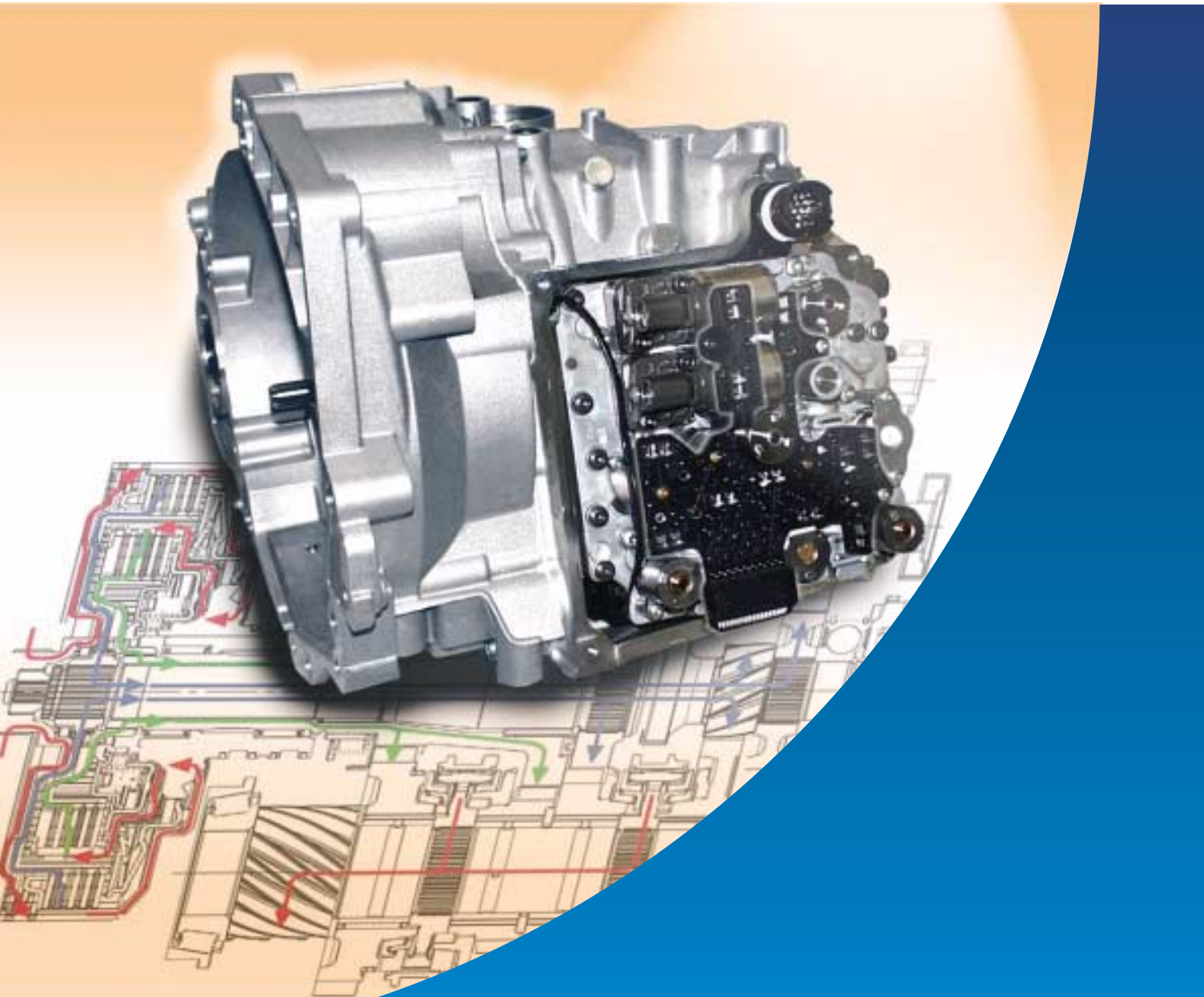
Service Training

Selbststudienprogramm 308

Das Direkt-Schalt-Getriebe 02E



Dieses Selbststudienprogramm soll Ihnen den Aufbau des **D**irekt-**S**chalt-**G**etriebes vermitteln.

Zum Direkt-Schalt-Getriebe gibt es auch eine Multimedia-CD.
Diese CD ermöglicht es Ihnen, in Verbindung mit einem Computer die einzelnen Bauteile in ihrer Wirkungsweise und im funktionellen Zusammenspiel zu betrachten.

