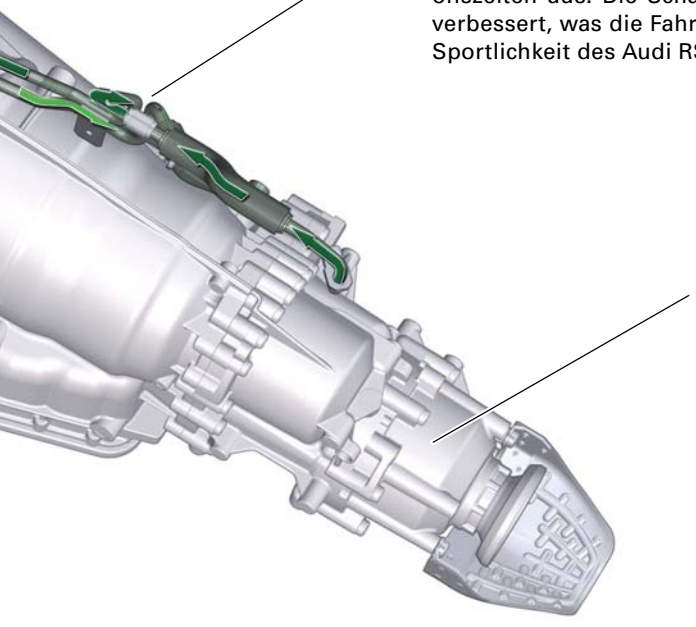
Ansteuerung der Umwälzpumpe 2 – V403

Die Umwälzpumpe 2 wird vom Relais J496 geschaltet. Das Motorsteuergerät 2 (Slave) steuert abhängig von der ATF-Temperatur das Relais J496 mit Massepotential an.

Pumpe EIN ⟹ ca. 110°C ATF-Temperatur
Pumpe AUS ⟹ ca. 95°C ATF-Temperatur

Um bei dauerndem Kurzstreckenbetrieb (die Einschalttemperatur wird nicht erreicht) ein Festwerden der Pumpe zu verhindern, wird sie nach jedem Kaltstart kurzzeitig angesteuert. Dabei wird auch der Steuerstromkreis des Relais J496 von der Eigendiagnose des Motorsteuergerät 2 überprüft und es werden gegebenenfalls Fehler diagnostiziert. Der Arbeitskreis und somit die direkte Ansteuerung der Pumpe oder eine defekte Pumpe kann vom Motorsteuergerät nicht diagnostiziert werden.
Es gibt **keinen** Messwert für die Ansteuerung der Pumpe V403. Sie muss mit herkömmlichen Methoden geprüft werden (akustische/optische Prüfung, Spannungsprüfung, usw. ...).

Getriebesteuerung – Mechatronik
Speziell für den Audi RS 6 wurde die Getriebesteuerung des 09E-Getriebes auf den neuesten Stand der Technik gebracht. Es kommt die Mechatronik der 2. Generation (die Technik aus dem 0B6-Getriebe der Baureihe B8) und diverse Änderungen an der Getriebehydraulik zum Einsatz. Diese neue Mechatronik-Generation zeichnet sich im Besonderen durch extrem kurze Reaktionszeiten aus. Die Schaltdynamik wurde um rund 50 Prozent verbessert, was die Fahrdynamik signifikant erhöht, und so die Sportlichkeit des Audi RS 6 erhöht. Siehe Seite 26



385_087

Kraftübertragung – Mittendifferenzial
Um den sportlichen Charakter des Audi RS 6 zu unterstreichen kommt das selbstsperrende Mittendifferenzial mit asymmetrisch-dynamischer Momentverteilung 40/60 (Vorderachse / Hinterachse) zum Einsatz. Informationen zu diesem Mittendifferenzial finden Sie im SSP 363 ab Seite 18.
Siehe auch Getriebeschnitt 09L-Getriebe auf Seite 13.

Wegfahrsperre im Getriebesteuergerät

Mit Einsatz des A6 Avant SOP* KW** 02/05 ist das Automatikgetriebe an der Wegfahrsperre beteiligt. Betroffen sind zunächst das 6-Gang-Automatikgetriebe 09L und die multitronic 01J.
Ab SOP KW 22/05 (MJ ´06) folgte der A6 mit Stufenheck und der A8 mit den 09E, 09L und 01J-Getrieben.

Die Getriebe 0AT, 0B6, 0BQ und 0AW sind ab dem ersten Serieneinsatz an der Wegfahrsperre beteiligt.

Alle diese genannten Getriebevarianten verfügen über ein integriertes Steuergerät (Mechatronik). Der relativ unzugängliche und somit sichere Einbauort sowie die Abhängigkeit des Kraftschlusses vom Getriebesteuergerät stellen die besten Voraussetzungen für die Umsetzung der Wegfahrsperre dar.

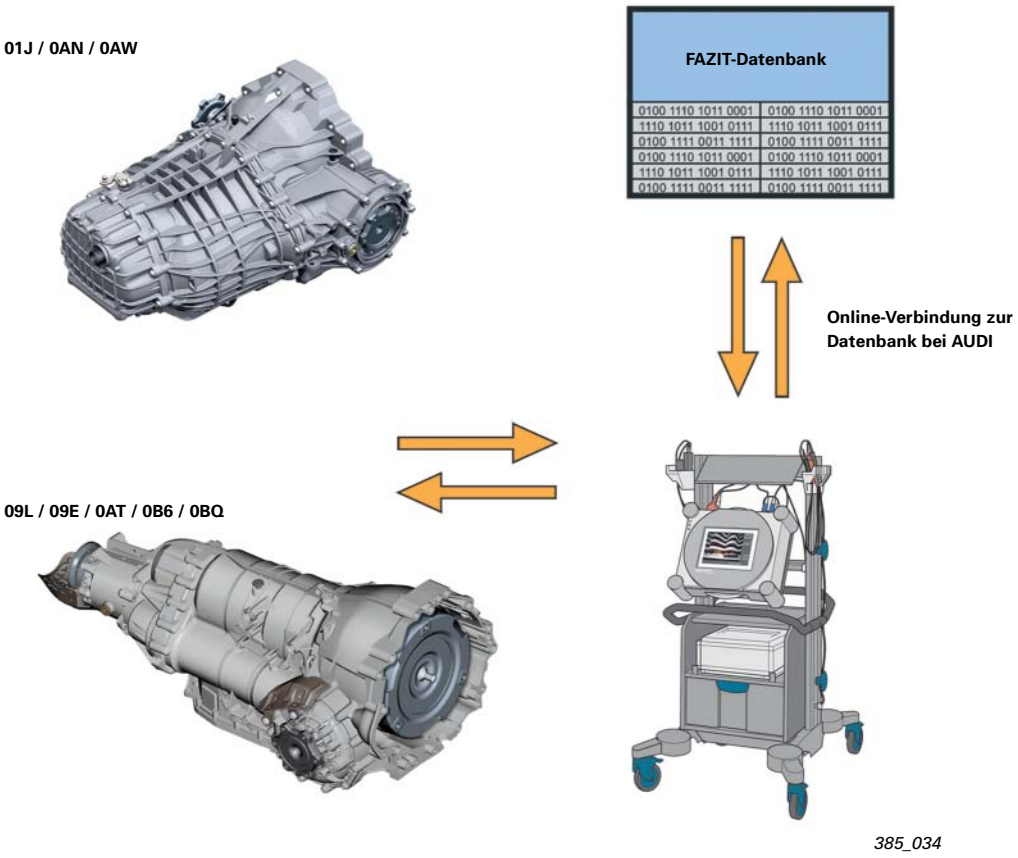
*SOP = start of production (Produktionsbeginn)
**KW = Kalenderwoche

Hinweis

Bei folgenden Fahrzeugvarianten (und ältere) ist das Automatikgetriebe **nicht** an der Wegfahrsperre beteiligt:

Audi A3
Audi TT / TTR
Audi A4 (die Baureihen B6 und B7)
Audi Cabrio (die Baureihen B6 und B7)
Audi Q7 mit 09D-Getriebe

Stand März ´08



385_034

01J, 0AN und 0AW-Getriebe (multitronic)

Die multitronic hat grundsätzlich keinen mechanischen Notlauf. Die Änderungen bezüglich der Wegfahrsperre betreffen lediglich die Software und elektronische Bauteile im Getriebesteuergerät.

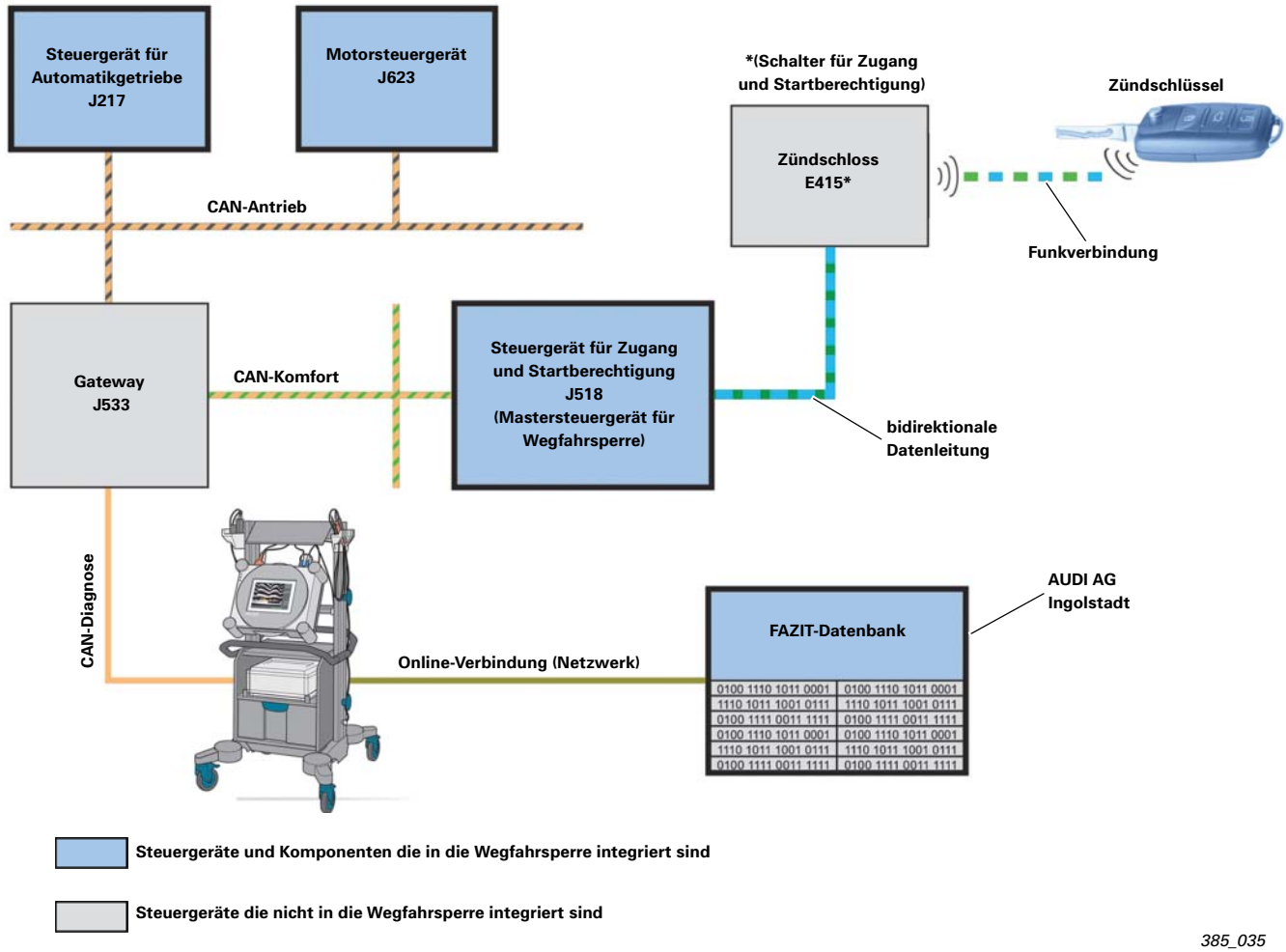
09E, 09L-Getriebe

Neben den Änderungen der Software und Hardware des Steuergeräts wurde die hydraulische Steuerung dahingehend geändert, dass im stromlosen Zustand kein Antrieb erfolgt. Dazu wurde die Kennlinie einiger elektrischer Druck-Steuerventile invertiert.
Nähere Informationen finden Sie im Kapitel „Mechatronik“ des 09L-Getriebes auf Seite 21.

Durch die Beteiligung des Automatikgetriebes an der Wegfahrsperre ergeben sich einige Änderungen bzw. Besonderheiten:

- Das Getriebesteuergerät muss an die Wegfahrsperre angepasst werden. In der „Geführte Fehlersuche“ gibt es dazu den Menüpunkt „J217 Getriebesteuergerät, Freischaltung Wegfahrsperre“.
- Getriebe, die in das System der Wegfahrsperre integriert sind, haben **keinen mechanischen Notlauf**.
- Ein Quertausch des Getriebesteuergeräts bzw. der Mechatronik ist nur bei dem Fahrzeugtyp möglich, bei dem das Steuergerät zuerst angepasst wurde (z. B. Typ 4F zu Typ 4F).
- Nicht angepasste Getriebesteuergeräte (z. B. Neuteil) haben eine Notlauffunktion, welche eine Fahrgeschwindigkeit bis zu ca. 25 km/h zulassen. Bei Erreichen dieser Notlauf-Geschwindigkeit wird das Motormoment entsprechend reduziert. Diese Notlauffunktion erleichtert die Handhabung im Servicebereich, da auch ein Fahrzeug mit nicht angepasstem Getriebesteuergerät in der Werkstatt gefahren und rangiert werden kann.

Übersicht der beteiligten Komponenten (Beispiel: Audi A6 ’05)



385_035

Verweis

Informationen über die Wegfahrsperre sowie über die FAZIT-Datenbank finden Sie im SSP 294 und in den jeweiligen SSPs zu den verschiedenen Fahrzeugmodellen (z. B. SSP 326 Audi A6 `05 - Elektrik)

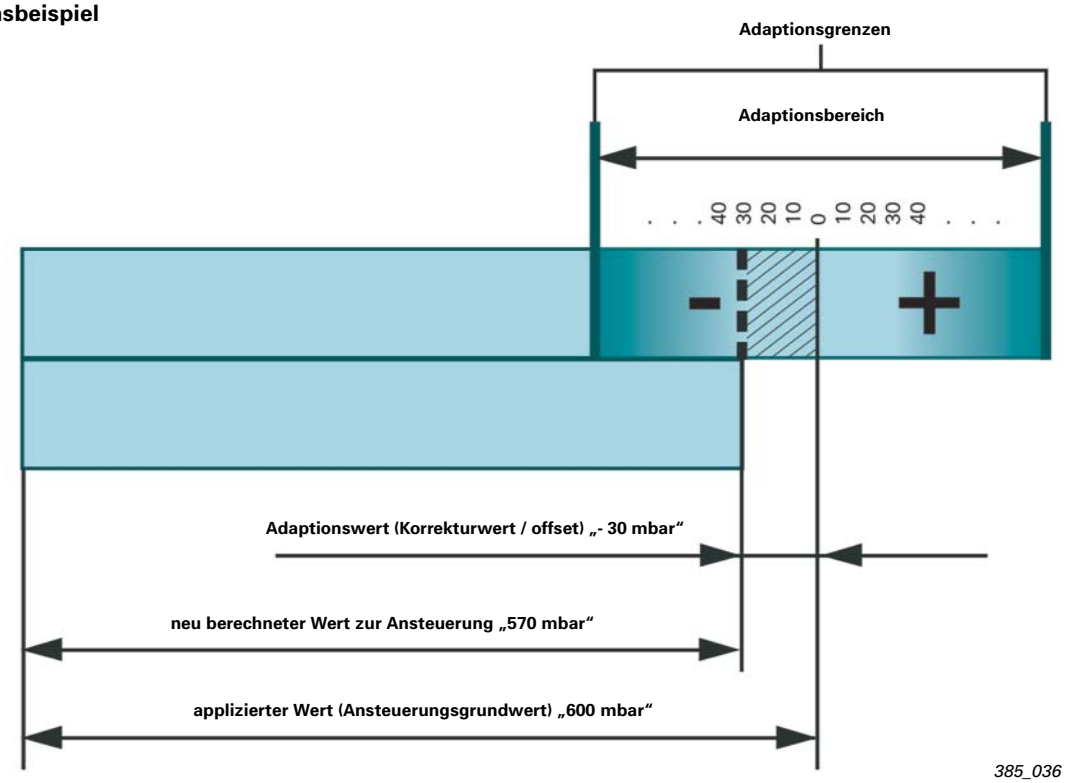
Einführung-Grundlagen

Ausschlaggebend für eine gute und gleichbleibende Schaltqualität ist neben den konstruktiven Gegebenheiten die genaue Steuerung der Schaltelemente. Um die Schaltqualität über die gesamte Lebensdauer des Getriebes auf gleich hohem Niveau zu halten, müssen verschiedene Steuer- und Regelparameter laufend angepasst und die ermittelten Anpassungswerte abgespeichert werden. Diese Anpassungen bzw. diesen Lernprozess bezeichnet man als Adaption.

Ziel der Getriebe-Adaption ist es, Serienstreuungen (Fertigungstoleranzen) der Getriebebauteile und deren Veränderung über die Laufzeit auszugleichen.

Die Adaptionswerte wirken als Korrekturwerte, so genannte Offsets, die auf die im Getriebesteuergerät fest abgespeicherten Werte (applizierte Werte) hinzugezählt oder abgezogen werden.

Adaptionsbeispiel



Die Abbildung zeigt das Prinzip der Adaption. In diesem Beispiel wurde durch die Adaption ermittelt, dass der im Steuergerät fest abgespeicherte Wert (applizierter Wert) zu hoch ist.

Jetzt wird der festgestellte Korrekturwert vom applizierten Wert abgezogen. Daraus ergibt sich ein neuer Wert mit dem die Kupplung angesteuert wird.

Hinweis

Das Thema Getriebeadaption ist sehr anspruchsvoll und gewinnt im Hinblick auf den steigenden Komfortanspruch immer mehr an Bedeutung. Deshalb wird im entsprechenden Expertentraining auf dieses Thema ausführlich eingegangen.

Mechanische und hydraulische Einflussfaktoren

Die Schaltelemente werden hydraulisch betätigt. Dazu müssen die Kennlinien der elektrischen und mechanischen Steuerventile berücksichtigt werden. Widerstände, verursacht durch mechanische Reibung der Bauteile sowie die Kraft der Kolben-Rückstellfedern, sind zu überwinden. Zudem muss die Befüllung sämtlicher Kanäle, Leitungen und Zylinderräume sowie das Kupplungslüftspiel beachtet werden. All dies beeinflusst bereits den Schaltablauf. Hinzu kommen die Parameter der einzelnen Schaltelemente von denen das Kupplungsmoment ($\mathbf{M_K}$) abhängt.

Parameter der Schaltelemente

- Bauart
- Anpresskraft (Kupplungsdruck)
- Reibwert

Die **Bauart** bestimmt den mittleren Reibflächendurchmesser ($\mathbf{d_m}$) und die Anzahl der Reibflächen (**n**). Die Bauart ist konstruktiv festgelegt und somit konstant.

Die **Anpresskraft** ($\mathbf{F_N}$) wird über den Kupplungsdruck eingestellt. Der Kupplungsdruck ist ein variabler Parameter, über den das Kupplungsmoment gesteuert wird.

Der **Reibwert** (**μ**) ist der Parameter, welcher sich im Fahrbetrieb und über die Laufzeit permanent verändert. Der Reibwert ist ein variabler Parameter und ist von folgenden Einflussfaktoren abhängig:

- von den Reibbelägen (Werkstoff, Ausführung, Qualität, Alterung und Verschleiß)
- vom ATF (Ausführung, Qualität, Alterung und Verschleiß)
- von der ATF-Temperatur
- von der Kupplungstemperatur
- vom Kupplungsschlupf

Um die Kupplungen in jedem Betriebszustand und über die gesamte Lebensdauer gleichbleibend komfortabel steuern bzw. regeln zu können, muss neben den bereits genannten Einflussfaktoren besonders die Veränderung des Reibwerts kompensiert werden.

Ein großes Augenmerk gilt dabei dem Kupplungsdruck, da über dessen Anpassung (Adaption) diese Veränderungen ausgeglichen werden können.

Kupplungsdruck

Der Kupplungsdruck steht in einem bestimmten Verhältnis zum Steuerstrom des jeweiligen elektrischen Drucksteuerventils (EDS-Ventil).

Das Verhältnis zwischen Kupplungsdruck und Steuerstrom ist konstruktiv durch die Kennlinien des EDS-Ventils und der nachgeschalteten hydraulischen Steuerventile (Schieber) festgelegt.

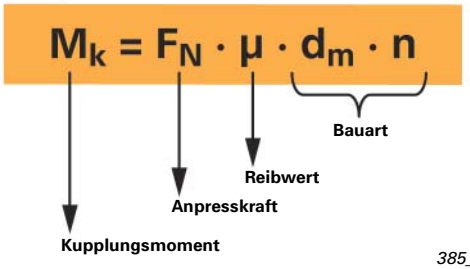
Merke:
Das EDS-Ventil erzeugt mittels eines definierten Steuerstroms einen entsprechenden Steuerdruck. Dieser Steuerdruck wirkt auf einen Schieber der wiederum den Druck zur Ansteuerung der Kupplung (Kupplungsdruck) erzeugt. Aus dem Kupplungsdruck resultiert wiederum ein Kupplungsmoment.

Um das Kupplungsmoment konstant genau steuern zu können, muss dem Getriebesteuergerät das Verhältnis zwischen dem Steuerstrom und dem Kupplungsmoment kontinuierlich gelernt (adaptiert) werden.

Das Kupplungsmoment wird vom Motormoment (Information vom Motorsteuergerät) und aus einem definierten Kupplungsschlupf mittels dem Geber für Getriebeeingangsdrehzahl G182 ermittelt.