Über interaktive Menüs stehen Ihnen die Themen

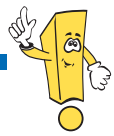
- Wählhebel
- Aufbau des Getriebes
- Ölkreislauf und
- Schaltaktorik

zur Verfügung.



S308_001

NEU





Achtung
Hinweis

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

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

Auf einen Blick

Einleitung 4

Wählhebel 6

Aufbau des DSG 12
- Grundprinzip 12
- Drehmomenteingang 13
- Lamellen-Kupplungen 14
- Antriebswellen 16
- Abtriebswellen 18
- Rücklaufwelle 20
- Ausgleichsgetriebe 21
- Parksperre 22
- Synchronisierung 23
- Drehmomentübertragung im Fahrzeug 24
- Kraftverlauf in den Gängen 25

Mechatronik-Modul 28

Elektrohydraulische Steuereinheit 30

Ölkreislauf 32

Systemübersicht 40

Sensoren/Aktoren 42/50

Funktionsplan 56

CAN-Datenbus-Verknüpfung 58

Diagnose 59

Service 60

Prüfen Sie Ihr Wissen 61

Einleitung

Die aktuelle Getriebewelt wird in Europa von Handschaltgetrieben und in den USA und Japan von Automatikgetrieben dominiert. Beide Getriebetypen haben spezifische Vor- und Nachteile.

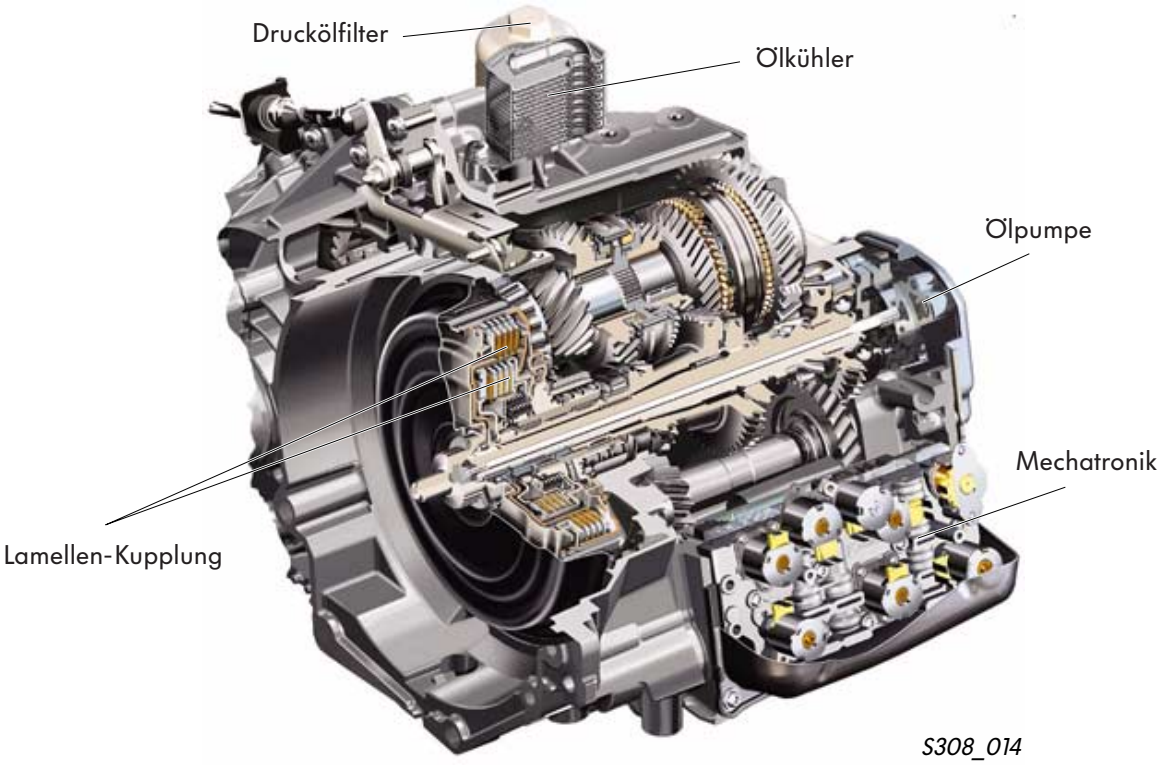
Die Vorteile eines Handschaltgetriebes sind u. a.

- hoher Wirkungsgrad
- sowie Robustheit und Sportlichkeit.

Die Vorteile eines Automatikgetriebes sind u. a.

- hoher Komfort, vor allem beim Wechseln der Gänge, was ohne Unterbrechung der Zugkraft erfolgt.

Vor diesem Hintergrund setzte sich Volkswagen das Ziel, die Vorteile beider Getriebewelten in einer völlig neuen Getriebegeneration zu dem Direkt-Schalt-Getriebe zu vereinen.



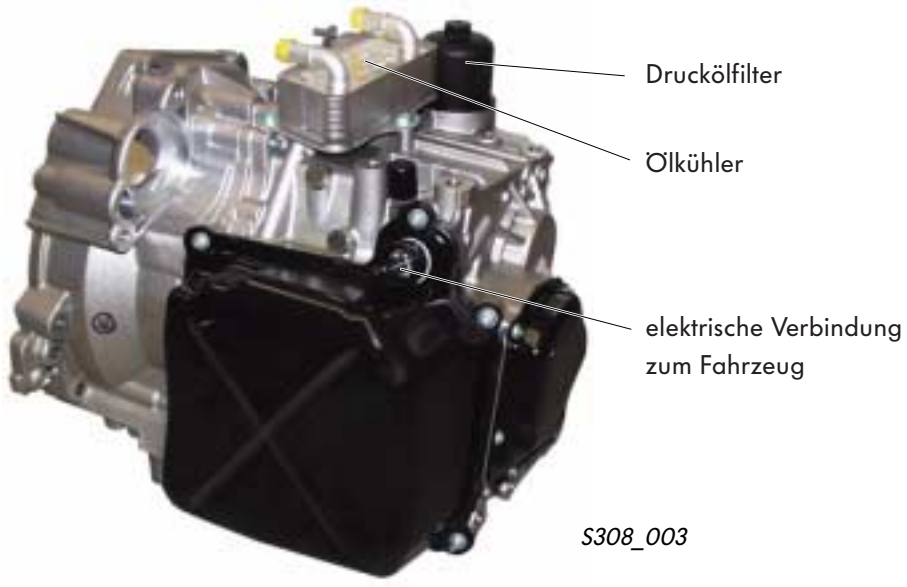
Aufgrund seiner Konzeption mit zwei Lamellen-Kupplungen und unterschiedlichen automatischen Schaltprogrammen wird es den hohen Komfortansprüchen der Automatikgetriebe-Fahrer gerecht.

Darüber hinaus bietet es durch die Möglichkeit der direkten Einflussnahme und der blitzschnellen, ruckfreien Schaltungen auch den Handschaltgetriebe-Fahrern Fahrspaß pur.

Dabei liegt der Kraftstoffverbrauch auf dem Niveau sparsamer Fahrzeuge mit Handschaltgetriebe.

Kennzeichnend für das Direkt-Schalt-Getriebe sind

- sechs Vorwärts- und ein Rückwärtsgang
- normales Fahrprogramm „D“,
  Sportfahrprogramm „S“
  sowie Wählhebel- und Lenkradschalter Tiptronic (optional)
- Mechatronik, elektronisches und elektrohydraulisches Steuergerät bilden eine Einheit und sind im Getriebe untergebracht
- Hillholder-Funktion; rollt das Fahrzeug im Stand bei nur leicht betätigter Bremse, wird der Kupplungsdruck erhöht und das Fahrzeug im Stand gehalten;
- Creep-Regelung; ermöglicht ein „Kriechen“ des Fahrzeuges zum Beispiel beim Einparken ohne das Fahrpedal zu betätigen;
- ein Notlaufprogramm
  Im Notlauf kann in Abhängigkeit vom aufgetretenen Fehler nur in den Gängen 1 und 3 oder nur im 2. Gang gefahren werden.



S308_003

Technische Daten

Bezeichnung	DSG 02E (Direkt-Schalt-Getriebe)
Gewicht	etwa 94 kg Front-, 109 kg 4motion-Antrieb
Drehmoment	maximal 350 Nm (motorabhängig)
Kupplung	zwei Mehrscheiben-Nass-Lamellen-Kupplungen
Gangstufen	sechs Vorwärts- ein Rückwärtsgang (alle synchronisiert)
Betriebsmodus	Automatik- und Tiptronic-Modus
Öl-Volumen	7,2 l Spezifikation DSG-Öl G052 182

Beim Golf R32 und beim Touran wird das Direkt-Schalt-Getriebe schon eingebaut. Geplant ist auch der Einsatz im New Beetle und beim Golf 2004.