Merke

Die Parameter Anpresskraft, Reibwert und Bauart müssen immer in einem definierten Verhältnis zueinander stehen, um ein bestimmtes Kupplungsmoment zu übertragen.
Diesen grundlegenden Zusammenhang verdeutlicht nocheinmal die nebenstehende Formel:

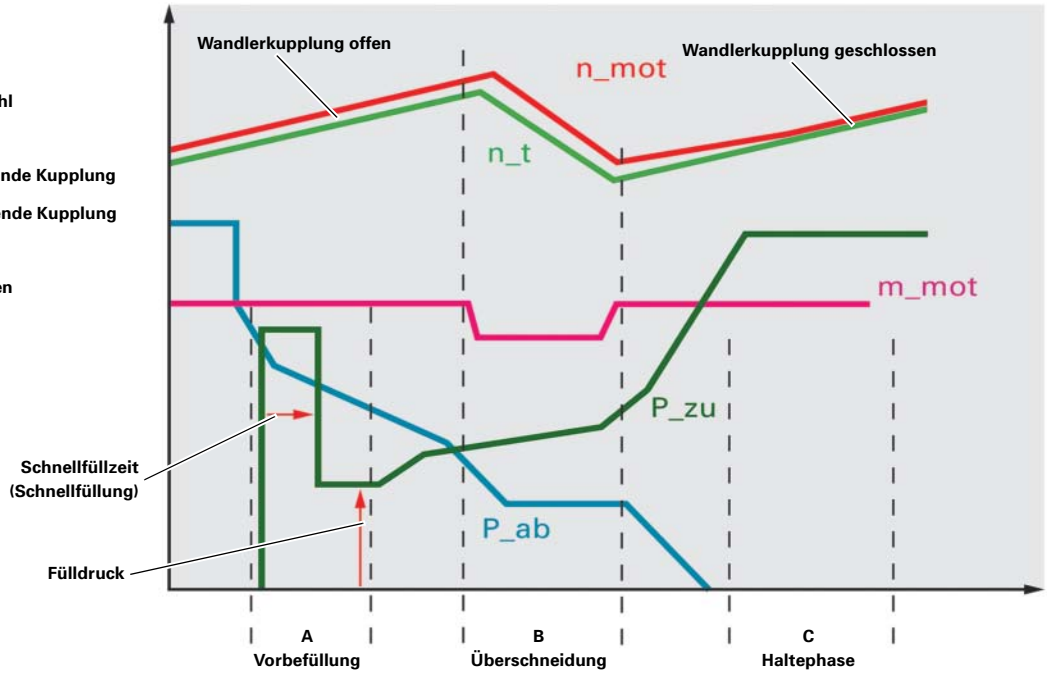


385_037

Schaltablauf einer Zug-Hochschaltung

Legende

n_mot	=	Motordrehzahl
n_t	=	Turbinendrehzahl
m_mot	=	Motormoment
P_zu	=	Druck zuschaltende Kupplung
P_ab	=	Druck abschaltende Kupplung
t	=	Zeit
A, B, C	=	Adaptionsphasen



385_038

Der Schaltablauf

Um die Adaption besser verstehen zu können muss man den grundsätzlichen Ablauf der Schaltungssteuerung kennen. Betrachten wir dazu exemplarisch eine typische Zug-Hochschaltung.

Die im Bild 385_038 gezeigte Zug-Hochschaltung ist beispielhaft für alle Gänge anwendbar. Es handelt sich um eine so genannte Überschneidungsschaltung.

Überschneidungsschaltung bedeutet, dass die kraftübertragende Kupplung das Moment mit bereits abgesenktem Druck noch solange hält, bis die zuschaltende Kupplung das Moment übernimmt.

Um den Schaltablauf dabei entsprechend komfortabel gestalten zu können und um die Kupplungen möglichst zu schonen, wird das Motormoment während der Überschneidung abgesenkt und die Wandlerkupplung geöffnet.
Im Bild 385_038 sind die drei Abschnitte A, B und C gezeigt, in denen Adaptionen stattfinden.

A Im Abschnitt der Vorbefüllung wird die Schnellfüllzeit und der Fülldruck adaptiert

B Während der Überschneidung wird der Schaltdruck adaptiert

C In der Haltephase wird der Haltedruck adaptiert

Erklärung / Definition der Begriffe:

Die **Vorbefüllung** dient zur Vorbereitung der Kupplung für die bevorstehende Schaltung und ist maßgeblich für eine gute Schaltqualität verantwortlich.
Die Vorbefüllung setzt sich aus der Schnellfüllzeit und dem Fülldruck zusammen und eliminiert das Kupplungsspiel und gewisse Elastizitäten in den Schaltelementen. Dies ermöglicht einen definierten Kupplungseingriff und erhöht die Spontanität der Schaltungen.

Die **Schnellfüllzeit** (Schnellfüllung) ist der erste Schritt beim Schaltvorgang. Während der Schnellfüllzeit werden die Schaltelemente unmittelbar vor dem eigentlichen Schaltvorgang kurzzeitig (ca. 100 - 150 ms) mit einem hohen Druck beaufschlagt um die Hydraulikkanäle und den Kupplungszylinder möglichst schnell zu füllen.

Der Fülldruck ist der Druck der notwendig ist, um das Lamellenpaket soweit zusammen zu pressen, dass die Kupplung gerade zum Anliegen kommt, aber noch kein nennenswertes Moment übertragen wird. Der Fülldruck soll die Kupplung soweit „vorspannen“, dass sie mit der folgenden Druckerhöhung sofort ein Moment übernehmen kann. Der Fülldruck ist die Basis für alle anderen Drücke im Schaltablauf. Der richtige Fülldruck ist besonders wichtig bei Schaltungen mit geringer Motorlast.

Der **Schaltdruck** ist der Druck, der während der Überschneidung (Schlupfphase) wirkt.

Der **Haltedruck** ist der Druck, der notwendig ist, um die Kupplung sicher geschlossen zu halten.

Die Adaption der Vorbefüllung ...

... (Fülldruck und Schnellfüllzeit) adaptiert das Kupplungsspiel und den Widerstand den die Kupplung hat bis das Kupplungspaket anliegt aber noch kein nennenswertes Moment überträgt.

... kann mit Hilfe des Diagnosetesters geprüft und beurteilt werden - siehe ab Seite 60.

... wird mit einer sogenannten Pulsadaption durchgeführt - siehe Seite 68.

Die Adaption des Schaltdrucks ...

... basiert auf der Betrachtung der Änderung der Getriebeeingangsdrehzahl (Drehzahlgradient) während der Schaltung. Beispiel: Bei einer zu harten Schaltung (unkomfortable Schaltung) fällt die Drehzahl zu schnell ab (steiler Drehzahlgradient). Die Adaption erkennt das über den Drehzahlgradienten und reduziert bei der nächsten Schaltung den Kupplungsdruck um einen definierten Wert (Adaptionswert). Diese Adaptionsart wird vornehmlich bei der Schnelladaption durchgeführt. Siehe hierzu Seite 70.

Die Adaption des Haltedrucks ...

... basiert in der Regel auf Berechnungen mit Hilfe der bei der Fülldruck- und Schaltdruck-Adaption ermittelten Werte.

Hinweis:
Die Adaption der Schalt- und Haltedrücke können mit den Diagnosetestern nicht ausgelesen werden. Sie werden deshalb nicht weitgehender behandelt. Beim Löschen der Adaptionswerte werden aber auch diese Adaptionen gelöscht.

Je nach Adaptionsart und welches Schaltelement adaptiert werden soll, müssen unterschiedliche Fahrzustände und Betriebsbedingungen vorherrschen. Dazu sind für jede Adaption sogenannte Adaptionsbedingungen definiert.

Nur wenn die entsprechend definierten Adaptionsbedingungen erfüllt sind kann eine Adaption erfolgen.

Hier eine Übersicht der Kriterien, die es bei der Adaption zu berücksichtigen gilt*:

- Das ATF muss innerhalb eines definierten Temperaturbereichs sein.
- Definierter Gang oder Schaltung.
- Die Motorlast muss in einem definierten Bereich liegen. In der Regel ist eine sehr geringe Motorlast bzw. geringe Gaspedalstellung erforderlich.
- Keine Fehlerspeichereinträge im Getriebesteuergerät.
- Ein bestimmter Fahrzustand muss vorherrschen (z. B. Zug oder Schubbetrieb, ein konstanter Fahrbetrieb, Fahrzeugstillstand bei Motorleerlaufdrehzahl, usw...).
- Gute Straßenverhältnisse, möglichst guter Fahrbahnbelag, keine größeren Steigungen bzw. Gefälle, möglichst ebener Straßenverlauf.

* Genauere Informationen zu den Adaptionsbedingungen finden Sie in den Beschreibungen der einzelnen Adaptionen.

Merke

Werden die Adaptionsbedingungen nicht herbeigeführt, z. B. weil der Fahrer das Fahrzeug immer außerhalb der Adaptionsbedingungen betreibt, kann sich das Getriebe nicht ausreichend adaptieren.
Eine nicht ausreichende Adaption kann zur Beanstandung der Schaltqualität führen. Dies kann sich z. B. nur bei einem bestimmten Schaltablauf auswirken, oder aber auch verschiedene Schaltungen betreffen.
Die Adaption hat einen relativ großen Einfluss auf Schaltungen bei niedriger Motorlast, bei Ausroll- und Schubschaltungen.

Besonderheit der Adaption

Ein gewisser Adaptionszustand des Getriebes stellt sich erst über eine längere Laufzeit ein.
Eine weitere Eigenheit der Adaption ist, dass mit zunehmender Adaptionshäufigkeit die Adaptionsbereitschaft reduziert wird. Das heißt, bei einem Getriebe mit wenig durchgeführten Adaptionen (z. B. bei geringer Laufleistung) bzw. mit gelöschten Adaptionswerten ist die Adaptionshäufigkeit sehr hoch. Während bei einem Getriebe mit vielen durchgeführten Adaptionen (z. B bei hoher Laufleistung) nur noch in größeren Zeitabständen adaptiert wird. Siehe dazu das Thema Adaptionszyklen auf Seite 71.

Adaptionswerte lesen / beurteilen / löschen

Ab Modelljahr ´06 besteht die Möglichkeit bei den 6-Gang-Automatikgetrieben 09E und 09L Adaptionswerte mit dem Diagnosetester zu lesen und zu löschen. Bei den Getrieben 0AT, 0B6 und 0BQ ist dies generell möglich, da deren Einsatz nach dem Modelljahr ´06 stattgefunden hat.

In den folgenden Themen erhalten Sie einen Einblick in die Getriebeadaption und Informationen zum besseren Verständnis der Vorgänge:

Adaptionswerte lesen / löschen / beurteilen

Wirkung der Adaptionswerte

Adaptionsprinzipien

Adaptionsbedingungen

Adaptionszyklen

Adaptionsgrenzwerte / Interpretation

Adaptionsfahrt



385_065

Hinweis

Bei Fahrzeugen bis einschließlich Modelljahr ´05 können die Adaptionswerte weder ausgelesen noch gelöscht werden. Um in diesen Fällen zumindest die Adaptionswerte löschen zu können muss ein Software-Update des Getriebesteuergeräts durchgeführt werden. Steht kein aktuellerer Software-Stand zur Verfügung, nehmen Sie Kontakt zur Produktbetreuung auf (Diss-Meldung). Sollten Sie auch über diesen Weg keine entsprechende Software erhalten, muss die Mechatronik ersetzt werden. Bei einer neuen Mechatronik sind die Adaptionswerte grundsätzlich gelöscht.

Die Adaptionswerte werden in einen permanenten Speicher geschrieben. Die Adaptionswerte werden bei getrennter Stromversorgung zum Getriebesteuergerät nicht gelöscht.

Wann sollen die Adaptionswerte gelesen / beurteilt /gelöscht und eine Adaptionsfahrt durchgeführt werden?

- bei Beanstandungen des Schaltkomforts
- wenn Reparaturarbeiten im Getriebe durchgeführt wurden (beispielsweise wenn Kupplungen erneuert / eingestellt oder Teile erneuert wurden, welche die Ansteuerung bzw. die Betätigung der Kupplungen betreffen)
- nach Tausch des Getriebes
- wenn das ATF ersetzt wurde
- nach Tausch der Mechatronik
- nach einen Software-Update
- eventuell nach Motorreparaturen (z. B. Luftmassenmesser erneuert)

Hinweis

Vor dem Löschen der Adaptionswerte ist in jedem Fall darauf zu achten, dass die bereits vorhandenen Adaptionswerte beurteilt und dokumentiert werden. Die bisherigen Adaptionswerte können Rückschlüsse über den Zustand einzelner Kupplungen geben und zur Festlegung der weiteren Vorgehensweise von großem Nutzen sein. **Die Dokumentation der Adaptionswerte erleichtert es, die Ursache der Beanstandung zu ergründen.**

Nach dem Löschen der Adaptionswerte ist mit Hilfe der „Geführte Funktionen bzw. Fehlersuche“ eine Adaptionsfahrt durchzuführen. Kann die Adaptionsfahrt aus irgend welchen Gründen nicht durchgeführt werden, ist in jedem Fall eine ausgiebige Probefahrt durchzuführen.
Hierbei ist darauf zu achten, dass die Adaptionsbedingungen (siehe ab Seite 67) möglichst eingehalten werden und die Schaltqualität jeder Schaltung beurteilt wird. Sind bestimmte Schaltungen auffällig, können die betreffenden Schaltelemente gezielt adaptiert werden.
Zum Herausfinden der betreffenden Schaltelemente hilft Ihnen die Schaltlogik auf Seite 60.

Adaptionswerte lesen

Es gibt zwei Möglichkeiten die Adaptionswerte zu lesen:

1 Mittels „Geführte Funktionen / Fehlersuche“ unter „Funktion bzw. Bauteil auswählen“ – „J217 Steuergerät für automatisches Getriebe, Funktionen“ – wählen Sie „Adaptionsfahrt“.

2 In der „Fahrzeug-Eigendiagnose“. Siehe nächste Seite



385_039

Kurzbeschreibung der Funktionen a), b), c) und d):

Die Funktion a)
beinhaltet den automatisch geführten Ablauf vom Auslesen der Adaptionswerte bis zur kompletten Adaption des Getriebes.
Folgende Funktionen werden durchgeführt:

– Die bisherigen Adaptionswerte werden in das Diagnoseprotokoll gespeichert

– Die Adaptionswerte werden gelöscht

Jetzt erfolgen Fahranweisungen mit denen eine komplette Adaptionsfahrt Schritt für Schritt durchgeführt werden kann. Ziel dieser Anweisungen ist es, die zur Erfüllung der Adaptionsbedingungen notwendigen Fahrzustände herbeizuführen.
Siehe ab Seite 67.
Unter Umständen ist der gleiche Fahrzustand mehrfach zu durchfahren. Sobald die maximale Wiederholrate erreicht ist oder die jeweilige Kupplung einmal adaptiert hat, wird auf den nächsten Programmschritt geschaltet. Zur Ergebniskontrolle werden nach jedem Programmschritt die Adaptionswerte angezeigt und dokumentiert. Sind nach Ablauf aller Programmschritte noch Kupplungen nicht mindestens einmal adaptiert worden, kann jetzt noch der Programmschritt für die betreffende Kupplung wiederholt werden. Bei Programmende sollte jede Kupplungsadaption mindestens einmal durchgeführt worden sein. Anschließend ist die Schaltqualität des Getriebes zu prüfen.
Siehe Seite 72.

Die Funktion b)
dient zur gezielten Adaption einer bestimmten Kupplung ohne die bisherigen Adaptionswerte zu löschen. Diese Funktion ist vorteilhaft, wenn z. B. eine auffällige (harte) Schaltung mit einer nicht ausreichend adaptierten Kupplung im Zusammenhang gebracht werden kann. Dazu analysiert man die Adaptionswerte (vor allem den Adaptionszählerstand) und schaut in die Schaltlogik, welche Schaltelemente bei der auffälligen Schaltung betroffen sind.
Sehen Sie hierzu das Thema „Interpretation der Adaptionswerte“ auf Seite 62 und das Beispiel auf Seite 61.

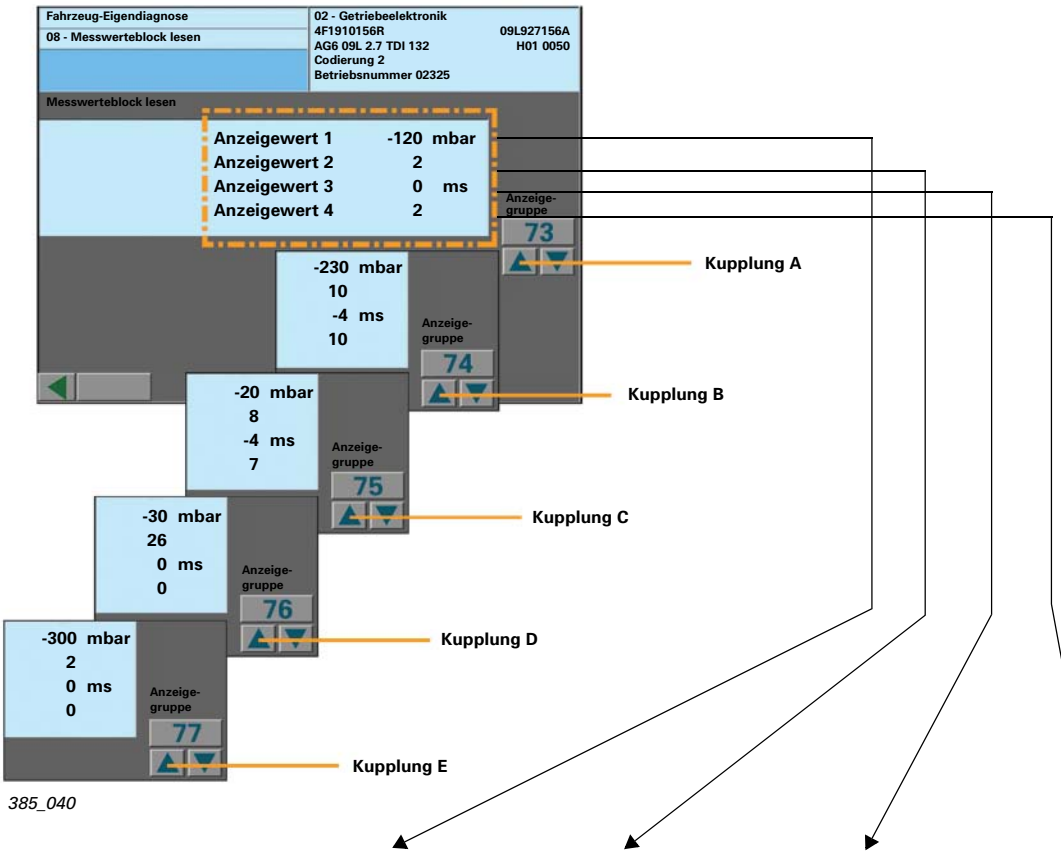
In der Funktion c)
können die Adaptionswerte der Vorbefüllung beurteilt werden.
Siehe Seite 57.

Mit der Funktion d)
können die Adaptionswerte gelöscht werden. Die bisherigen Adaptionswerte werden dabei nicht dokumentiert!
Beachten Sie aber dabei den Hinweis auf der Seite 58.

Getriebe-Adaption

Adaptionswerte lesen in der Eigendiagnose 09E, 09L, 0AT und 0BQ-Getriebe

In den Messwertblöcken 73 (MWB) 73 bis 77 werden die Adaptionswerte der Vorbefüllung angezeigt.



385_040

MWB	Schalt-element	Anzeigewert 1	Anzeigewert 2	Anzeigewert 3	Anzeigewert 4
73	A	Adaptionswert Fülldruck in mbar	Zählerstand Adaptionszyklen Fülldruck	Adaptionswert Schnellfüllzeit in ms	Zählerstand Adaptionszyklen Schnellfüllzeit
74	B				
75	C				
76	D	Adaptionswert Fülldruck in mbar	Zählerstand Adaptionszyklen Fülldruck	Keine Adaption* (Wert bleibt auf 0)	Keine Adaption* (Wert bleibt auf 0)
77	E				

385_041

*** Beim 0B6-Getriebe und beim 09E-Getriebe im RS6 wird auch die Schnellfüllzeit adaptiert.**

Schaltlogik 09E, 09L, 0AT, 0B6 und 0BQ-Getriebe

Aus der nebenstehenden Schaltlogik ist ersichtlich, welche Schaltelemente in den jeweiligen Gängen oder Schaltungen beteiligt bzw. nicht beteiligt sind.

	Schaltlogik				
Schaltelement	A	B	C	D	E
P/N					
R-Gang					
1. Gang					
2. Gang					
3. Gang					
4. Gang					
5. Gang					
6. Gang					

385_042

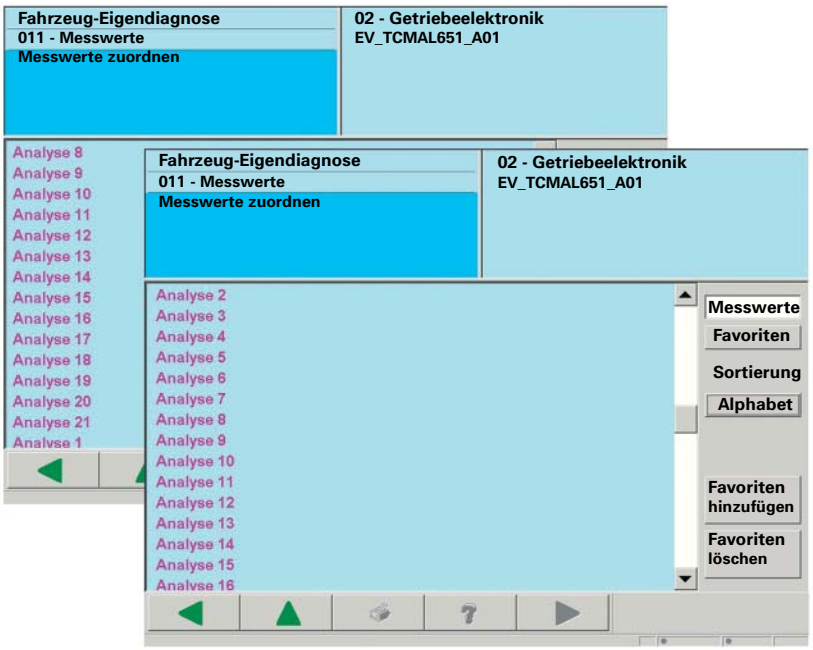
Schaltelement-Kupplungen

Schaltelement-Bremsen

Adaptionswerte lesen in der Eigendiagnose 0B6-Getriebe

Beim 0B6-Getriebe hat ein neues Daten- und Diagnoseprotokoll eingesetzt. Die bisher üblichen Messwertblöcke und Nummerierungen sind entfallen. Im Gegenzug stehen jetzt einzelne Messwerte zur Verfügung die als Volltext in alphabetischer Reihenfolge aufgelistet sind. Die gewünschten Messwerte können dann gezielt ausgewählt werden.

Die Adaptionswerte werden mit Analyse Bezeichnet. Folgende Aufstellung gibt Aufschluss über die Zuordnung der einzelnen Adaptionswerte.