Wählhebel

Betätigung

Der Wählhebel wird betätigt wie bei einem Fahrzeug mit Automatikgetriebe. Das Direkt-Schalt-Getriebe bietet auch die Möglichkeit des Schaltens mit Tiptronic.

Der Wählhebel verfügt, genau wie Fahrzeuge mit Automatikgetriebe, über Wählhebelsperren und Zündschlüssel-Abzugssperre. Die Funktion der Sperren ist wie bisher. Die Konstruktion ist neu.

Die Wählhebelpositionen sind:

P - **P**arken
Zum Bewegen des Wählhebels aus dieser Stellung müssen die Zündung „ein“ und die Fußbremse getreten sein.
Außerdem muss die Entriegelungstaste am Wählhebel gedrückt werden.

R - **R**ückwärtsgang
Zum Einlegen dieses Ganges muss die Entriegelungstaste gedrückt werden.

N - **N**eutralstellung
In dieser Stellung befindet sich das Getriebe im Leerlauf.
Steht der Wählhebel längere Zeit in dieser Position, muss zum Verlassen dieser Stellung die Fußbremse erneut getreten werden.

D - **D**rive
In dieser Fahrstellung (Drive = Fahrt) werden die Vorwärtsgänge automatisch geschaltet.

S - **S**port
Die automatische Gangwahl erfolgt nach einer „sportlichen“ Kennlinie, die im Steuergerät abgelegt ist.

+ und **–**
Die Tiptronicfunktionen können in der rechten Wählhebelgasse und an den Lenkradschaltern ausgeführt werden.

Entriegelungstaste



S308_004

Lenkradschalter



S308_063

Aufbau des Wählhebels

Zum Wählhebel zählen folgende Bauteilen:

Steuergerät für Wählhebelsensorik J587

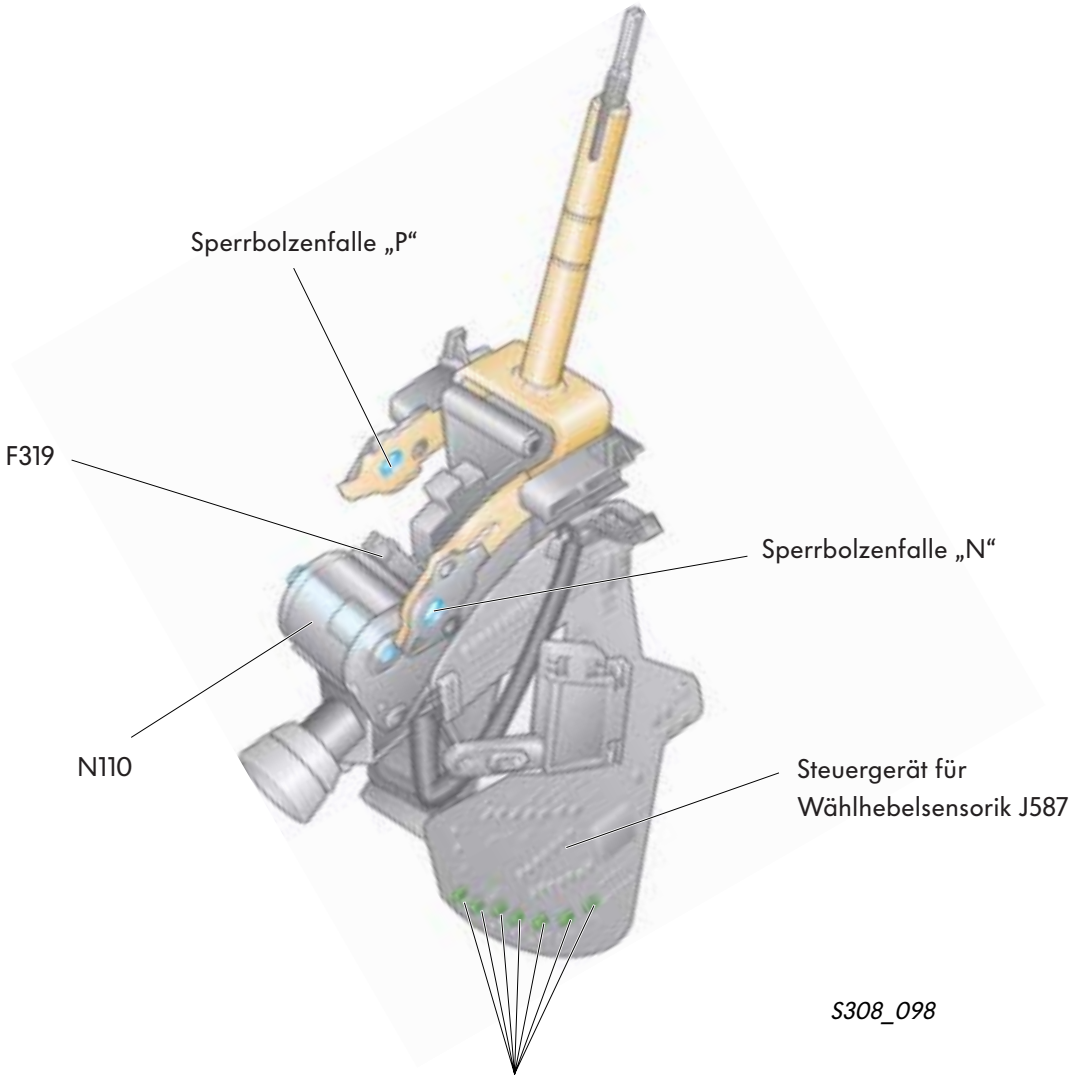
Hallsensoren in der Wählhebel-Aufnahme erfassen die Stellung des Wählhebels und stellen sie über den CAN-Bus der Mechatronik zur Verfügung.