385_043

Analyse 2-5	**Kupplung A**	
2	Adaptionswert	Fülldruck (mbar)
3	Zählerstand	Fülldruck
4	Adaptionswert	Schnellfüllzeit (ms)
5	Zählerstand	Schnellfüllzeit
Analyse 6-9	**Kupplung B**	
6	Adaptionswert	Fülldruck (mbar)
7	Zählerstand	Fülldruck
8	Adaptionswert	Schnellfüllzeit (ms)
9	Zählerstand	Schnellfüllzeit
Analyse 10-13	**Kupplung C**	
10	Adaptionswert	Fülldruck (mbar)
11	Zählerstand	Fülldruck
12	Adaptionswert	Schnellfüllzeit (ms)
13	Zählerstand	Schnellfüllzeit
Analyse 14-17	**Kupplung D**	
14	Adaptionswert	Fülldruck (mbar)
15	Zählerstand	Fülldruck
16	Adaptionswert	Schnellfüllzeit (ms)
17	Zählerstand	Schnellfüllzeit
Analyse 18-21	**Kupplung E**	
18	Adaptionswert	Fülldruck (mbar)
19	Zählerstand	Fülldruck
20	Adaptionswert	Schnellfüllzeit (ms)
21	Zählerstand	Schnellfüllzeit



385_048

Beispiel zur Anwendung der Schaltlogik:

Ein Kunde beanstandet eine unkomfortable Rückschaltung. Bei der Probefahrt stellen Sie fest, das es sich um die 3-2 Zug-Rückschaltung handelt. Aus der Schaltlogik-Tabelle können Sie erkennen, dass bei der 3-2 Rückschaltung die Kupplung B öffnet und die Bremse C schließt (Überschneidungsschaltung). Jetzt beurteilen Sie die Adaptionswerte der beiden Schaltelemente B und C. Die Ursache könnte z. B. eine ungenügende Adaption der Bremse C sein (zu erkennen an einer geringen Anzahl der durchgeführten Adaptionen (Zählerstand)). Siehe nächste Seite.
Hinweis: In der Regel liegt die Ursache an der zuschaltenden Kupplung/Bremse.
Bleiben wir bei diesem Beispiel. Jetzt müssten Sie durch Löschen der Adaptionswerte und Durchführen einer anschließenden Adaptionsfahrt die Schaltelement neu adaptieren. Die Beanstandung könnte damit behoben sein. Eine weitere Möglichkeit wäre eine gezielte Adaptionsfahrt für das betreffende Schaltelement (ohne Löschen der Adaptionswerte).

Getriebe-Adaption

Interpretation der Adaptionswerte

Bei der Beurteilung der Adaptionswerte gilt es ein großes Augenmerk auf die Anzahl der Adaptionszyklen (Zählerstand) zu richten. Ein Zählerstand 0 oder ein niedriger Zählerstand zeigt, dass die betreffende Kupplung womöglich nicht ausreichend adaptiert ist.
Ist z. B. eine Kupplung nicht ausreichend adaptiert und betrifft es eine Kupplung die in der beanstandeten Schaltung beteiligt ist (siehe Schaltlogik), dann liegt der Grund für die Beanstandung mit hoher Wahrscheinlichkeit in der unzureichenden Adaption der betreffenden Kupplung.

Die Ursache für eine unzureichende Adaptierung liegt meist am Fahrprofil des Fahrers. Ist der Fahrstil des Fahrers sehr leistungsorientiert, oder ist das Fahrprofil auf Grund der äußeren Gegebenheiten sehr ungünstig, findet keine oder selten eine Adaption statt, da die Adaptionsbedingungen (siehe ab Seite 67) nicht eingehalten werden.

Als ungünstige Gegebenheiten können folgende Ursachen in Frage kommen:

- bergiges Gelände (kaum ebene Straßen)
- ständiges Fahren im „Stop and Go“ Verkehr (Stau)

Adaptionsgrenzwerte

Beispielhaft sind in der Tabelle Adaptionsgrenzwerte aufgeführt. Grundsätzlich kann keine Pauschalaussage über Adaptionsgrenzwerte gemacht werden, da diese je nach Getriebevariante (unterschiedliche Getriebekennbuchstaben) sehr unterschiedlich ausfallen können.

Schalt-element	Adaptionsgrenzwerte Fülldruck	Adaptionsgrenzwerte Schnellfüllzeit
A	ca. - 400 mbar bis +350 mbar	ca. - 40 ms bis 120
B	ca. - 400 mbar bis +350 mbar	ca. - 60 ms bis 100
C	ca. - 400 mbar bis +350 mbar	ca. - 50 ms bis 120
D	ca. - 300 mbar bis +200 mbar	ca. - 300 ms bis +200
E	ca. - 300 mbar bis +300 mbar	------

Überschreitungen der Adaptionsgrenzwerte können die Schaltqualität negativ beeinflussen. Solange die Schaltqualität nicht beanstandet wird, sind auch keine Aktivitäten durchzuführen. Andererseits können hohe Adaptionswerte bei bestimmten Getriebevarianten durchaus normal sein.

Im Zweifelsfall und bei größeren Abweichungen sollte der Rat eines Spezialisten zu Hilfe gezogen werden. Wenden Sie sich in solch einem Fall mit den detaillierten Getriebedaten an die Produktbetreuung.

Folgende Ursachen können zu auffälligen Adaptionswerten führen:

- starker Verschleiß der Schaltelemente (e)
- Leckagen im Schaltelement bzw. im Versorgungsweg (e)
- mechanische Bauteile des Schaltelements defekt oder nicht korrekt montiert (e)
- das ATF ist verunreinigt, verschlissen, oder es befindet sich nicht das richtige ATF im Getriebe (a)
- Adaptionswerte laufen an den Grenzwert (oftmals aus ungeklärten Gründen) (e)
- Fehler in der Software, Hardware oder Applikation (e)

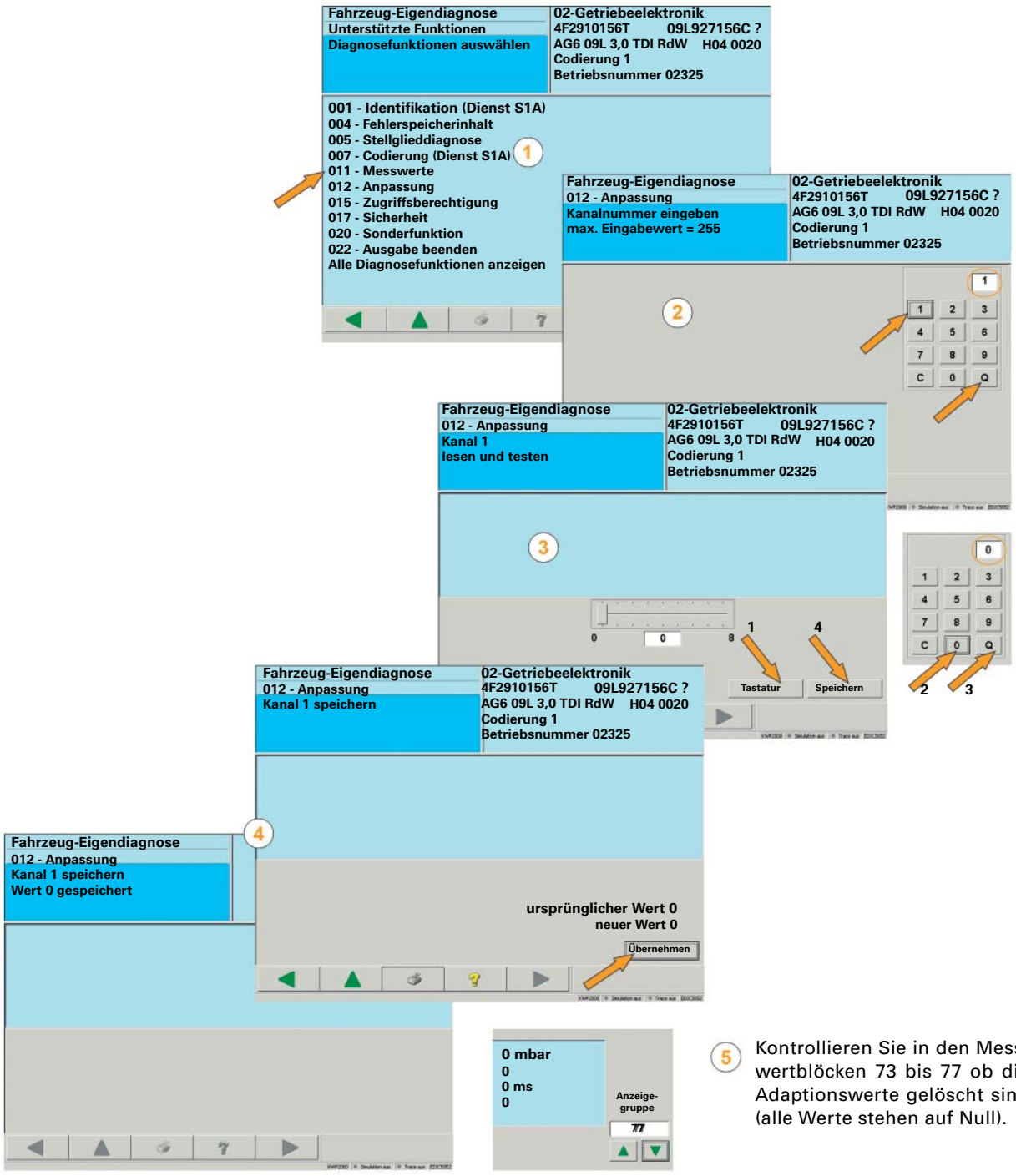
(e) = betrifft nur einzelne Kupplung
(a) = betrifft möglicherweise alle oder mehrere Kupplungen

Adaptionswerte löschen in der Eigendiagnose 09E, 09L, 0AT und 0BQ-Getriebe

Normalerweise sind die Adaptionswerte mit Hilfe der „Geführten Funktionen bzw. Fehlersuche“ zu löschen.

Sollte diese jedoch aus welchen Gründen auch immer nicht zur Verfügung stehen, kann wie folgend gezeigt vorgegangen werden.

Beachten Sie jedoch in jedem Fall die Hinweise auf Seite 58



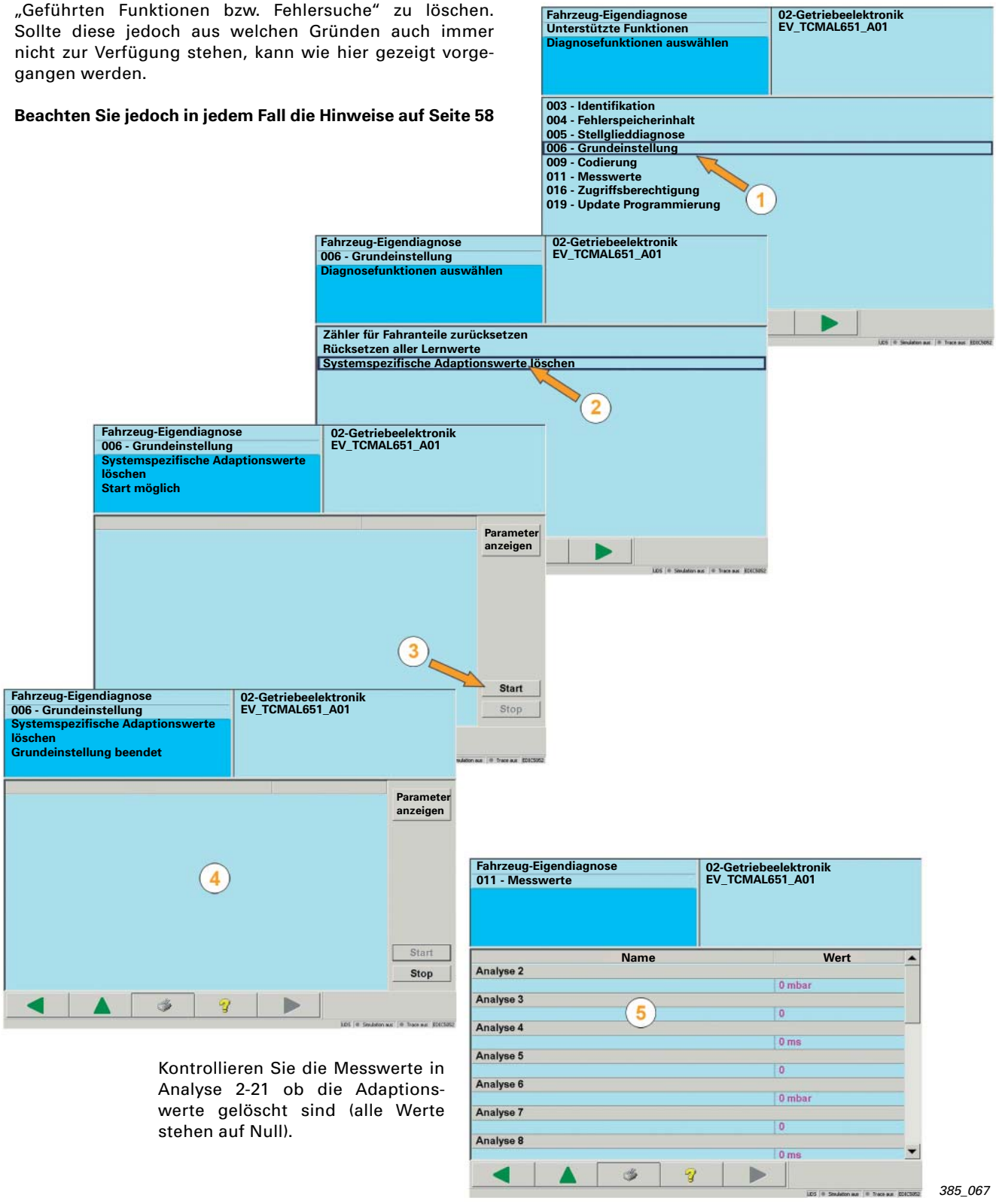
Kontrollieren Sie in den Messwertblöcken 73 bis 77 ob die Adaptionswerte gelöscht sind (alle Werte stehen auf Null).

385_066

Adaptionswerte löschen in der Eigendiagnose 0B6-Getriebe

Auf Grund des neuen Daten- und Diagnoseprotokolls (siehe Seite 35) ist die Vorgehensweise zum Löschen der Adaptionswerte beim 0B6-Getriebe wie folgend gezeigt. Normalerweise sind die Adaptionswerte mit Hilfe der „Geführten Funktionen bzw. Fehlersuche“ zu löschen. Sollte diese jedoch aus welchen Gründen auch immer nicht zur Verfügung stehen, kann wie hier gezeigt vorgegangen werden.

Beachten Sie jedoch in jedem Fall die Hinweise auf Seite 58



Kontrollieren Sie die Messwerte in Analyse 2-21 ob die Adaptionswerte gelöscht sind (alle Werte stehen auf Null).

385_067

Adaptionsverfahren

Folgenden Adaptionsarten werden angewendet:

– Schaltadaption (während der Hoch- und Rückschaltungen)

– Schlupfadaption (im Stand bei Leerlaufdrehzahl)

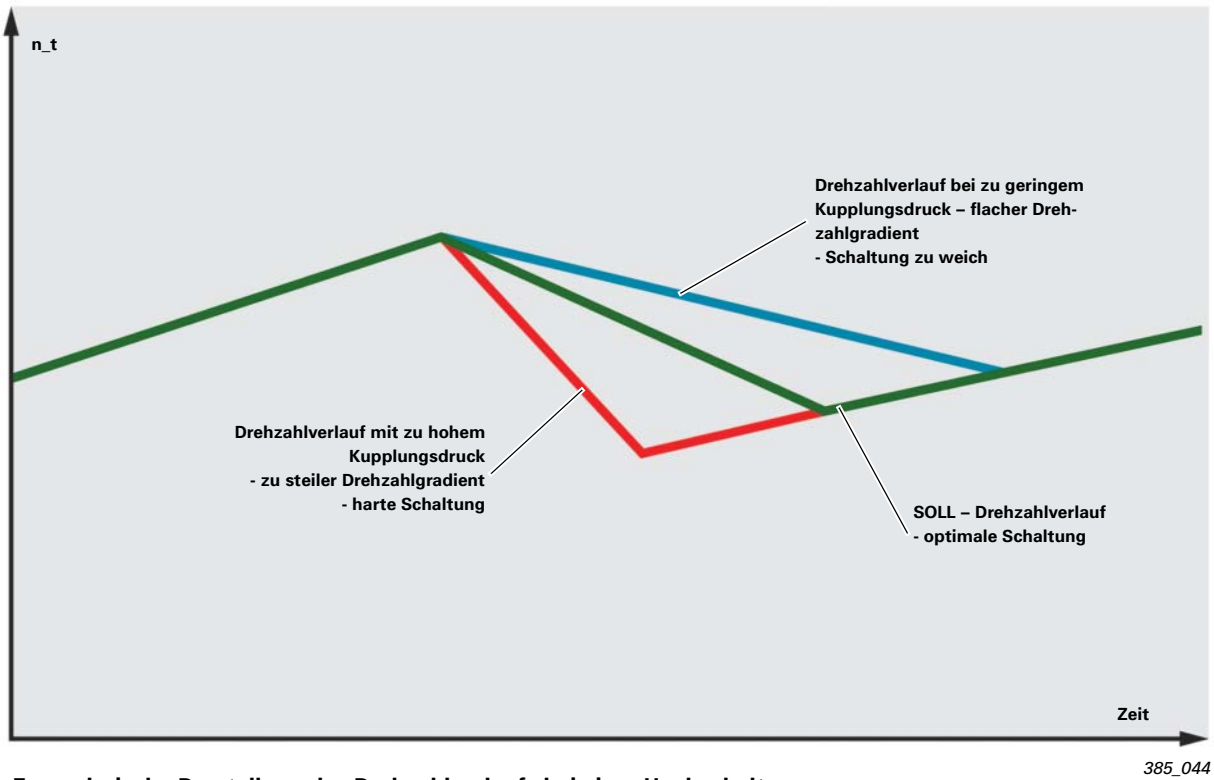
– Pulsadaption (außerhalb der Schaltung)

Die Schaltadaption ...

... basiert auf der Betrachtung der Änderung der Getriebeeingangsdrehzahl (Drehzahlgradient) während der Schaltung.

Beispiel:
Bei einer zu harten Schaltung (unkomfortable Schaltung) fällt die Drehzahl zu schnell ab (steiler Drehzahlgradient).
Die Adaption erkennt dies anhand des Drehzahlgradienten und reduziert bei der nächsten Schaltung den Kupplungsdruck um einen definierten Wert (Adaptionswert).

Dieses Adaptionsverfahren wird vornehmlich bei der Schnelladaption durchgeführt. Siehe Thema Schnelladaption - Startadaption auf Seite 70.



Exemplarische Darstellung des Drehzahlverlaufs bei einer Hochschaltung zur Verdeutlichung der Schaltadaption

Die Schlupfadaption ...

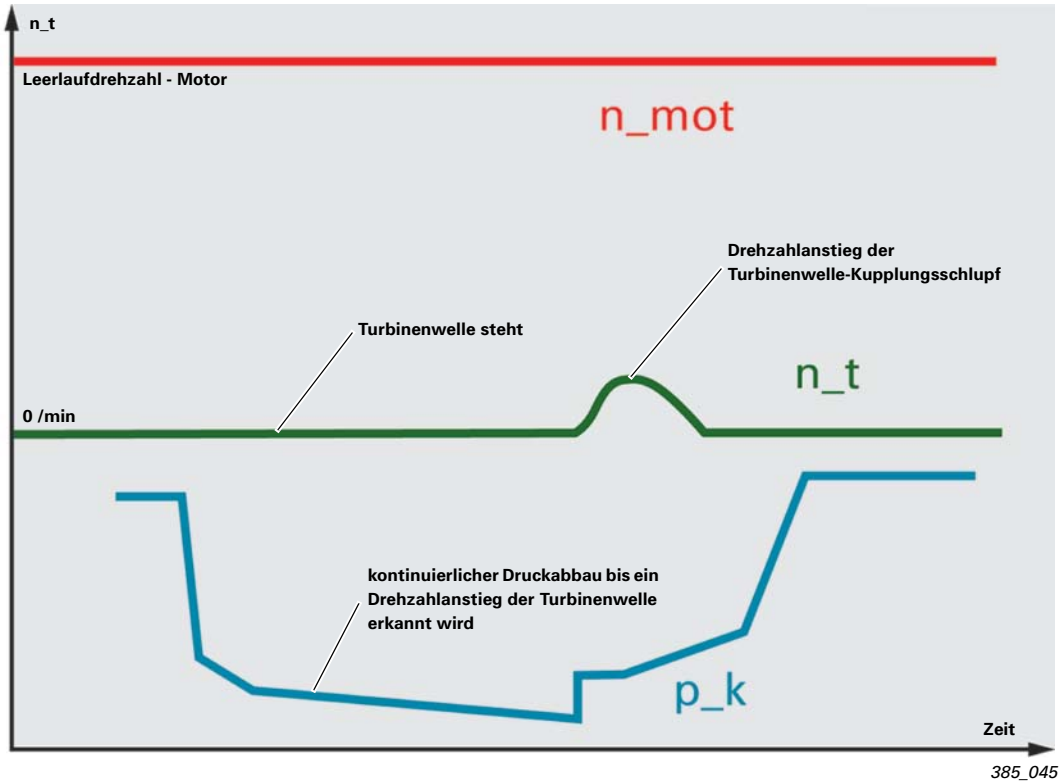
... wird aus technischen Gründen ausschließlich für die Kupplung D angewendet.

Sind die Adaptionsbedingungen erfüllt, wird die Kupplung D bis zu einem definierten Kupplungsschlupf geöffnet und wieder geschlossen. Der Kupplungsschlupf wird exakt mittels der Turbinendrehzahl (n_t) vom G182 Geber für Getriebeeingangsdrehzahl ermittelt.

Steuerstrom, Kupplungsdruck und Kupplungsmoment stehen dabei in einem definierten Verhältnis und dienen zur Berechnung des Adaptionswertes.

Adaptionsbedingungen für die Schlupfadaption der Kupplung D:

- ATF-Temperatur zwischen 75°C und 100°C
- Motorleerlauf
- Fahrstufe D
- Bremse betätigt
- Fahrzeugstillstand (keine Fahrgeschwindigkeit > 6 Sekunden erkannt)
- keine Fehlereinträge im Fehlerspeicher



n_mot = Motordrehzahl
n_t = Turbinendrehzahl
p_k = Kupplungsdruck Kupplung D

Getriebe-Adaption

Die Pulsadaption ...

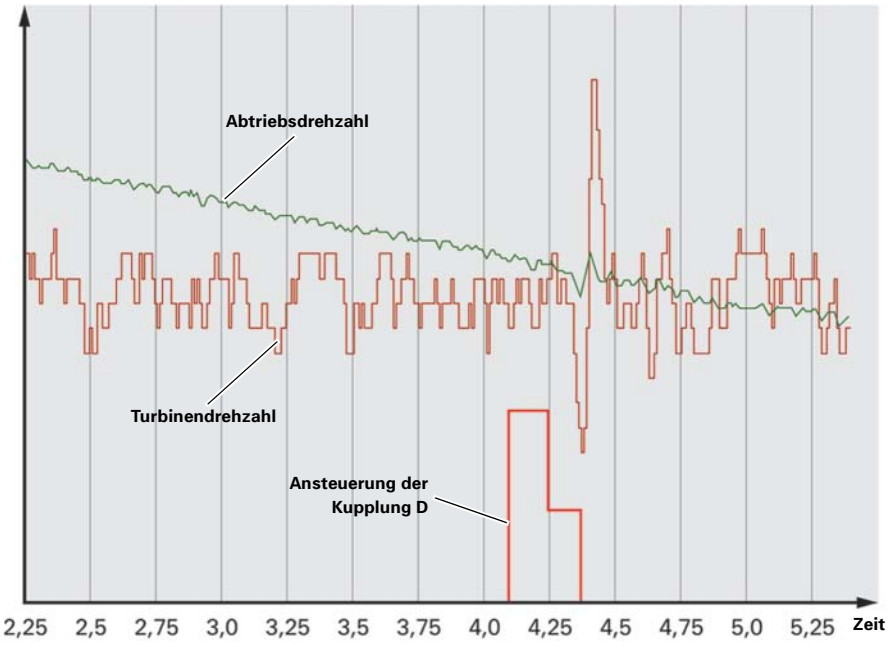
... ist ein modernes Adaptionsverfahren und liefert eine sehr hohe Genauigkeit wie dies für die Erfüllung einer exzellenten Schaltqualität erforderlich ist.

Bei der Pulsadaption werden Schaltelemente adaptiert, **die gerade nicht am Kraftfluss beteiligt sind** (nicht aktiv sind). Dies geschieht während eines definierten Fahrzustands (siehe Tabelle).
Sind die Adaptionsbedingungen für die Pulsadaption erfüllt, wird das betreffende zu adaptierende Schaltelement pulsierend (rhythmisch) mit stetig steigendem Druck bzw. längerer Schnellfüllzeit angesteuert bis ein geringfügiges Moment übertragen wird.

Auf diese Weise kommt es zu einer leichten Verspannung im Getriebe die über die Turbinendrehzahl und Abtriebsdrehzahl erkannt wird. Steuerstrom, Kupplungsdruck und Kupplungsmoment stehen dabei in einem definierten Verhältnis und dienen zur Berechnung des Adaptionswertes.

Damit die Pulsadaption ausgeführt werden kann, müssen entsprechende Adaptionsbedingungen erfüllt sein:

- ATF-Temperatur min. 70°C (max 95°)
- guter Fahrbahnbelag
- keine Einträge im Fehlerspeicher
- definierter Gang (siehe Tabelle)
- definiertes Motormoment (siehe Tabelle)
- definierter Motordrehzahlbereich (siehe Tabelle)



385_046

Hinweis

Alle Adaptionen laufen im Hintergrund ab und werden normalerweise vom Fahrer nicht bemerkt. In Einzelfällen kann es aber vorkommen, dass aufmerksame Fahrer etwas Unregelmäßigkeiten bemerken und beanstanden.
In der Regel ist dann die Beanstandung kaum nachvollziehbar, tritt selten auf und die Auswirkungen auf den Fahrkomfort sind sehr gering.

Beispiel: Übersicht der Adaptionsverfahren

Das Adaptionsverfahren und die Adaptionsbedingungen sind für beinahe jede Getriebevariante speziell definiert. Die Tabelle dient lediglich zur Verdeutlichung der Komplexität dieses Themas. In der geführten Adaptionsfahrt und bei der gezielten Adaption der einzelnen Kupplungen wurden die Fahranweisungen so gewählt, das der größte Teil der Adaptionsbedingungen abgedeckt ist. In Einzelfällen kann es jedoch vorkommen, dass trotz umfangreicher Adaptionsfahrt ein Schaltelement nicht adaptiert.

Überprüfen Sie in diesem Fall die „allgemeinen Randbedingungen“, wie z. B.: Steht ein guter Fahrbahnbelag zur Verfügung, funktioniert der Bremslichtschalter, sind Fehler im Getriebesteuergerät gespeichert, ...?

Tabelle Adaptionsverfahren - Adaptionsbedingungen **

Schalt-element	09L-Getriebe		09E-Getriebe	0B6-Getriebe
	Audi A4 3.2 FSI	Audi A6 3.0 TDI	Audi A8 6.0 MPI	Alle Motoren Stand 02/2008
A MWB 73	5. Gang Schub Motormoment -110 Nm bis -25 Nm Turbinendrehzahl 1100 – 2000/min	5. Gang Schub Motormoment -100 Nm bis -53 Nm Turbinendrehzahl* 1400 – 3000/min	5-4 Rückschaltung Motormoment -30 Nm bis 8 Nm Turbinendrehzahl* 550 – 1100/min	5. Gang Schub Motormoment -140 Nm bis -25 Nm Turbinendrehzahl* 1300 – 2200/min
B*** MWB 74	6. Gang Zug Motormoment 50 Nm bis 130 Nm Turbinendrehzahl* 1600 – 2800/min	6. Gang Zug Motormoment 35 Nm bis 200 Nm Turbinendrehzahl* 1100 – 3000/min	6-5 Rückschaltung Motormoment -30 Nm bis 8 Nm Turbinendrehzahl* 550 – 1200/min	6. Gang Zug Motormoment 50 Nm bis 140 Nm Turbinendrehzahl* 1500 – 2700/min
C*** MWB 75	5. Gang Zug Motormoment 60 Nm bis 120 Nm Turbinendrehzahl* 1500 – 2800/min	5. Gang Zug Motormoment 35 Nm bis 200 Nm Turbinendrehzahl* 1100 – 3000/min	5. Gang Zug Motormoment 40 Nm bis 120 Nm Turbinendrehzahl* 1200 – 2500/min	5. Gang Zug Motormoment 40 Nm bis 120 Nm Turbinendrehzahl* 1500 – 2700/min
D MWB 76	Siehe Beschreibung Schlupfadaption	Siehe Beschreibung Schlupfadaption	Siehe Beschreibung Schlupfadaption	Siehe Beschreibung Schlupfadaption
E*** MWB 77	3. Gang Zug Motormoment 35 Nm bis 80 Nm Turbinendrehzahl* 1100 – 2300/min	Wird nicht adaptiert	3. Gang Zug Motormoment 40 Nm bis 100 Nm Turbinendrehzahl* 1300 – 2500/min	3. Gang Zug Motormoment 40 Nm bis 90 Nm Turbinendrehzahl* 1400 – 2500/min

385_047

Schaltadaption

Pulsadaption

Schlupfadaption

* Turbinendrehzahl = Getriebeeingangsdrehzahl (von G182)

** Beachten Sie in jedem Fall auch die "allgemeinen Randbedingungen". Informationen hierzu finden Sie in der Beschreibung des jeweiligen Adaptionsverfahrens.

*** Sehen Sie das Thema "Schnelladaption - Startadaption" auf Seite 70

Getriebe-Adaption

Schnelladaption – Startadaption

Um ein möglichst schnelles Anlernen zu erreichen, werden bei den Kupplungen B, C und E die ersten Fülldruckadaptionen mittels der Schaltadaption adaptiert. Man spricht in diesem Zusammenhang von einer Schnelladaption oder auch Startadaption.

Für diese ersten Adaptionen muss lediglich eine ATF-Temperatur von ca. 40°C erreicht sein. Auch die sonstigen Adaptionsbedingungen sind auch großzügiger abgegrenzt.

Die Schnelladaption liefert zwar schnelle Adaptionsergebnisse aber die Genauigkeit ist für die hohen Anforderungen bezüglich des Schaltkomforts nicht ausreichend. Es ist lediglich eine grobe Adaption um das Getriebe möglichst schnell in einen Zustand mit akzeptabler Schaltqualität zubringen.

Nachdem einige Schnelladaptionen erfolgt sind, werden die Kupplungen anschließend mittels der Pulsadaption exakter adaptiert.

Die Schnelladaption wurde erstmals beim 09L-Getriebe ab MJ ’06 und dort nur bei der Kupplung C eingeführt. Etwas später wurde die Schnelladaption auch beim 09E-Getriebe übernommen.

Ab MJ ’07 (SOP KW 22/06) werden auch die Kupplungen B und E zunächst mit einer Schnelladaption adaptiert, bevor die Pulsadaption aktiv wird.

Adaptionsbedingungen für die Schnelladaption:

Kupplung C

- ATF-Temperatur > 40°C
- während der Schaltung 1>2
- Motormoment 60 Nm – 100 Nm (leicht beschleunigend)
- Turbinendrehzahl bis ca. 2100/min
- Fahrstufe D

Kupplung B

- ATF-Temperatur > 40°C
- während der Schaltung 2>3
- Motormoment 80 Nm – 120 Nm (leicht beschleunigend)
- Turbinendrehzahl bis ca. 2100/min
- Fahrstufe D

Kupplung E

Wie Kupplung B jedoch während der Schaltung 3>4

Die Schnelladaption läuft parallel zu den anderen Adaptionen. Das bedeutet, sobald eine der Adaptionsbedingungen erfüllt ist, wird die jeweilige Adaption gestartet.

Adaptionszyklen

Die Adaption ist ein fortwährender Prozess und ständig aktiv. Dennoch gibt es zwischen den einzelnen Adaptionsverfahren gewisse Unterschiede.

- Die Adaption während der Schaltung (**Schaltadaption**) ist ständig aktiv, davon ausgenommen ist die Schnelladaption.

- Die **Pulsadaption** hat für jede Kupplung einen Schaltungs- und Adaptionszähler. Mittels einer Häufigkeitskennlinie wird die Adaptionshäufigkeit in Abhängigkeit der Schalthäufigkeit reduziert. Das bedeutet, zu Beginn der Adaption wird bei Erreichen der Adaptionsbedingungen immer versucht zu adaptieren. Nach mehreren erfolgreich abgeschlossenen Adaptionen wird in Abhängigkeit der Häufigkeitskennlinie nur noch in bestimmten Abständen adaptiert. Diese Abstände werden mit zunehmender Laufleistung immer länger. Bei hohen Laufleistungen können somit zwischen den einzelnen Adaptionszyklen mehrere tausend Schaltungen erfolgt sein, bis erneut eine Adaption stattfindet.

- Die **Schlupfadaption** verhält sich ähnlich der Pulsadaption.

- Bei der Schnelladaption werden zum Beginn bis zu vier Adaptionen während der Schaltung mit entschärften Adaptionsbedingungen durchgeführt. Die weitere Adaption erfolgt über die Pulsadaption.

Die Schlupf- und Schnelladaption haben ebenfalls für jede Kupplung eigene Schaltungs- und Adaptionszähler.

Hierzu ein Praxisbeispiel:

Bei einer Laufleistung von 100 000 km wird die Dichtung der ATF-Wanne ersetzt, und neues ATF wird aufgefüllt. Mit dem neuen ATF ändert sich der Reibwert für die Kupplungen, was sich wiederum auf die Schaltungen auswirkt. Die Adaption hat die Steuerung der Kupplungen an die Reibverhältnisse des alten ATF's angepasst. Auf Grund der hohen Laufleistung sind die Adaptionszyklen bereits sehr groß.

Das Getriebe kann sich nicht innerhalb eines akzeptablen Zeitraums auf das neue ATF einstellen (adaptieren). Dies zeigt sich durch eine schlechte Schaltqualität und verringert die Lebensdauer der Kupplungen. In diesem Fall müssen die Adaptionswerte gelöscht und eine Adaptionsfahrt durchgeführt werden.

Die Adaptionsfahrt

Um einen Überblick über die Anweisungen zur Adaptionsfahrt zu erhalten, finden sie folgend eine Zusammenfassung der Adaptionsfahrt aus der „Geführten Fehlersuche / Funktionen“. Suchen Sie nach einer Fahrstrecke bei der Sie die geforderten Fahrprofile einhalten können.

Es sollte immer zuerst eine komplette Adaptionsfahrt durchgeführt werden bevor man einzelne Kupplungen adaptiert. Es in der Regel die schnellste Art das Getriebe zu adaptieren. Der Adaptionsschritt wird abgebrochen (ist beendet) sobald die entsprechende Kupplung mindestens einmal adaptiert ist oder die maximale Wiederholrate erreicht wird.

Hinweis



Achten Sie auf eine gute Fahrbahnbeschaffenheit. Bei starken Unebenheiten wird keine Adaption durchgeführt bzw. eine laufende Adaption wird abgebrochen.

Abschluss Adaptionsfahrt:

Die Beurteilung der Schaltqualität ist obligatorisch. Prüfen und beurteilen Sie die Schaltqualität im Stand und während der Fahrt über alle Gänge. Bei Bedarf können Sie mittels dem Menüpunkt „gezielte Adaption einzelner Kupplungen“ die betroffene (n) Kupplung (en) nochmals separat adaptieren (siehe Schaltlogik).

Ebenso sollten Sie diesen Menüpunkt verwenden, wenn Kupplungen noch nicht adaptiert wurden.

Grundsätzlich sollte dem Kunden kein Fahrzeug übergeben werden bei dem eine oder mehrere Kupplungen nicht adaptiert sind.

Im Teil 1 (ab 40°C ATF-Temperatur) werden die Schnelladaptionen der Kupplungen B, C und E angeregt.	**Ablauf Teil 1** Fahrzeug aus dem Stand mit sehr wenig Drehmoment (ca. 100 Nm Drehmoment) in Fahrstufe D bis in Gang 4 beschleunigen. Anschließend das Fahrzeug ohne Bremsbetätigung bis 40 km/h ausrollen lassen und anschließend langsam bis zum Stand abbremsen. Im Stillstand 5 Sekunden warten. Dieser Teil wird maximal 3 mal wiederholt bzw. zum Teil 2 weitergeschaltet wenn die Kupplungen B, C und E jeweils mind. einmal adaptiert wurden.
Im Teil 2 (ab 70°C ATF-Temperatur) werden die Pulsadaptionen der Kupplungen B und C angeregt.	**Ablauf Teil 2** Gezielt 3-4 km fahren, bei einem Drehmoment von ca. 100 Nm in tiptronic Gang 5 (manuell) im Drehzahlbereich von 1600-2800 U/min. Anschließend Fahrzeug beschleunigen und in tiptronic Gang 6 (manuell) mit 1600-2800 U/min 3-4 km weiterfahren.
Im Teil 3 werden die Pulsadaptionen der Kupplungen A und C angeregt.	**Ablauf Teil 3** Fahrzeug in tiptronic Gang 5 (manuell) zwischen 1400 und 2100 U/min eine Minute fahren und danach Drehzahl auf 1400 U/min abfallen lassen (Schubbetrieb). Dieser Teil wird maximal 3 mal wiederholt bzw. zum Teil 4 weitergeschaltet wenn die Kupplungen A und C jeweils mind. einmal adaptiert wurde.
Im Teil 4 wird die Pulsadaption der Kupplung E und die Schlupfadaption der Kupplung D (falls diese nicht innerhalb der anderen Teile adaptiert wurden) angeregt.	**Ablauf Teil 4** Fahrzeug für eine Minute in tiptronic Gang 3 (manuell) mit 60 Nm Drehmoment im Drehzahlbereich zwischen 1400 und 2100 U/min halten und danach langsam bis zum Stand abbremsen. Im Stillstand 5 Sekunden warten. Dieser Teil wird maximal 3 mal wiederholt bzw. ist die geführte Adaptionsfahrt beendet, wenn die Kupplungen D und E jeweils mind. einmal adaptiert wurde.

Getriebe-Peripherie

Einführung

Wenn wir von der Getriebe-Peripherie sprechen ist im Wesentlichem von der Schaltbetätigung die Rede. Sie stellt die Verbindung zwischen Fahrer und Getriebe her.

Mittels des Wählhebelseilzugs besteht bei allen hier behandelten Getrieben eine mechanische Verbindung vom Wählhebel zur hydraulischen Steuerung (Wählschieber) und zur Parksperre.

Informationen zur Bedienung sowie Grundsätzliches finden Sie im SSP 283 und in der Betriebsanleitung des jeweiligen Fahrzeugs.

Baureihe	Modellreihe	Typ	ab Modelljahr
B6	Audi A4	8E	2001 (8E_000001)
B7	Audi A4	8E	2005 (8E_400001)
B8	Audi A4	8K	2008
B8	Audi A5	8T	2008
B8	Audi A5 Cabrio	8F	2009
--	Audi Q5	8R	2009
C6	Audi A6	4F	2005
--	Audi Q7	4L	2007
D3	Audi A8	4E	2003 siehe SSP 283 / 284

Anschließend werden folgende Konstruktionsmerkmale und Funktionen die mit der Schaltbetätigung im Zusammenhang stehen erklärt:

- Wählhebelsperre* (P-Sperre, P/N-Sperre)
- Zündschlüssel-Abzugsperre
- Notentriegelung
- Schalter für tiptronic
- Anzeige der Wählhebelstellung

*** Wenn man von der Wählhebelsperre spricht, muss man grundsätzlich zwei Funktionen unterscheiden:**

P-Sperre ... ist die Verriegelung des Wählhebels in Stellung P bei abgezogenem Zündschlüssel.
Die P-Sperre funktioniert mechanisch.

P/N-Sperre ... bezeichnet die Verriegelung des Wählhebels in Stellung P und N im Fahrbetrieb bzw. bei eingeschalteter Zündung. Die P/N-Sperre wird vom Magnet für Wählhebelsperre N110 betätigt.

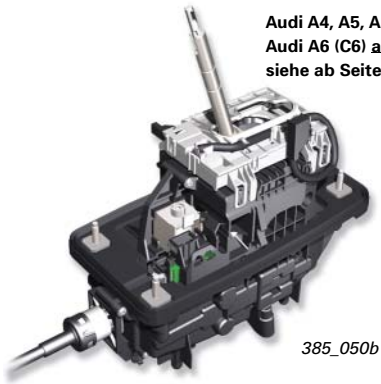
Übersicht der Schaltbetätigungen

Audi A4 (B7) neu
siehe unten



385_050a

Audi A4, A5, A5 Cabrio (B8) und Q5
Audi A6 (C6) ab 11.2005
siehe ab Seite 76



385_050b

Audi A8
siehe SSP 283 / 284



385_108

Audi A6 (C6) bis 11.2005
siehe ab Seite 88



385_050c

Audi Q7
siehe ab Seite 88



385_050d

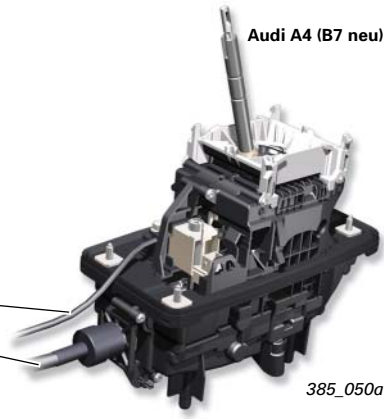
Schaltbetätigung Audi A4 – Audi Cabrio (Typ B6_B7 alt / neu)

Die Baureihen B6 und B7 haben eine konventionelle Schaltbetätigung mit rein mechanischer gesteuerter P-Sperre und Zündschlüssel-Abzugsperre. Ein Seilzug (Sperrzug) dient zur Steuerung dieser Funktionen und stellt die Verbindung zwischen Schaltbetätigung und Zündschloss her.

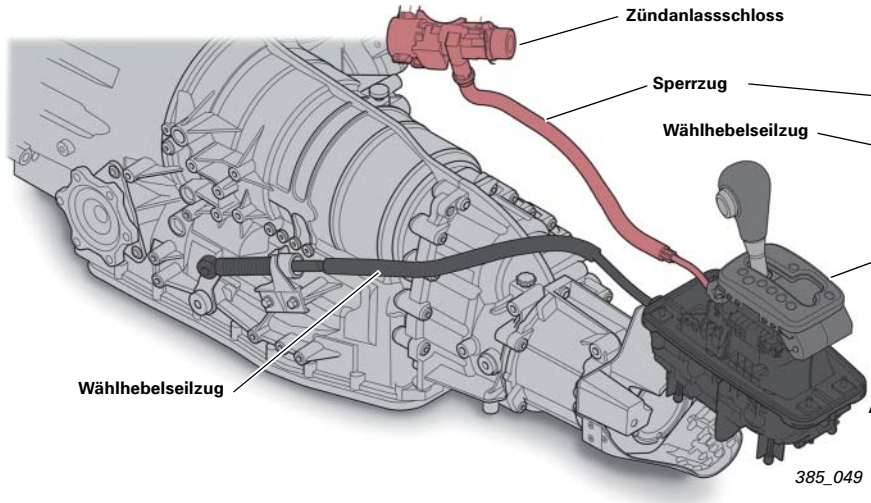
Beachten Sie die Montage- und Einstellanweisungen des Sperrzugs im entsprechenden Reparaturleitfaden.

Der Schalter für tiptronic F189 befindet sich in der Wählhebelkulisse.
Weitere Infos hierzu finden Sie im SSP 228 auf Seite 74.

Audi A4 (B7 neu)



385_050a



385_049

Im Audi A4 Typ B7 hat ab KW 47/07 eine neue Schaltbetätigung eingesetzt. Ihre Grundkonstruktion entspricht der Schaltbetätigung vom Typ B8 (siehe nächste Seite). Die P-Sperre und die Zündschlüssel-Abzugsperre sind auch hier ebenfalls rein mechanisch per Seilzug betätigt.

Schaltbetätigung Audi A4 / A5 (B8)*

Die Baureihe B8 besitzt ein „elektronisches Zündschloss“ sowie eine elektrische Lenksäulenverriegelung.

Der Sperrzug von der Schaltbetätigung zum Zündschloss (die bisherige mechanische Verbindung) ist entfallen. Aus diesem Grund ergeben sich grundlegende Änderungen bei der Konstruktion und Funktion der Zündschlüssel-Abzugsperre und bei den Wählhebelsperren.

Die sicheren Erkennung der Wählhebelstellung P ist die Voraussetzung damit der Zündschlüssel abgezogen werden kann. Hierfür befindet sich in der Schaltbetätigung der Schalter für Wählhebelstellung P - F305.

Die Schaltbetätigung im B8 wurde bereits beim Audi A6 ab Mitte Modelljahr ´06 (ab Baudatum 11.2005) gleitend eingeführt. Somit haben die Baureihen B und C jetzt eine vereinheitlichte Schaltbetätigung.

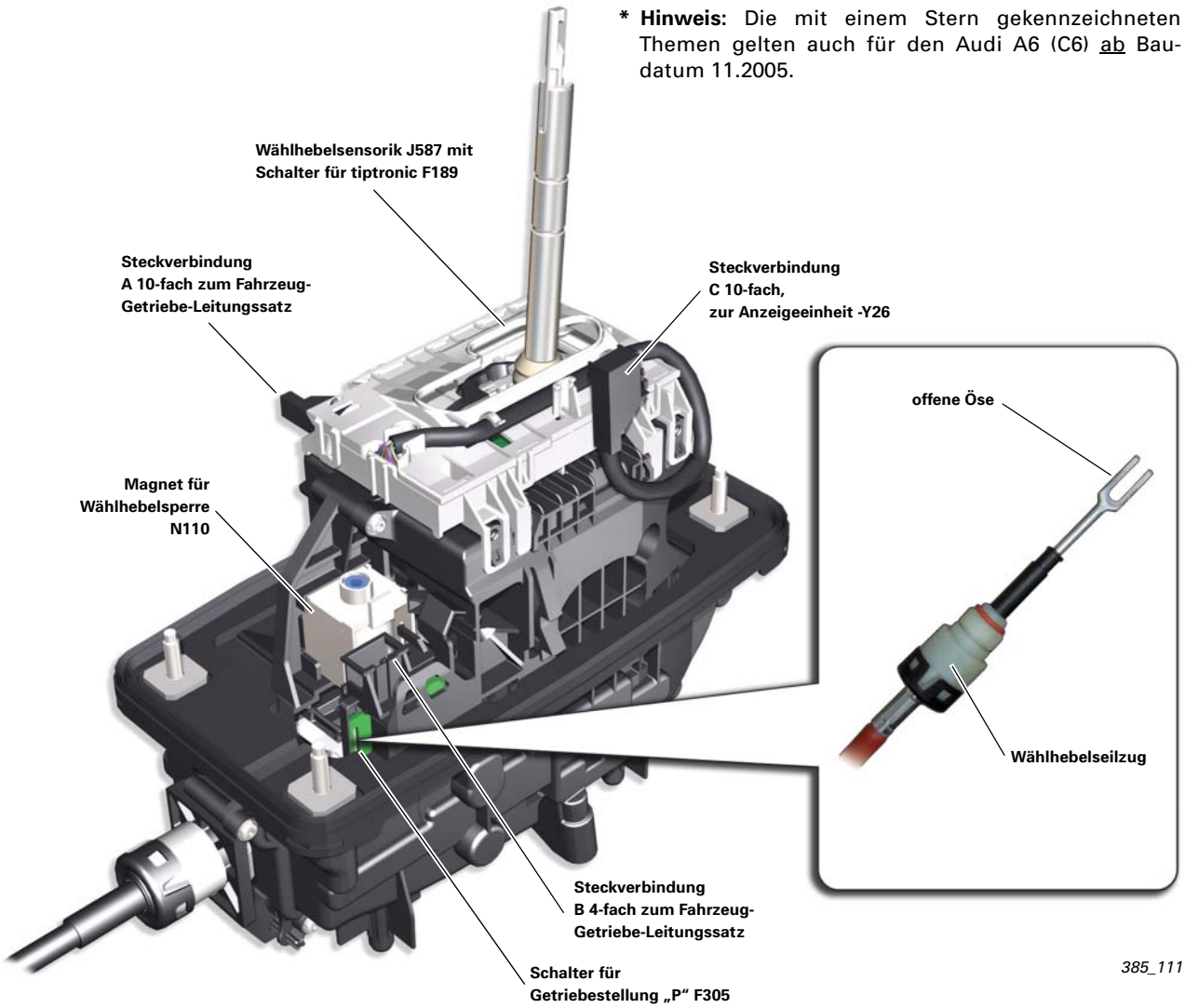
Die wesentlichen Merkmale dieser Schaltbetätigung sind:

- Längs geteiltes Gehäuse (eine Zerlegung ist nicht vorgesehen bzw. für die normalen Reparaturarbeiten auch nicht notwendig).
- Der Schalter für Getriebestellung P – F305 und der Magnet für Wählhebelsperre N110 bilden ein gemeinsames Bauteil. Es kann sehr einfach ohne weitere Montagearbeiten an der Schaltbetätigung ausgebaut werden.
- Einfache De- bzw. Montage und Einstellung des Wählhebelseilzugs.

Wählhebelseilzug mit einer offenen Öse*

Aufwendige Montagearbeiten an der Schaltbetätigung sind bei der De- und Montage des Seilzugs nicht notwendig. Die Einstellung des Wählhebelseilzugs ist einfach und erfolgt an der Öse vom Fahrzeuginnenraum aus. Siehe Reparaturleitfaden.

* **Hinweis:** Die mit einem Stern gekennzeichneten Themen gelten auch für den Audi A6 (C6) ab Baudatum 11.2005.



385_111

Audi drive select

Ein Novum und erstmals in der Baureihe B8 ist das optional bestellbare Audi drive select. Mit dem Audi drive select lassen sich vom Fahrer unterschiedliche Fahrzeugabstimmungen einstellen. Das Sportprogramm des Automatikgetriebes wird dabei im Fahrmodus DYNAMIC eingestellt. Bei Fahrzeugen mit dem Ausstattungspaket „Audi drive select“ gibt es die Wählhebelstellung „S“ (Sportstellung) nicht mehr. Fahrzeuge ohne Audi drive select haben zur Auswahl des Sportprogramms wie bisher eine Schaltkulisse mit der Wählhebelstellung „S“.

Hinweis

Weitere Informationen zum Audi drive select finden Sie im SSP 409 ab Seite 56.



Bedieneinheit -Audi drive select-Schaltermodul für Charisma E592

Anzeigeeinheit - Y26

409_151

Zündschlüssel-Abzugsperre

Die Voraussetzung damit der Zündschlüssel abgezogen werden kann ist die sichere Erkennung der Wählhebelstellung P. Diese Aufgabe hat der Schalter für Wählhebelstellung P - F305. Der Schalter F305 liefert hierfür ein Signal zum Zentralsteuergerät für Komfortsystem J393.

Zur Freigabe des Zündschlüssels steuert das J393 wiederum einen Elektromagnet im Zündschlossmodul E415 an.

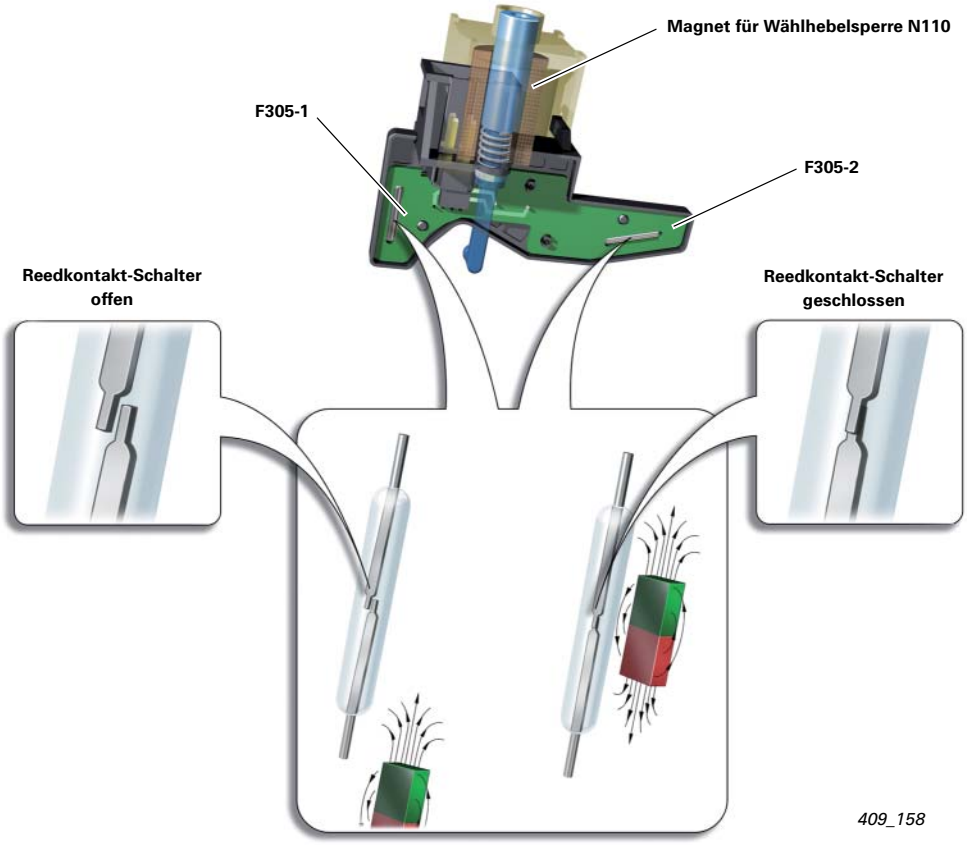
Hinweis

Die Funktion und Konstruktion der Zündschlüssel-Abzugsperre ist im SSP 393 ab Seite 26 beschrieben.

Schalter für Getriebestellung „P“ F305*

Der Schalter F305 besteht aus zwei Reedkontakt-Schaltern, die zusammen mit einem Widerstand in Reihe geschaltet sind. Es müssen beide Schalter geschlossen sein, damit ein Masse-Signal an das Zentralsteuergerät für Komfortsystem J393 kommt.

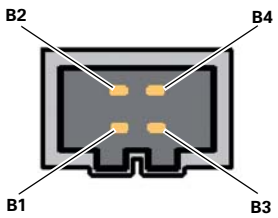
Der Schalter F305 wird von der Eigendiagnose des Steuergeräts J393 überprüft. Der in Reihe geschaltete Widerstand dient zur Erkennung eines Masseschlusses.
Außerdem erfolgt eine Überprüfung auf Plausibilität mit Hilfe der Informationen des Multifunktionsschalters F125 (per CAN-Informationsaustausch).



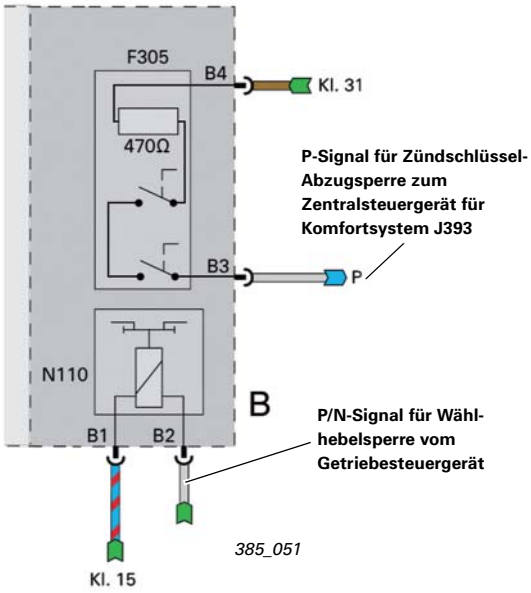
409_158

Funktion und Konstruktion*

Reedkontakt-Schalter schalten durch die Einwirkung eines entsprechenden Magnetfelds. Dazu befinden sich auf dem Schieber bzw. auf dem Sperrhebel jeweils ein Dauermagnet, die in Wählhebelstellung „P“ in geringem Abstand über den Reedkontakt-Schaltern stehen.
Siehe auch Abbildung 409_161 und 409_162.



409_157



385_051

*** Siehe Hinweis auf Seite 76**

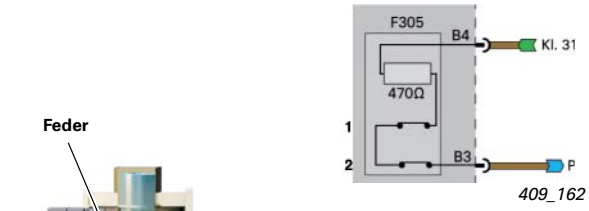
Wählhebelsperren (P-Sperre und P/N-Sperre)*

Grundsätzlich unterscheidet man die Wählhebelsperre im Fahrbetrieb bzw. bei eingeschalteter Zündung (P/N-Sperre) und das Verriegeln des Wählhebels in Stellung „P“ bei abgezogenem Zündschlüssel (P-Sperre).

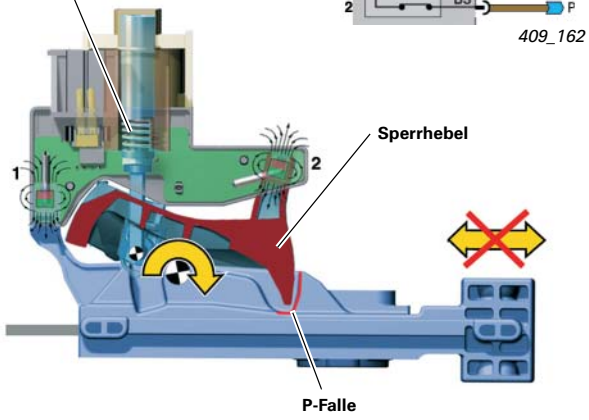
Der Sperrmechanismus ist so konstruiert, dass eine Verriegelung sowohl im stromlosen Zustand des N110 (Stellung „P“) als auch im bestromten Zustand (Stellung „N“) erfolgt.

Wählhebelsperre „P“ und P-Signal für Zündschlüssel-Abzugsperre*

Wird der Wählhebel in die Stellung „P“ gebracht, befindet sich der Dauermagnet 1 des Schiebers vor dem Reedkontakt-Schalter 1 (Schalter geschlossen). Sobald der Sperrhebel in seiner Grundstellung ist (N110 nicht angesteuert), befindet sich auch der Dauermagnet 2 vor dem Reedkontakt-Schalter 2. Jetzt sind beide Schalter geschlossen und liefern das Signal zur Aufhebung der Zündschlüssel-Abzugsperre.



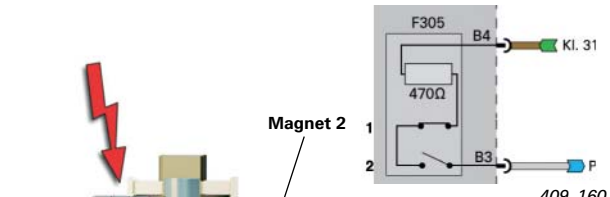
409_162



409_161

Zündung EIN (oder AUS)

- Wählhebelstellung „P“
- **Bremse nicht betätigt**
- N110 stromlos
- Schieber bzw. Wählhebel gesperrt



409_160

Zündung EIN

- Wählhebelstellung „P“
- **Bremse betätigt**
- N110 bestromt
- Schieber bzw. Wählhebel frei

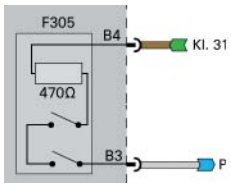
409_159

*** Siehe Hinweis auf Seite 76**

Wählhebelsperre „N“*

Zündung EIN

- Wählhebelstellung „N“
- **Bremse nicht betätigt**
- N110 bestromt
- Schieber bzw. Wählhebel gesperrt

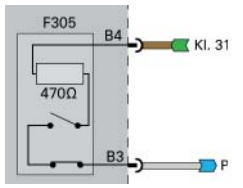


409_164

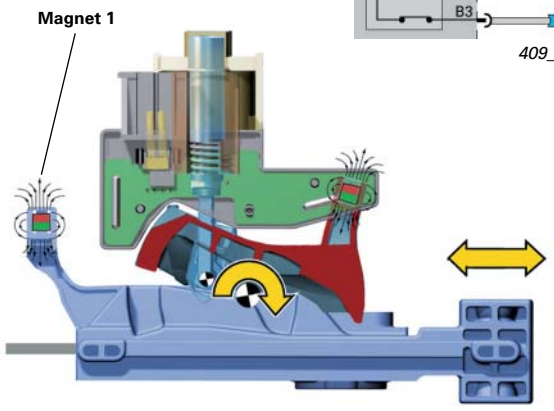
409_163

Zündung EIN (oder AUS)

- Wählhebelstellung „N“
- **Bremse betätigt**
- N110 stromlos
- Schieber bzw. Wählhebel frei



409_166



409_165

Hinweis

Der Schalter F305 kann mit dem Diagnosetester oder mit Hilfe eines Ohmmeters einfach geprüft werden. Falls der F305 defekt ist, kann er wie bereits erwähnt, einfach ersetzt werden.
Beachten sie jedoch bitte Folgendes: Ist der Abstand des Dauermagneten zu seinem Reedkontakt-Schalter zu groß oder fehlt ein Dauermagnet, (zum Beispiel weil er aus seiner Halterung gefallen ist) kommt kein Schaltsignal des F305 zustande. In solch einem Fall muss die Schaltbetätigung ersetzt werden.

*** Siehe Hinweis auf Seite 76**

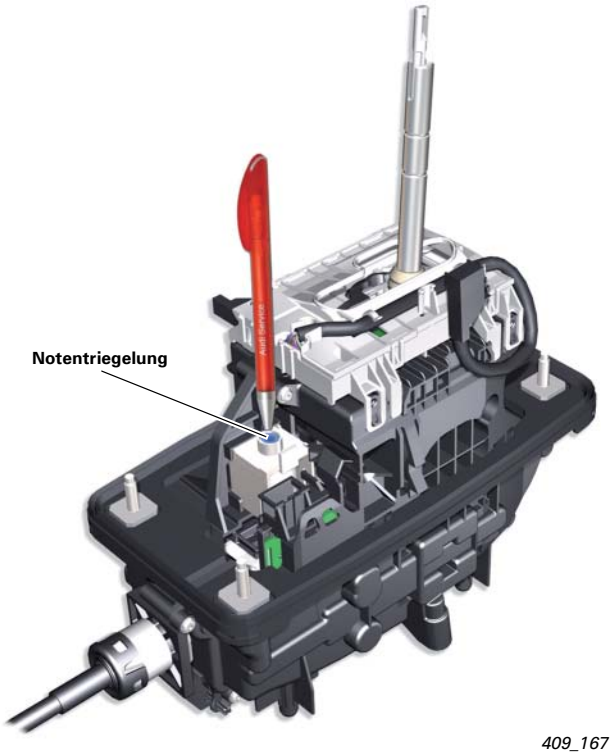
Notentriegelung*

Dadurch, dass die P-Sperre nur bei angesteuertem Magnet N110 entriegelt wird, bleibt der Wählhebel bei Funktionsstörungen (z. B. Batterie leer, Magnet N110 keine Funktion, ...) in Stellung „P“ gesperrt.

Um in einem solchen Fall das Fahrzeug bewegen zu können, kann eine Notentriegelung durchgeführt werden.

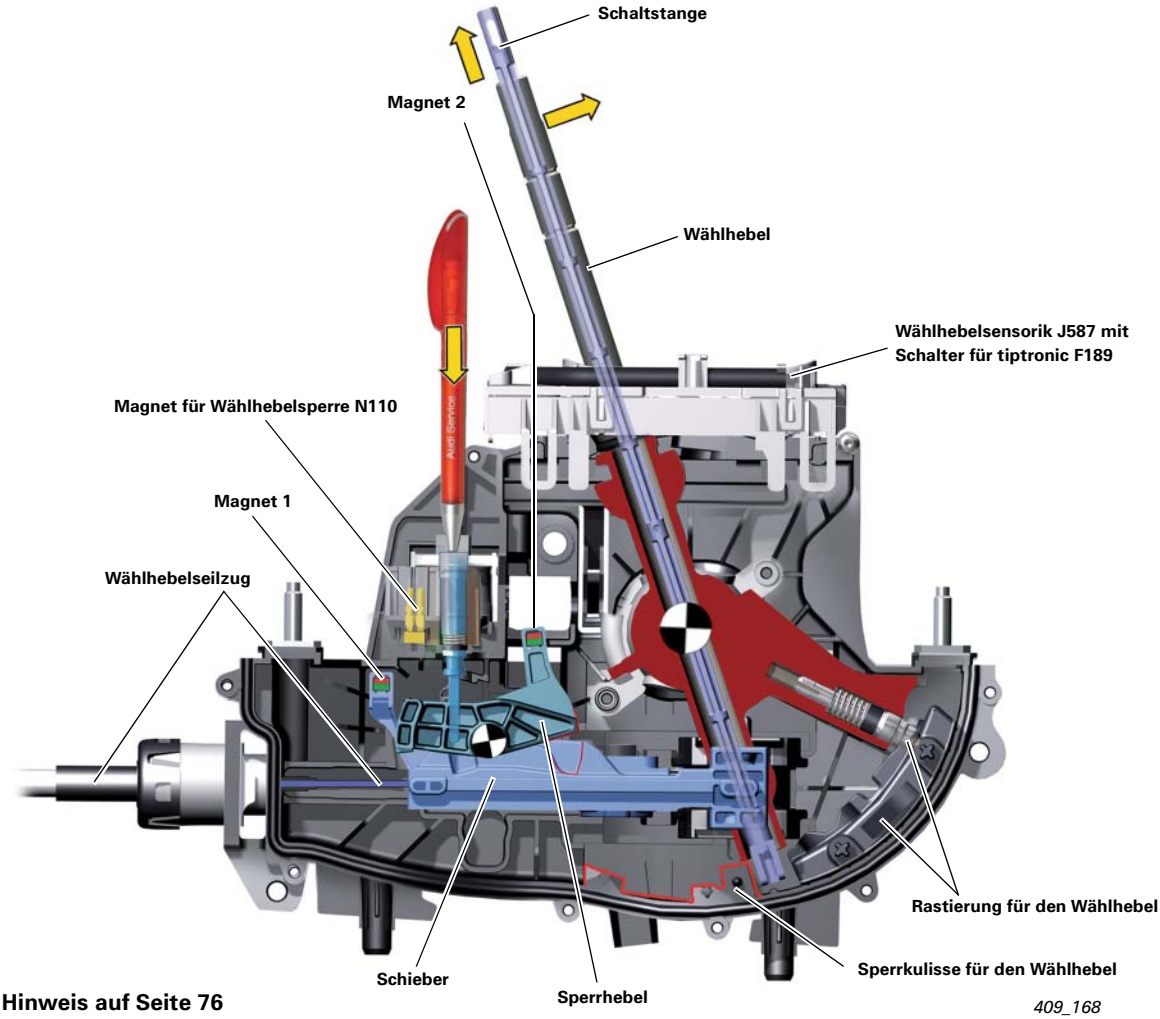
Der Zugang zur Notentriegelung wird durch den Ausbau des Aschereinsatzes und des dahinter liegenden Abdeckclips ermöglicht.

Der Magnet N110 wird dabei mit einem Hilfsmittel (z. B. mit einem Kugelschreiber) betätigt und der Sperrhebel entriegelt. Gleichzeitig muss der Taster am Wählhebel gedrückt und der Wählhebel nach hinten gezogen werden.



409_167

Betätigung der Notentriegelung*



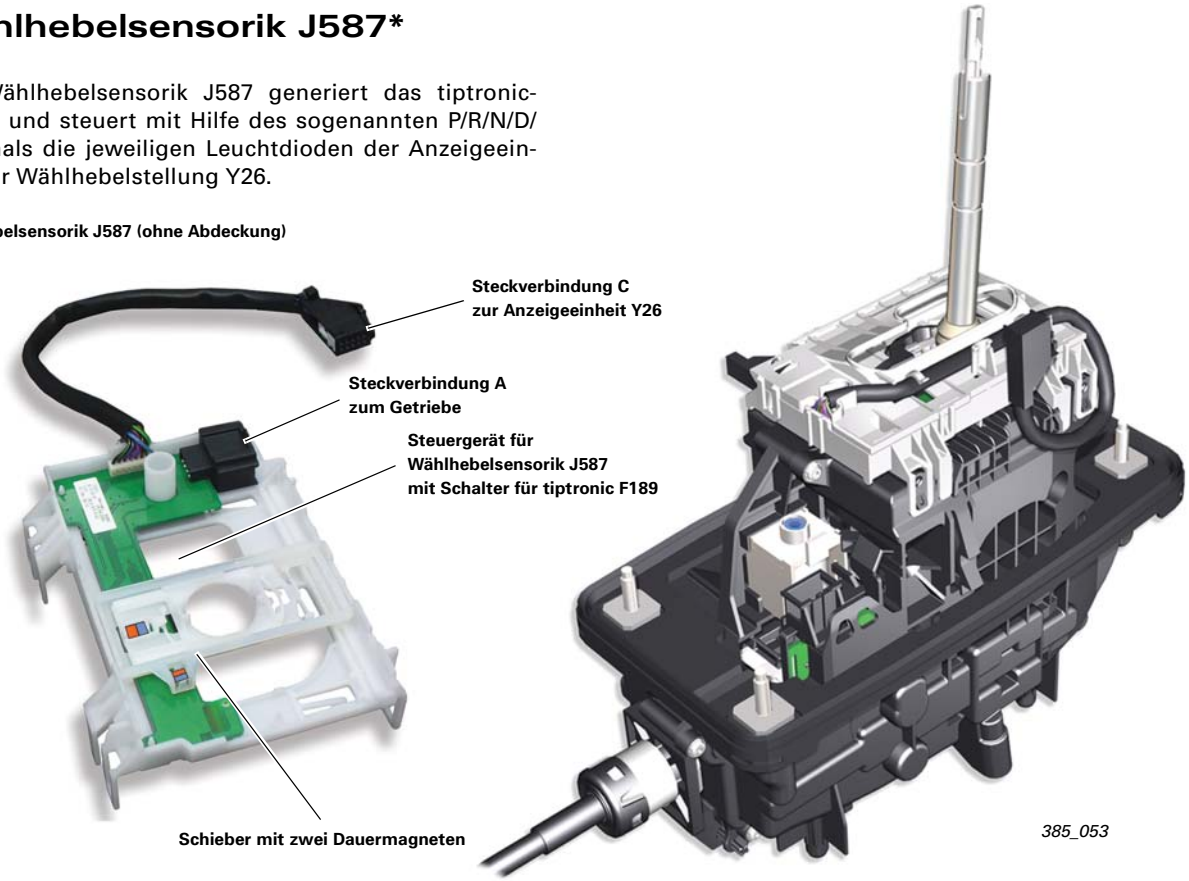
409_168

* Siehe Hinweis auf Seite 76

Wählhebelsensorik J587*

Die Wählhebelsensorik J587 generiert das tiptronic-Signal und steuert mit Hilfe des sogenannten P/R/N/D/S-Signals die jeweiligen Leuchtdioden der Anzeigeeinheit für Wählhebelstellung Y26.

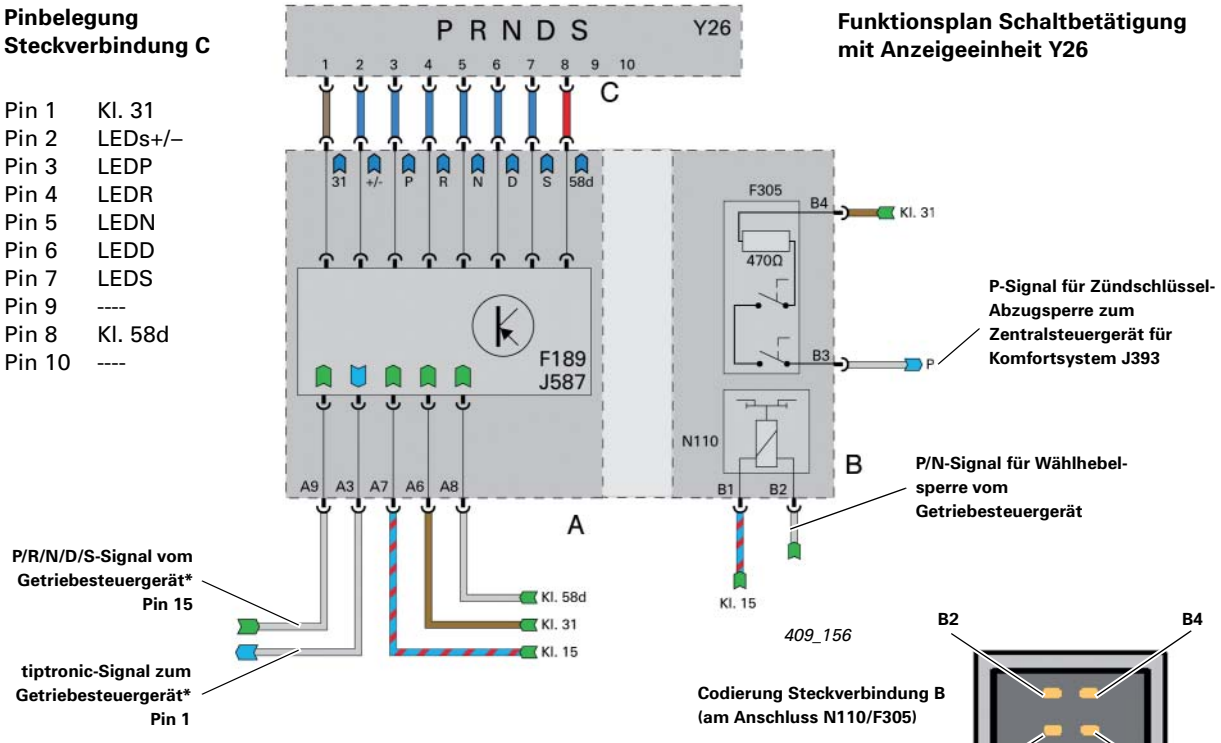
Wählhebelsensorik J587 (ohne Abdeckung)



Pinbelegung Steckverbindung C

Pin 1	Kl. 31
Pin 2	LEDs+/–
Pin 3	LEDP
Pin 4	LEDR
Pin 5	LEDN
Pin 6	LEDD
Pin 7	LEDS
Pin 9	----
Pin 8	Kl. 58d
Pin 10	----

Funktionsplan Schaltbetätigung mit Anzeigeeinheit Y26



Codierung Steckverbindung B (am Anschluss N110/F305)

A = Steckverbindung – 10-fach zum Fahrzeugleitungssatz / Getriebe
B = Steckverbindung – 4-fach zum Fahrzeugleitungssatz / Getriebe
C = Steckverbindung – 10-fach zur Anzeigeeinheit Y26

*** Siehe Hinweis auf Seite 76**

P/R/N/D/S-Signal*

Die Information der Wählhebelstellungen P/R/N/D/S liefert der Multifunktionsschalter F125 an das Getriebesteuergerät. Das Getriebesteuergerät generiert daraus ein Rechtecksignal mit unterschiedlicher low-Pegel-Zeit, das sogenannte P/R/N/D/S-Signal. Bei diesem Signal ist jeder Wählhebelstellung ein bestimmtes Tastverhältnis (Verhältnis Zeitanteil low zu high- Pegel) zugeordnet (siehe DSO-Bilder).

Das P/R/N/D/S-Signal wird wie bereits beschrieben von der Wählhebelsensorik J587 benötigt um die Anzeigeeinheit Y26 ansteuern zu können. Die Wählhebelsensorik erkennt am Tastverhältnis welche Leuchtdiode es entsprechend ansteuern muss.

DSO-Bilder P/R/N/D/S-Signal

DSO-Anschluss:

- schwarze Messspitze Pin 6**
- rote Messspitze Pin 9**

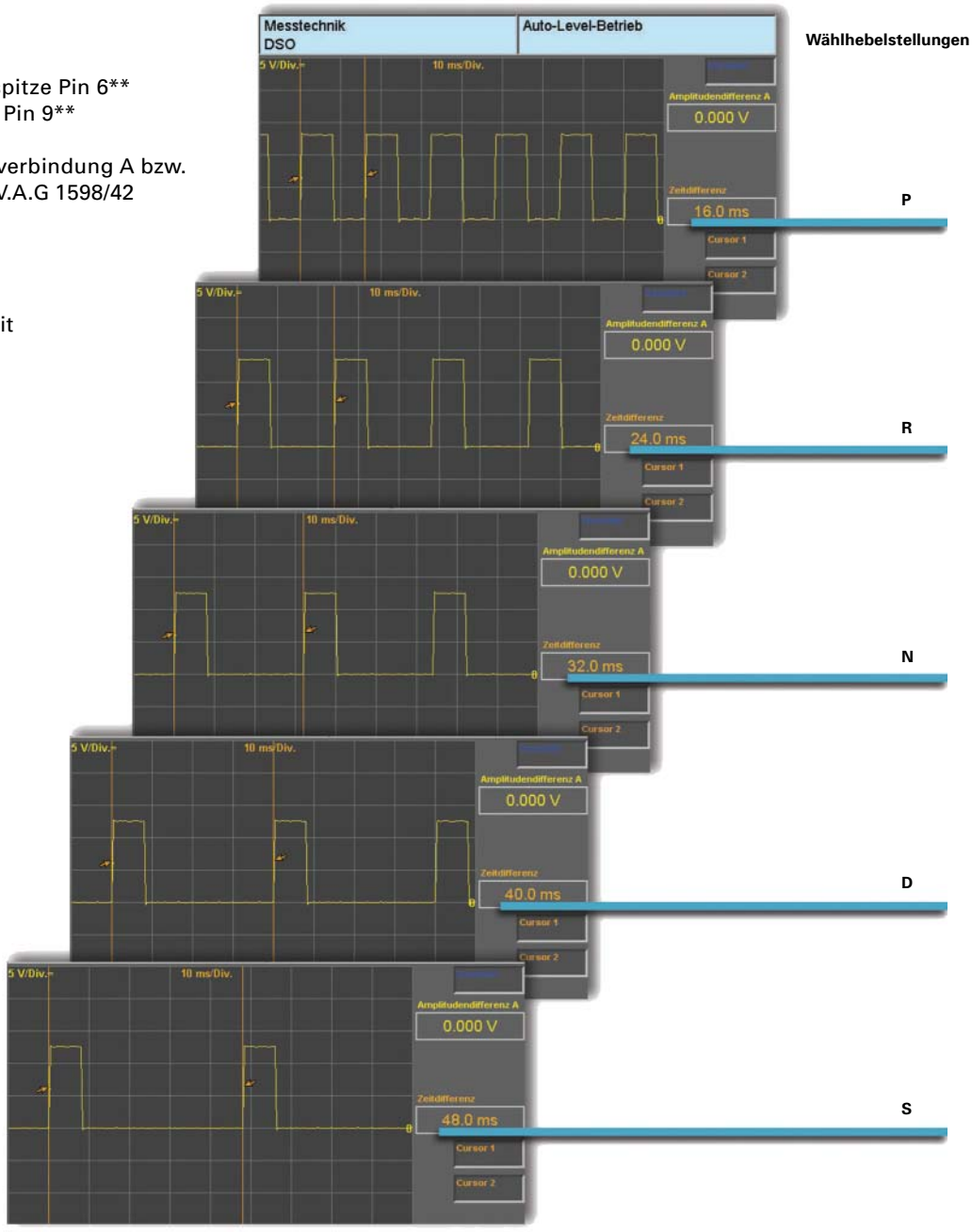
** Pin an der Steckverbindung A bzw. am Prüfadapter V.A.G 1598/42

Prüfmittel:

- V.A.G 1598/54 mit
- V.A.G 1598/42
- VAS 5051

Prüfbedingungen:

- „Zündung EIN“



367_006

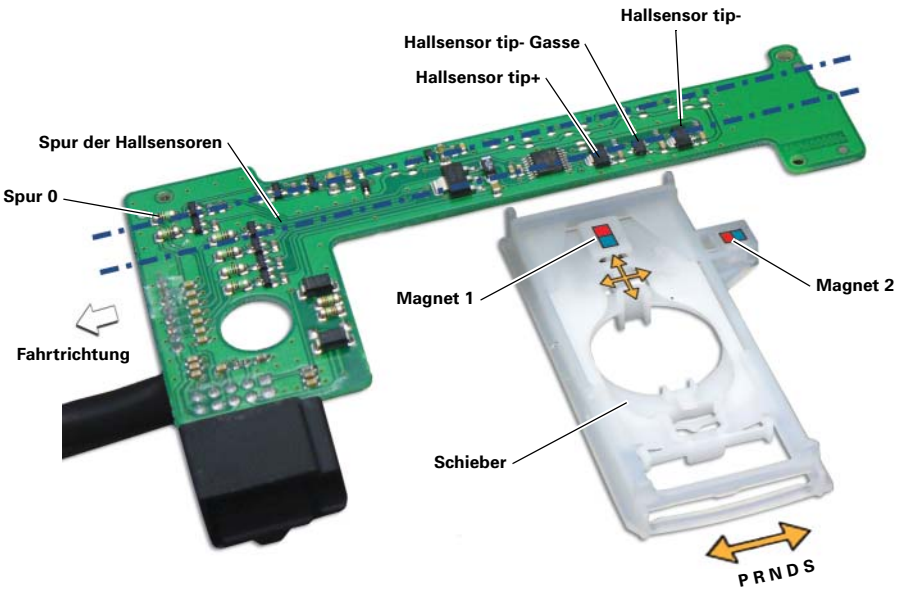
*** Siehe Hinweis auf Seite 76**

Schalter für tiptronic F189*

Die tiptronic-Informationen, Wählhebel in tiptronic-Gasse, Wählhebel in tip+ oder Wählhebel in tip- liefert der Schalter für tiptronic F189. Der F189 besteht aus drei Hallsensoren und ist in die Wählhebelsensorik J587 integriert. Zwei Dauermagnete wirken je nach Wählhebelstellung auf die Hallsensoren wodurch sich deren Schaltzustand ändert.

Die Wählhebelsensorik J587 generiert aus den Informationen ein sogenanntes „tiptronic-Signal“ und führt eine kontinuierliche Diagnose des F189 durch.
Das tiptronic-Signal wird wiederum vom Getriebesteuergerät diagnostiziert.

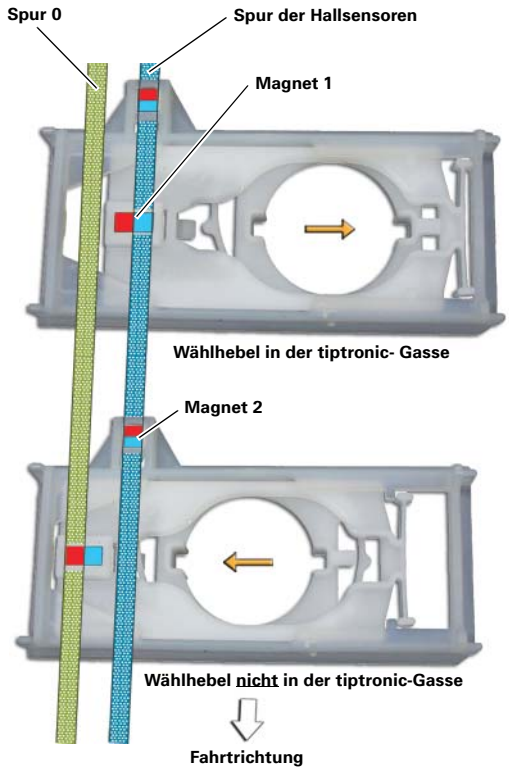
Steuergerät für Wählhebelsensorik J587 mit Schieber (Ansicht von unten)



385_054

Diagnose der Hallsensoren:

Der Magnet 1 dient zur Erkennung der tiptronic-Stellungen und befindet sich nur dann in der „Spur der Hallsensoren“, wenn der Wählhebel in Stellung tiptronic ist. Der Magnet 2 dient zur Diagnose des F189 auch wenn nicht im tiptronic-Modus gefahren wird.
Der Magnet 2 ist immer in der „Spur der Hallsensoren“, allerdings so nach hinten versetzt, dass er nur im Bereich von R und N auf die Hallsensoren wirkt. Somit werden bei jeder Fahrt (wenn der Wählhebel von P nach D bewegt wird) die drei Hallsensoren „betätigt“ und ihre Funktion geprüft. Für das Getriebesteuergerät ist dabei klar, dass es sich in der Wählhebelstellung P, R oder N nicht um den tiptronic-Modus handeln kann sondern um den „Diagnose-Modus“.
Auf diese Weise führt die Wählhebelsensorik eine kontinuierliche Diagnose des F189 durch, auch wenn sich der Wählhebel nicht in der tiptronic-Gasse befindet, bzw. betätigt wird.
Diese umfassende Diagnose ist aus Gründen der Sicherheit erforderlich. Da nur mit Hilfe der tiptronic-Funktion ein ungewolltes Hochschalten verhindert werden kann (z. B. zur Nutzung der Motorbremswirkung bei Bergabfahrt durch anwählen eines niedrigen Gangs) ist der tiptronic-Modus eine wichtige und Sicherheitsrelevante Funktion. Zum Vergleich: Bei älteren Fahrzeugen (z. B. Audi A4 / B4 / B5) erreichte man die gewünschte Hochschalt-Verhinderung in den Wählhebelpositionen 4, 3, und 2.



385_055

*** Siehe Hinweis auf Seite 76**

tiptronic-Signal*

Aus den Signalen der Hallsensoren generiert das Steuergerät für Wählhebelsensorik J587 ein Rechtecksignal mit unterschiedlicher low-Pegel-Zeit, das sogenannte tiptronic-Signal. Siehe Funktionsplan auf Seite 82.
Das tiptronic-Signal wird über eine separate Leitung zum Getriebesteuergerät übermittelt.

Jeder Wählhebelstellung ist ein entsprechendes Tastverhältnis zugeordnet (siehe DSO-Bilder).
Das Getriebesteuergerät diagnostiziert ein fehlendes bzw. fehlerhaftes tiptronic-Signal und speichert einen entsprechenden Fehlereintrag ab.

Auswirkung bei defektem F189 bzw. fehlerhaften tiptronic-Signal

Dem Fahrer wird ein Fehler am F189 bzw. am tiptronic-Signal mittels der Störungsanzeige (invertierte Wählhebelpositionsanzeige) angezeigt (nicht in der Baureihe B8). In der Baureihe B8 erfolgt eine Fehlermeldung im FIS (Fahrerinformationssystem, siehe Bedienungsanleitung). Die tiptronic-Funktion steht nur noch über die Lenkrad-tiptronic zur Verfügung.

Störungsanzeige (invertiert statisch)



385_063

DSO-Bilder tiptronic-Signal

DSO-Anschluss:

- schwarze Messspitze Pin 6**
- rote Messspitze Pin 3**

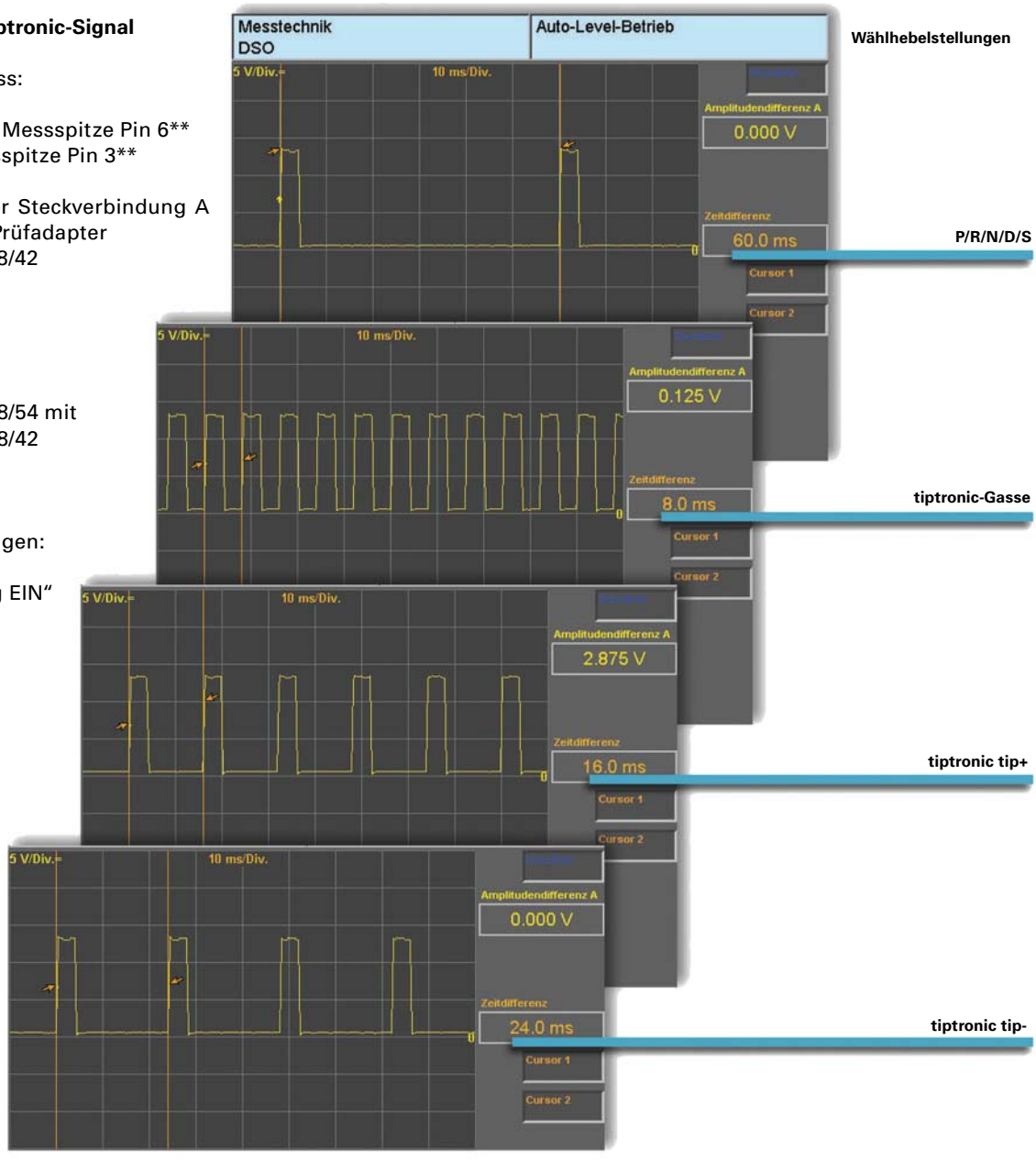
** Pin an der Steckverbindung A bzw. am Prüfadapter V.A.G 1598/42

Prüfmittel:

- V.A.G 1598/54 mit
- V.A.G 1598/42
- VAS 5051

Prüfbedingungen:

- „Zündung EIN“



367_007

*** Siehe Hinweis auf Seite 76**

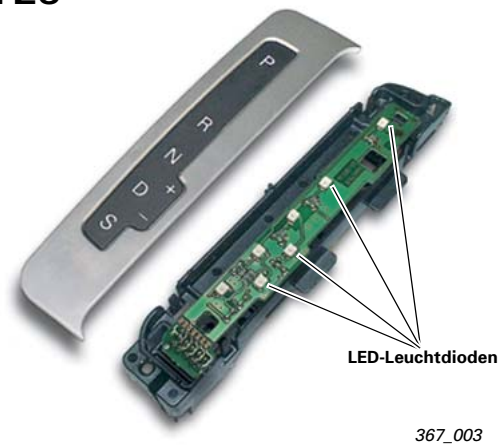
Anzeigeeinheit für Wählhebelstellung Y26*

Die Anzeigeeinheit wird von der Wählhebelsensorik J587 mit Spannung und Masse versorgt. Jeder Wählhebelposition ist eine eigene Leuchtdiode (LED) zugeordnet die entsprechend der Wählhebelstellung vom J587 angesteuert wird.

Die Ansteuerung der Leuchtdioden erfolgt auf zwei Arten:

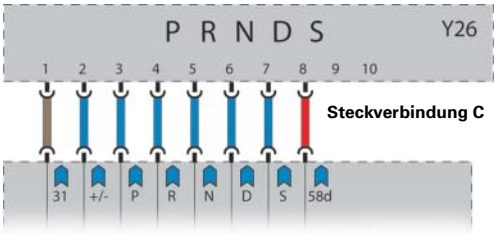
1 Die Grundhelligkeit der Leuchtdioden wird über die Pulsbreite des PWM-Signals der Kl. 58d (Dimmung) variiert. Zum Beispiel ergibt eine große Pulsweite (z. B. 90 %) eine hohe Grundhelligkeit.
Siehe DSO-Bild 1.

2 Das Hervorheben der jeweiligen Wählhebelposition wird durch die Potentialdifferenz der Pulsspannungshöhe des PWM-Signals erreicht.
Das heißt, die Leuchtdiode, welche die aktuelle Wählhebelposition anzeigt, wird mit einer höheren Spannung angesteuert (leuchtet heller) als die anderen.
Siehe DSO-Bild 2.



367_003

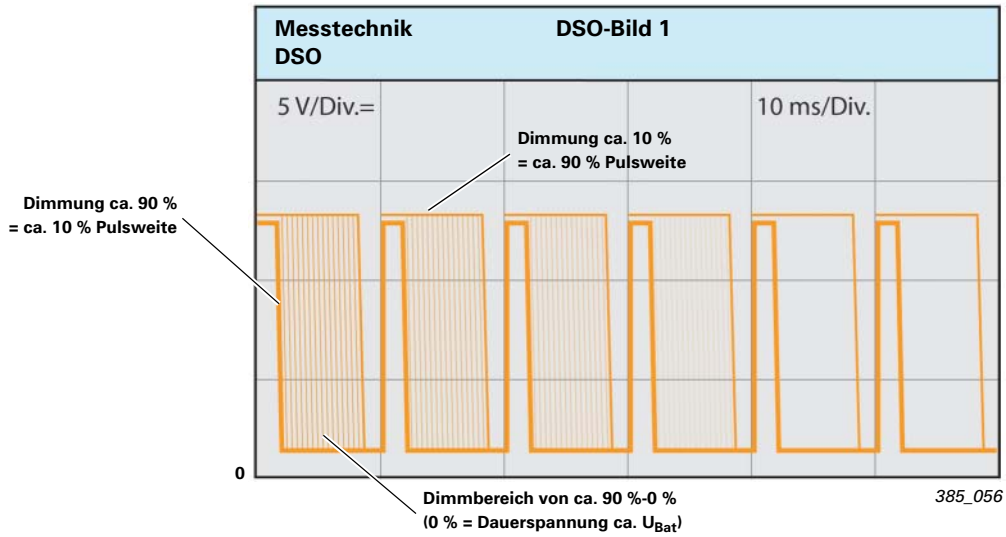
Anzeigeeinheit Y26



Wählhebelsensorik J587

367_112

Signalbild Kl. 58s (Dimmung)



385_056

Anschluss DSO-Bild 1:

- schwarze Messspitze C1
- rote Messspitze C8

Anschluss DSO-Bild 2:

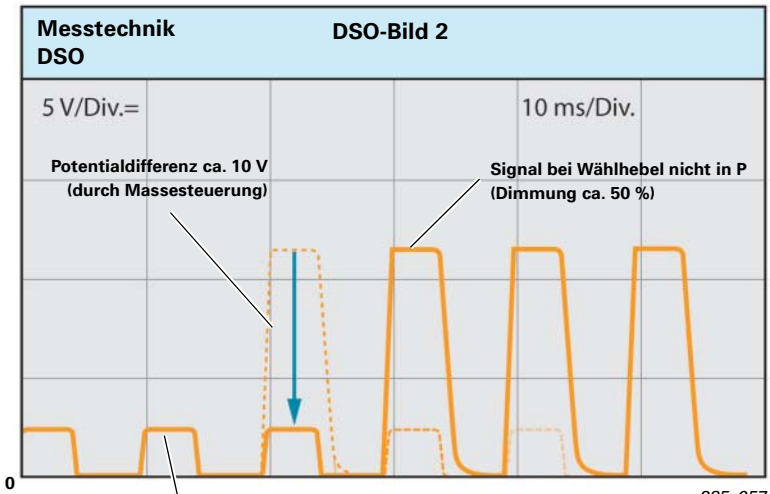
- schwarze Messspitze C1
- rote Messspitze C3 (z. B. für LED „P“)

Prüfmittel: V.A.G 1598/54 mit V.A.G 1598/42

Prüfbedingungen: „Zündung EIN“

*** Siehe Hinweis auf Seite 76**

Signalbild Ansteuerung LED „P“



385_057

Schaltbetätigung Audi A6* (4F) und Audi Q7** (4L)

Der Audi A6 (Typ 4F) und der Audi Q7 (Typ 4L) haben ein „elektronisches Zündschloss“ sowie eine elektrische Lenksäulenverriegelung. Der Sperrzug von der Schaltbetätigung zum Zündschloss (die bisherige mechanische Verbindung) ist entfallen. Aus diesem Grund ergeben sich grundlegende Änderungen bei der Konstruktion und Funktion der Zündschlüssel-Abzugsperre und bei den Wählhebelsperren.

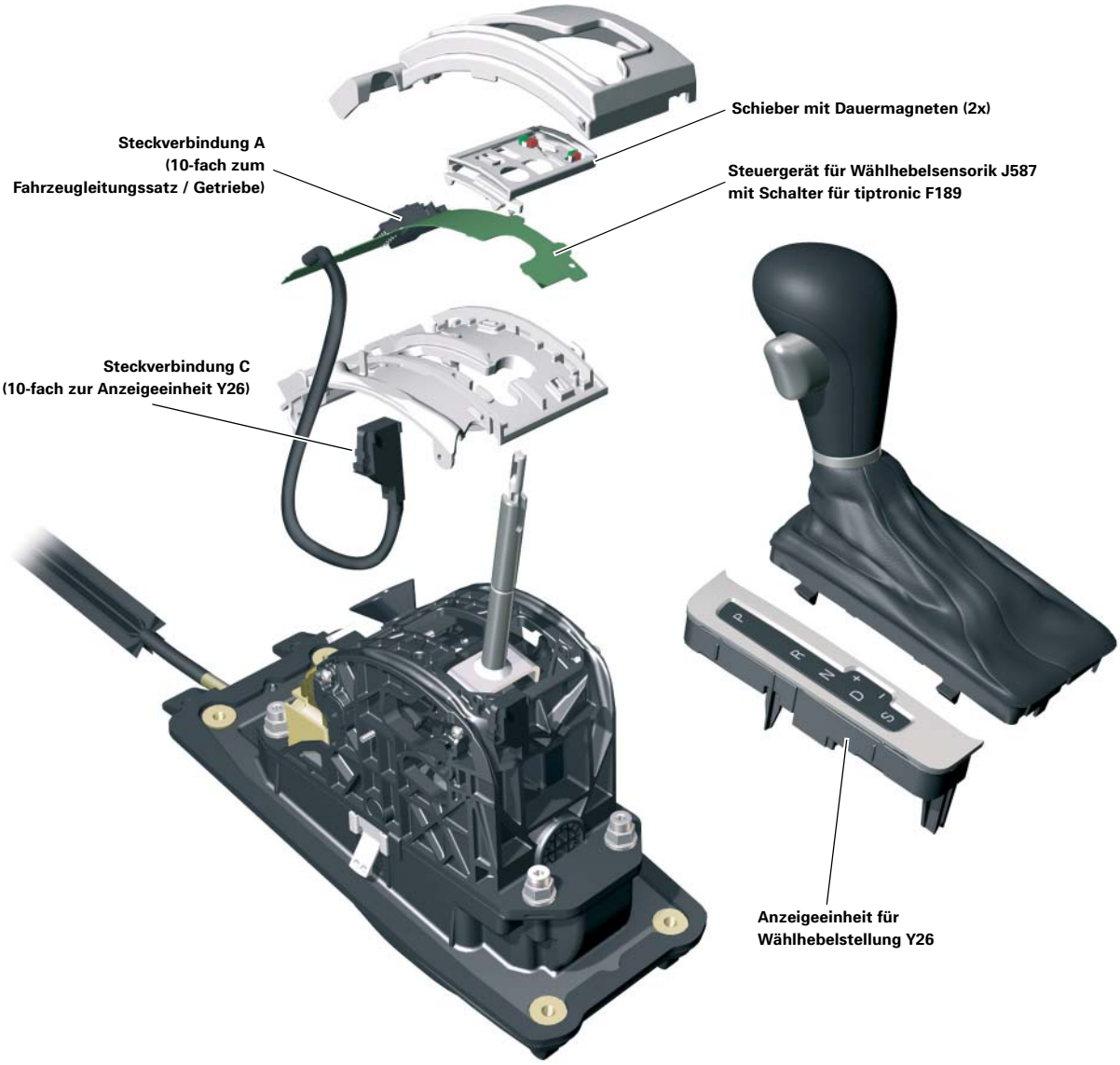
Die Schaltbetätigung ist für folgende Funktionen verantwortlich:

Mechanische Funktionen

- Betätigen der Parksperre
- Betätigen des Wählschiebers der hydraulische Steuerung
- Betätigen des Multifunktionsschalters am Getriebe
- P/N-Sperre und P-Sperre (Wählhebelsperren)

Elektrische Funktionen

- Steuerung der P/N-Sperre (Siehe Seite 90)
- Zündschlüssel-Abzugsperre (Siehe Seite 93)
- Ansteuerung der Anzeigeeinheit für die Wählhebelstellung (Siehe Seiten 92, 94 und 95)
- tiptronic-Funktion (Siehe Seiten 94 und 95)



367_101

*** Audi A6 bis 11.2005**
**** Audi Q7 siehe auch SSP 367 ab Seite 60**

Die Konstruktion und Funktion der Schaltbetätigungen im Audi Q7 und im Audi A6 bis 11.2005 sind weitgehend identisch.

Im wesentlichen sind zwei Unterschiede zu nennen:

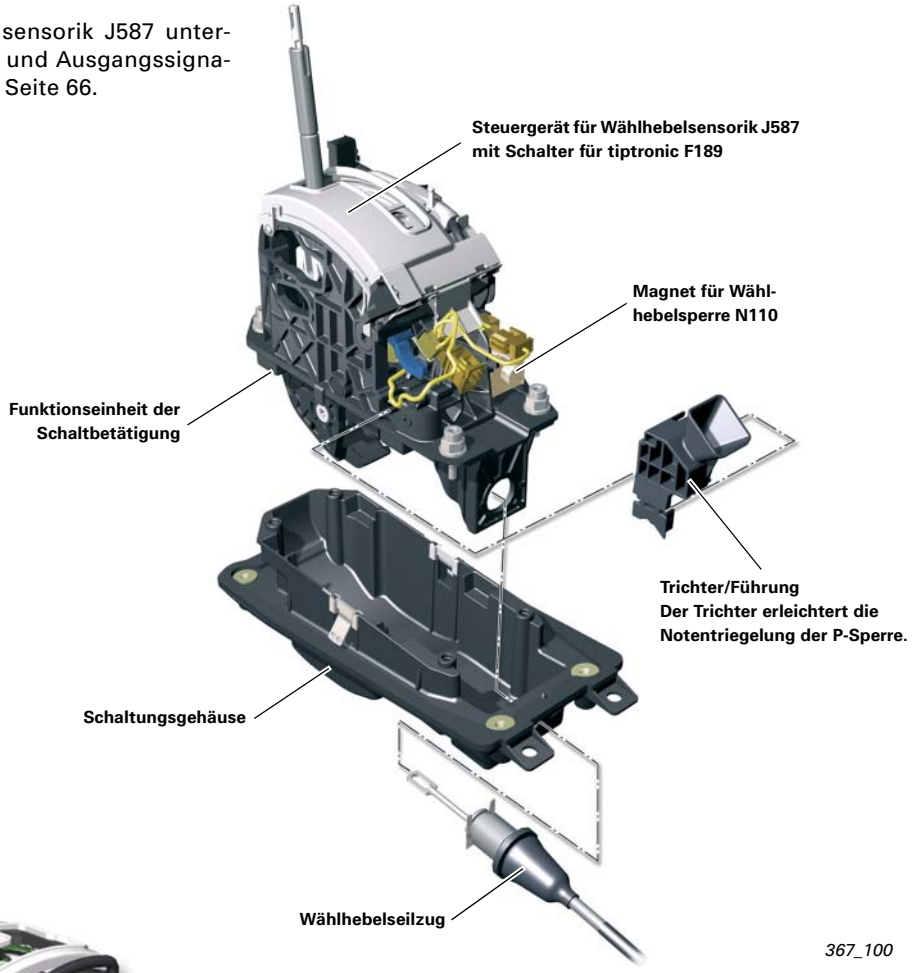
1 Beim Audi Q7 kann die Funktionseinheit vom Fahrzeuginnenraum aus ausgebaut werden. Das reduziert die Reparaturzeit erheblich (z. B. beim Ersetzen der Mikroschalter F305). Beim Ersetzen der Q7-Schaltbetätigung braucht nur die Funktionseinheit getauscht werden, das alte Schaltungsgehäuse verbleibt im Fahrzeug und wird wiederverwendet.

2 Das Steuergerät für Wählhebelsensorik J587 unterscheidet sich bei den Eingangs und Ausgangssignalen. Siehe Seite 94 und SSP 367 Seite 66.

Hinweis

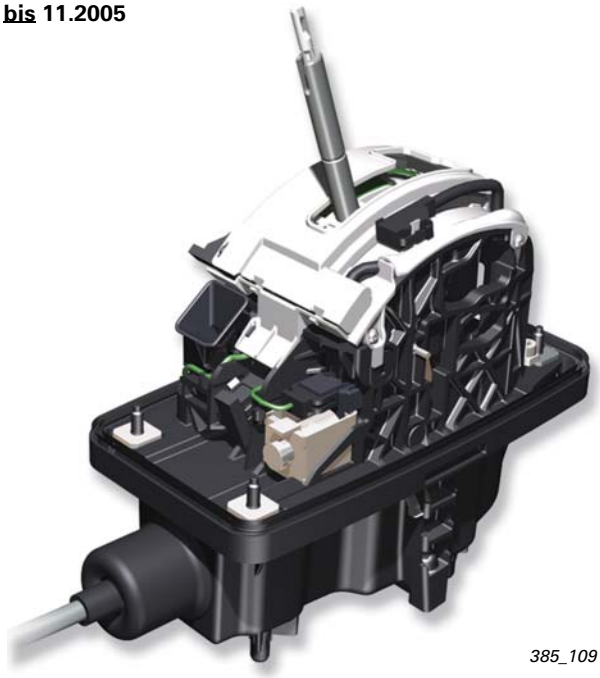
Beim Audi A6 wurde ab 11.2005 gleitend eine neue Schaltbetätigung eingeführt.
Es handelt sich dabei um die sogenannte Einheits-Schaltbetätigung die in den Baureihen C und B eine Vereinheitlichung schafft.
Die Beschreibung dieser Schaltbetätigung finden Sie ab Seite 76.

Schaltbetätigung Audi Q7



367_100

Schaltbetätigung Audi A6 bis 11.2005



385_109

Verweis

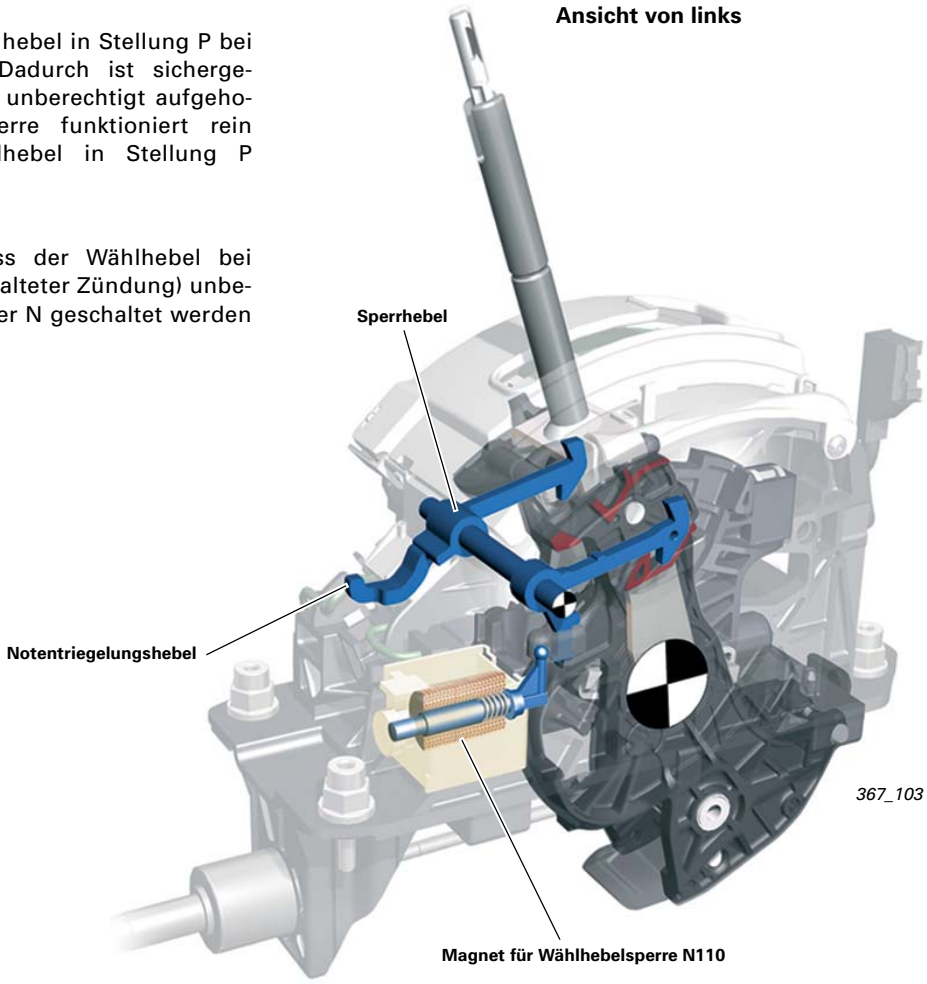
Sehen Sie hierzu auch die Audi iTV-Sendung vom 28.03.2007 „Schaltbetätigungen Automatikgetriebe“.

Wählhebelsperren (P-Sperre und P/N-Sperre)

Die P-Sperre verriegelt den Wählhebel in Stellung P bei abgezogenem Zündschlüssel. Dadurch ist sichergestellt, dass die Parksperre nicht unberechtigt aufgehoben werden kann. Die P-Sperre funktioniert rein mechanisch sobald der Wählhebel in Stellung P gebracht wird.

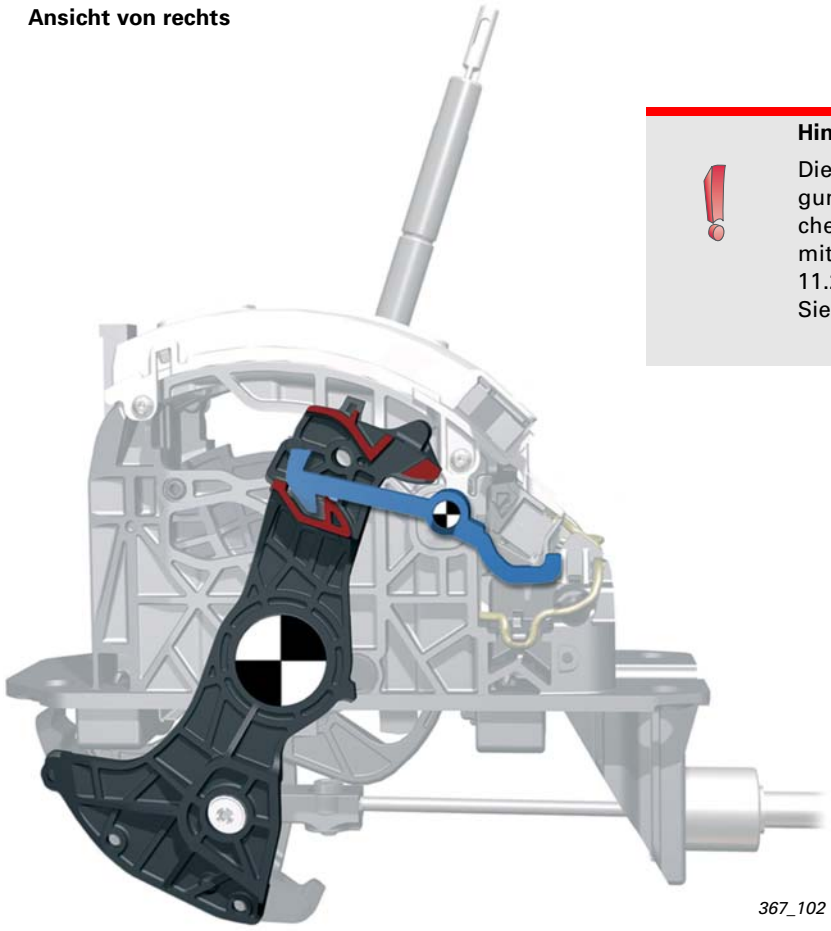
Die P/N-Sperre verhindert, dass der Wählhebel bei laufendem Motor (bzw. eingeschalteter Zündung) unbeabsichtigt aus der Stellung P oder N geschaltet werden kann.

Ansicht von links



367_103

Ansicht von rechts



367_102

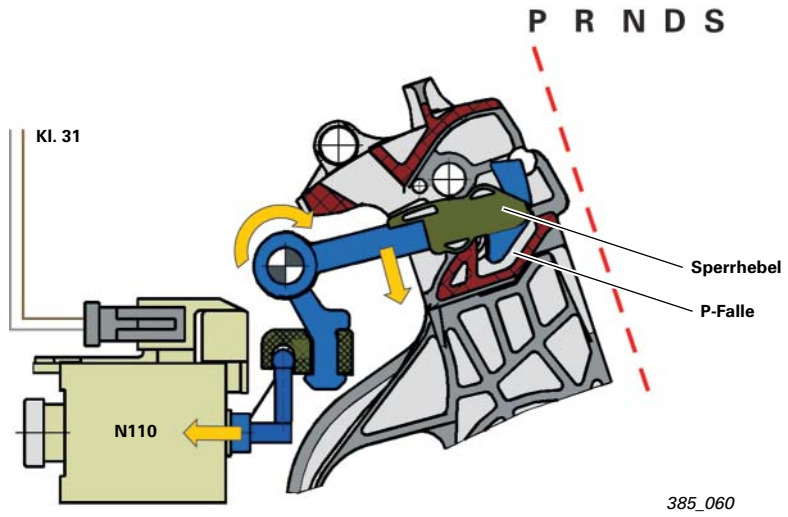
Hinweis

Die Abbildungen zeigen die Schaltbetätigung des Audi Q7. Sie ist in der grundsätzlichen Konstruktion und Funktion identisch mit der Schaltbetätigung im Audi A6 bis 11.2005.
Siehe auch SSP 325 ab Seite 71.

Sperre in Wählhebelstellung „P“

Die Wählhebelsperre in Wählhebelstellung „P“ ist dadurch gewährleistet, dass der Sperrhebel in dieser Position automatisch verriegelt.
Ist der Magnet N110 stromlos, fällt der Sperrhebel, durch die Schwerkraft und unterstützt durch eine Feder im Magnet N110, automatisch in die P-Falle, wenn der Wählhebel in Stellung „P“ gebracht wird.

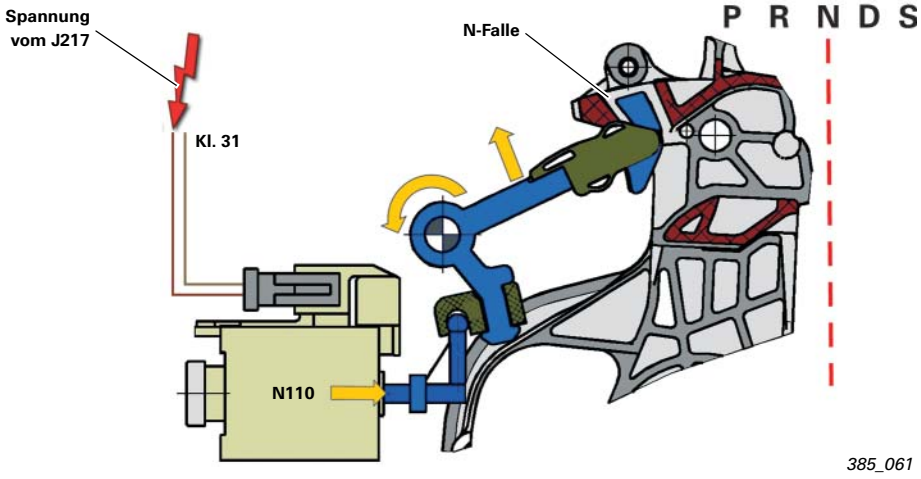
Zum Entriegeln wird der Magnet N110 bestromt, wodurch der Magnet den Sperrhebel aus der P-Falle drückt (bei Zündung EIN und Bremse betätigt).
Bei einem Defekt oder einem Stromausfall bleibt der Wählhebel verriegelt. Für diese Fälle gibt es eine Notentriegelung, siehe Thema „Notentriegelung“.



Sperre in Wählhebelstellung „N“

Ist der Wählhebel in Stellung „N“, wird der Magnet N110 angesteuert, woraufhin er den Sperrhebel mit seinem oberen Haken in die N-Falle drückt und den Wählhebel verriegelt.

Zum Lösen wird der Magnet N110 abgeschaltet, der Sperrhebel fällt nach unten und gibt den Wählhebel frei (Zündung EIN, Bremse betätigt, oder nur Zündung AUS).



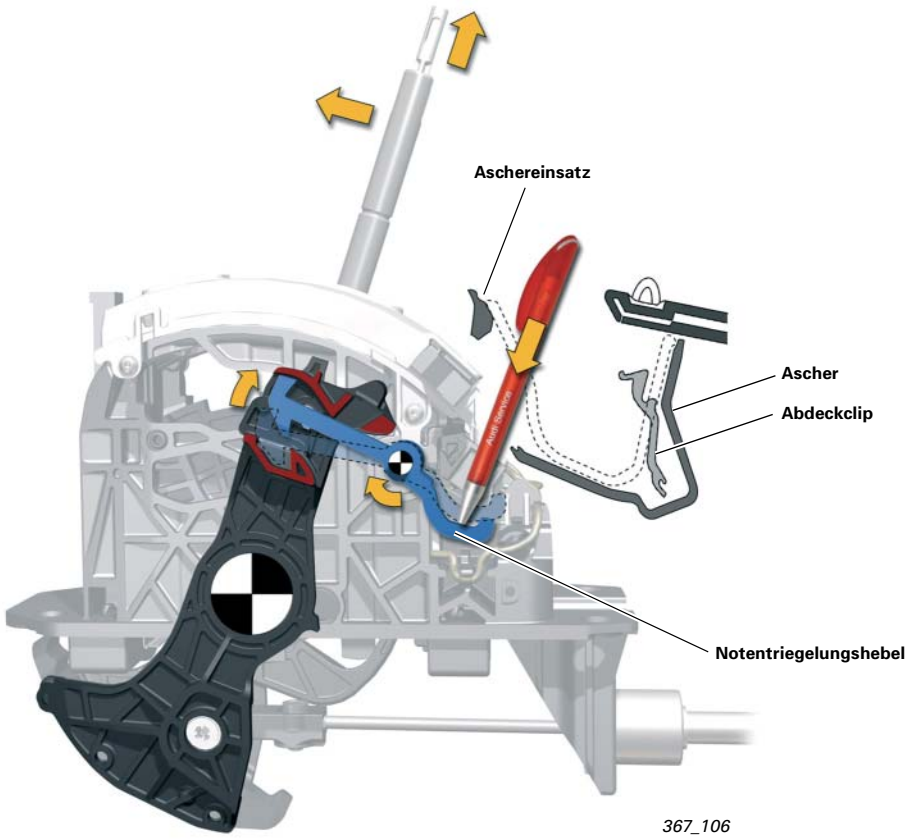
Notentriegelung der P-Sperre Audi A6* und Audi Q7

Dadurch, dass die P-Sperre nur bei angesteuertem Magnet N110 entriegelt wird, bleibt der Wählhebel bei Funktionsstörungen (z. B. Batterie leer, Magnet N110 keine Funktion, ...) in Stellung „P“ gesperrt.

Um in einem solchen Fall das Fahrzeug bewegen zu können, ist auf der linken Seite des Sperrhebels ein Notentriegelungshebel vorhanden.

Der Zugang zur Notentriegelung wird durch den Ausbau des Aschereinsatzes und den dahinterliegenden Abdeckclip ermöglicht.

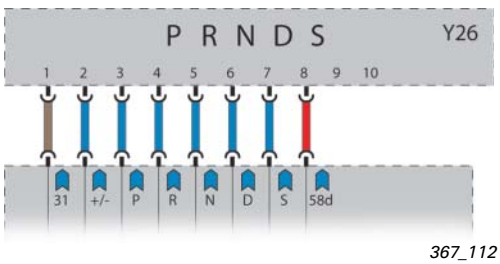
Durch Drücken des Notentriegelungshebels (z. B. mit einem Kugelschreiber) wird der Sperrhebel entriegelt. Gleichzeitig muss die Taste des Wählhebels gedrückt und der Wählhebel nach hinten gezogen werden.



367_106

Anzeigeeinheit für Wählhebelstellung Y26

Die Leuchtdioden der Anzeigeeinheit werden von der Wählhebelsensorik J587 mit Spannung versorgt und entsprechend der Wählhebelstellung angesteuert.



367_112



367_003

Verweis

Nähere Informationen finden Sie auf Seite 86

*** Audi A6 bis 11.2005**

Zündschlüssel-Abzugsperre Audi A6 und Audi Q7

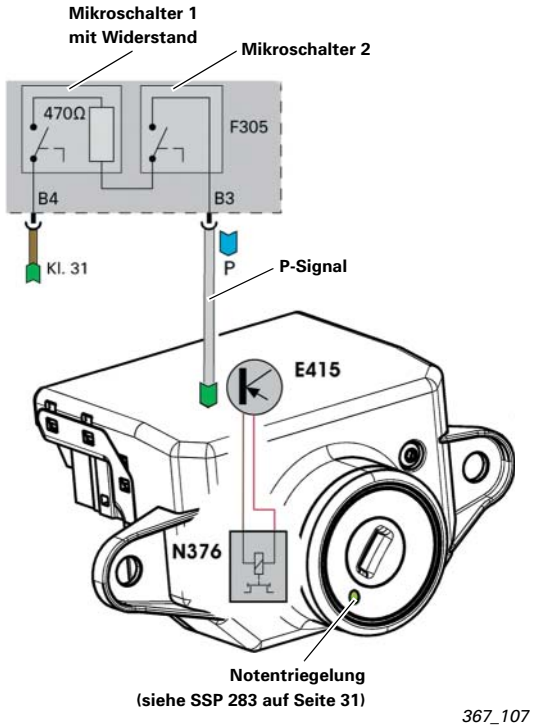
Die Zündschlüssel-Abzugsperre erfolgt automatisch mittels eines mechanischen Sperrmechanismus im Schalter für Zugang und Startberechtigung E415.

Die Entriegelung der Zündschlüssel-Abzugsperre erfolgt durch kurzzeitiges Ansteuern des Magnet für Zündschlüssel-Abzugsperre N376. Dazu benötigt das E415 die Information der Wählhebelstellung „P“.

Die Information der Wählhebelstellung „P“ liefern die beiden mechanischen Mikroschalter F305. Sie sind in Reihe geschaltet und bilden eine Einheit.

In Wählhebelstellung „P“ sind beide Schalter geschlossen und liefern ein Massesignal direkt zum E415.

Ist die Zündung dabei ausgeschaltet, wird der Magnet N376 vom E415 für kurze Zeit bestromt, woraufhin ein Entriegelungsmechanismus die Sperre des Zündschlüssels aufhebt.



367_107

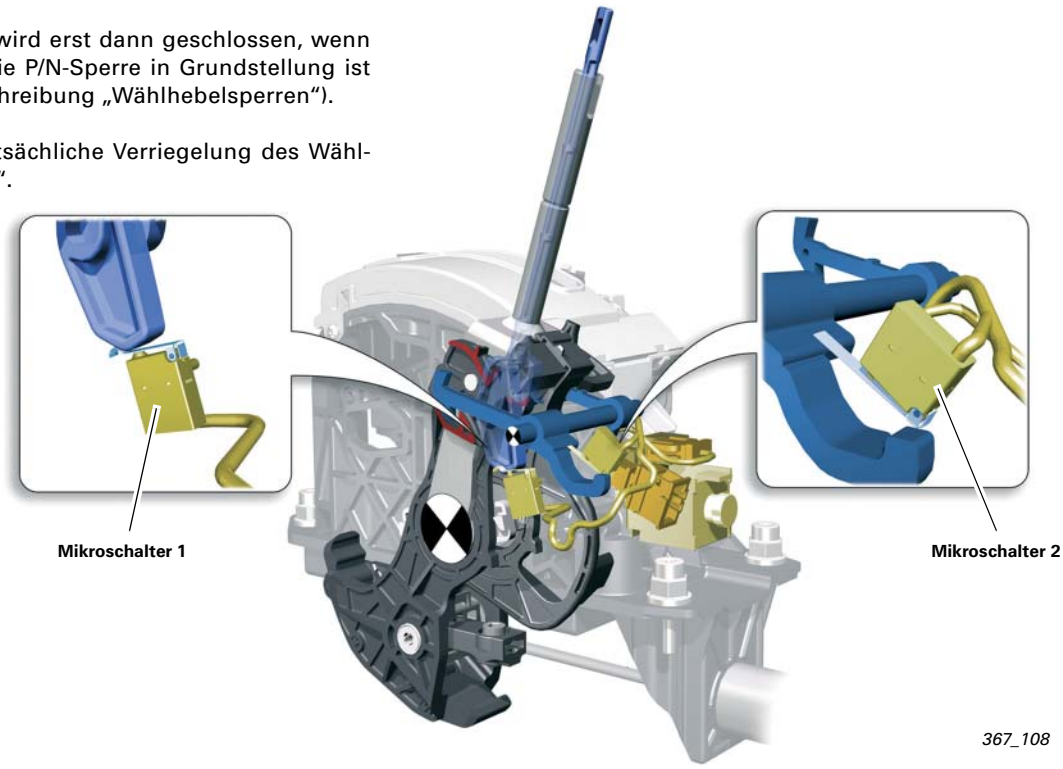
Aus Gründen der Sicherheit sind zwei Mikroschalter verbaut:

Der **Mikroschalter 1** wird erst dann geschlossen, wenn in Wählhebelstellung „P“ die Taste des Wählhebels losgelassen wird (Taste nicht gedrückt).

Der in Reihe geschaltete Widerstand ermöglicht die Diagnose der Signalleitung.

Der **Mikroschalter 2** wird erst dann geschlossen, wenn der Sperrhebel für die P/N-Sperre in Grundstellung ist (siehe Funktionsbeschreibung „Wählhebelsperren“).

Er signalisiert die tatsächliche Verriegelung des Wählhebels in Stellung „P“.



367_108

Verweis

Die grundsätzliche Funktion der Zündschlüssel-Abzugsperre ist im SSP 283 ab Seite 28 beschrieben.

Wählhebelsensorik J587 Audi A6 bis 11.2005

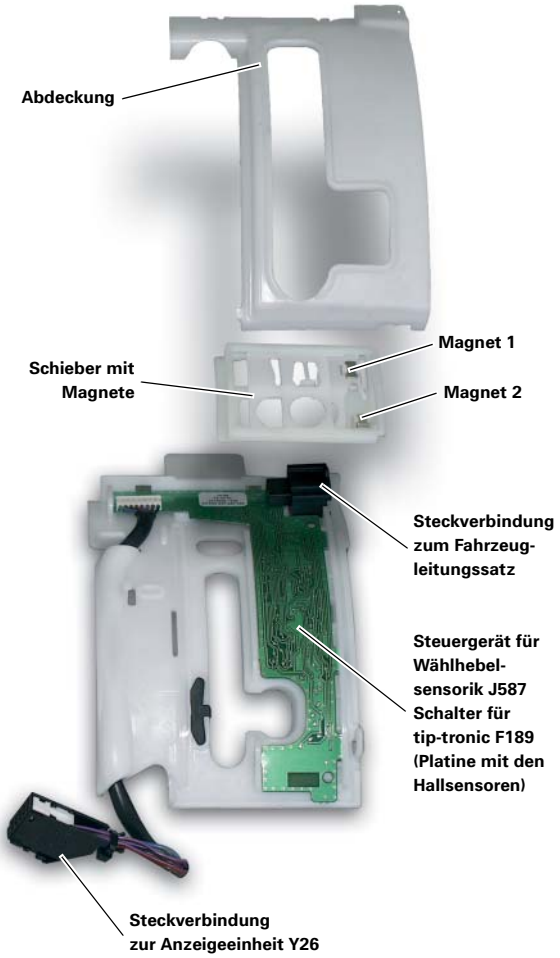
Die Wählhebelsensorik J587 hat folgende Aufgaben:

1 Die Erfassung der Wählhebelstellungen P/R/N/D/S und Ansteuerung der Anzeigeeinheit für Wählhebelstellung Y26:

- Fünf Hallsensoren erfassen die Wählhebelstellungen P/R/N/D/S (siehe Bild 385_062). Das J587 steuert entsprechend der Wählhebelstellung die Anzeigeeinheit Y26. Siehe Bild 385_062
- Der Magnet 1 wirkt auf die Hallsensoren für die Stellung P, R, N und D.
- Der Magnet 2 wirkt auf den Hallsensor für die Stellung S und dient zur Diagnose der Hallsensoren für die tiptronic (F189) wenn der Wählhebel zwischen den Stellung P und N geschaltet wird. Siehe Seite 84.

2 Die Erfassung der Wählhebelstellungen im tiptronic-Modus:

- Drei Hallsensoren erfassen die Wählhebelstellungen im tiptronic- Modus. Das J587 generiert die Signale für die tiptronic-Funktion (Schalter F189) für das Getriebesteuergerät.
- Der Magnet 1 wirkt auf die Hallsensoren für tiptronic (F189). Siehe nächste Seite.

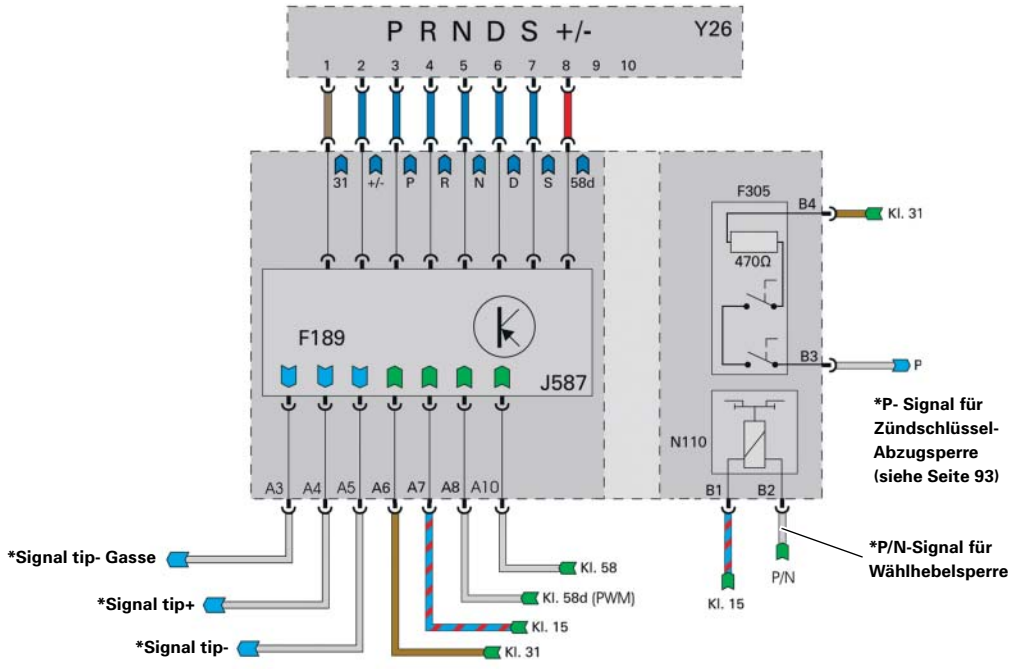


325_088

Verweis

Informationen zur Wählhebelsensorik im Audi Q7 finden Sie im SSP 367 ab Seite 66.

Funktionsplan - Schaltbetätigung mit Anzeigeeinheit Audi A6 bis 11.2005



*** Signale zum bzw. vom Getriebesteuergerät**

385_059

Schalter für tiptronic F189 – Audi A6 bis 11.2005

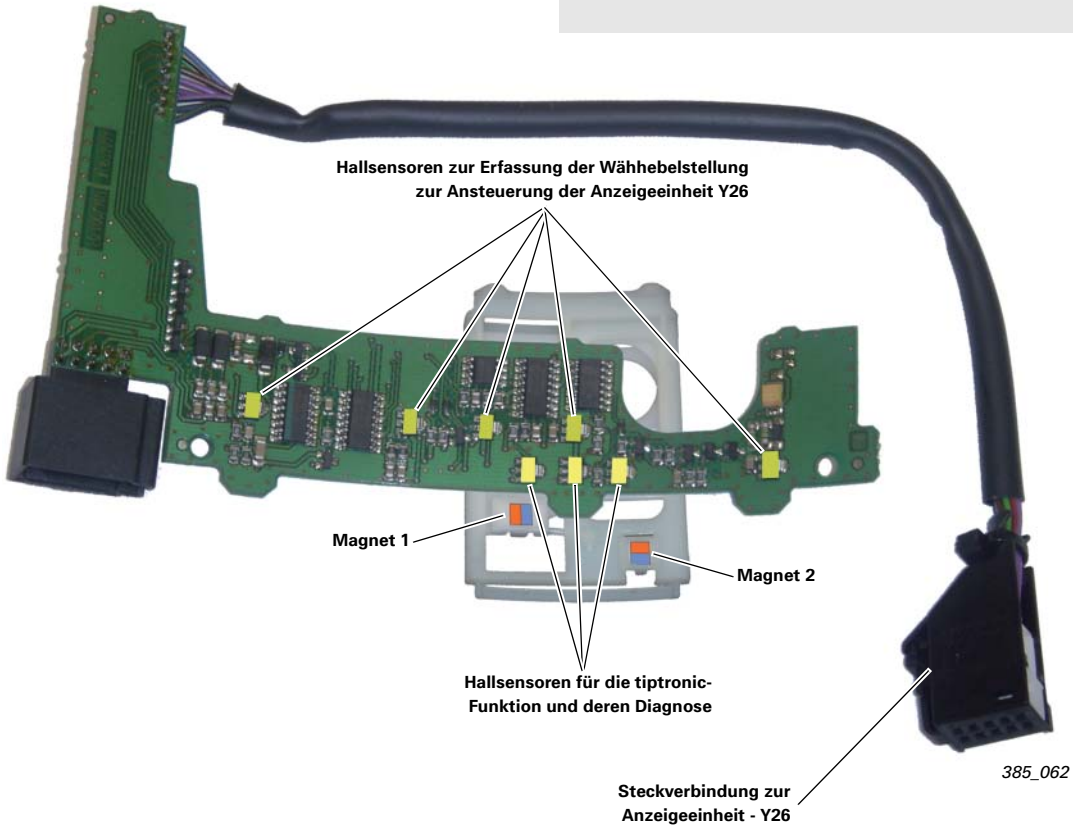
Die tiptronic-Informationen, Wählhebel in tiptronic-Gasse, Wählhebel in tip+ oder Wählhebel in tip- liefert der Schalter für tiptronic F189. Der F189 besteht aus drei Hallsensoren und ist in die Wählhebelsensorik J587 integriert. Zwei Dauermagnete wirken je nach Wählhebelstellung auf die Hallsensoren wodurch sich deren Schaltzustand ändert.

Die Wählhebelsensorik J587 generiert aus den Schaltzuständen der jeweiligen Hallsensoren ein PWM-Signal und führt eine kontinuierliche Diagnose der Hallsensoren durch.
Siehe Seite 84 „Diagnose der Hallsensoren“

Verweis

Sehen Sie hierzu auch die Audi iTV-Sendung vom 28.03.2007 „Schaltbetätigungen Automatikgetriebe“.

Waehlhebelsensorik J587



385_062

Anzeigeeinheit Audi A6 bis 11.2005

Die Anzeigeeinheit wird von der Wählhebelsensorik mit Spannung versorgt und entsprechend der Wählhebelstellung vom J587 angesteuert. Siehe Seite 86



367_003

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

385

Alle Rechte sowie technische Änderungen vorbehalten.

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

AUDI AG
D-85045 Ingolstadt
Technischer Stand 12/08

Printed in Germany
A09.5S00.30.00