Magnet für Wählhebelsperre N110

Durch den Magneten wird der Wählhebel in der Stellung „P“ und „N“ gesperrt. Der Magnet wird vom Steuergerät für Wählhebelsensorik J587 gesteuert.

Schalter für Wählhebel in „P“ gesperrt F319

Befindet sich der Wählhebel in der Stellung „P“, sendet der Schalter das Signal, Wählhebel in Stellung „P“, zum Steuergerät für Lenksäulenelektronik J527.
Das Steuergerät benötigt dieses Signal zur Steuerung der Zündschlüssel-Abzugssperre.



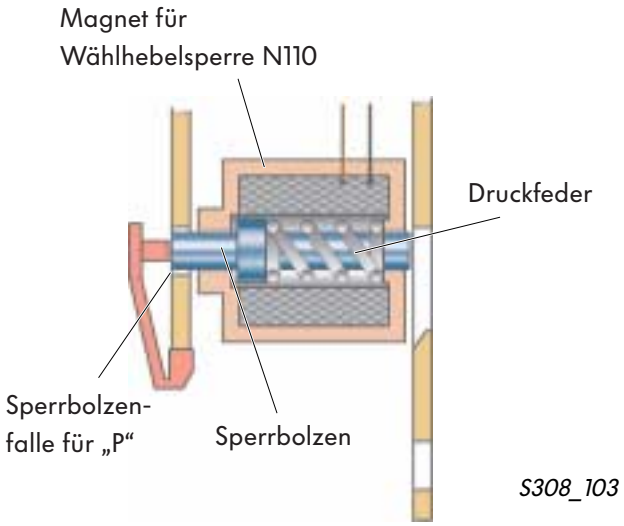
Wählhebel

Magnet für Wählhebelsperre N110

So funktioniert es:

Wählhebel gesperrt in „P“:

Steht der Wählhebel in „P“, befindet sich der Sperrbolzen in der Sperrbolzenfalle „P“. Dadurch wird verhindert, dass der Wählhebel unbeabsichtigt bewegt werden kann.

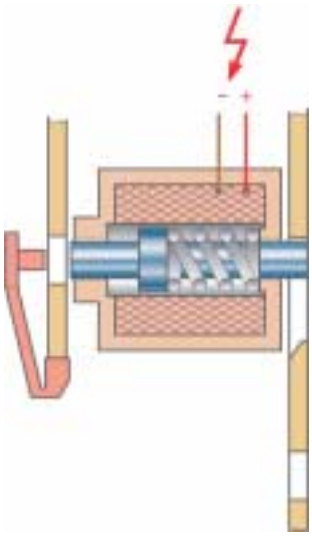


S308_103

Wählhebel entriegelt:

Nach dem Einschalten der Zündung und dem Betätigen der Fußbremse bestromt das Steuergerät für Wählhebelsensorik J587 den Magneten N110. Dadurch wird der Sperrbolzen aus der Sperrbolzenfalle „P“ gezogen.

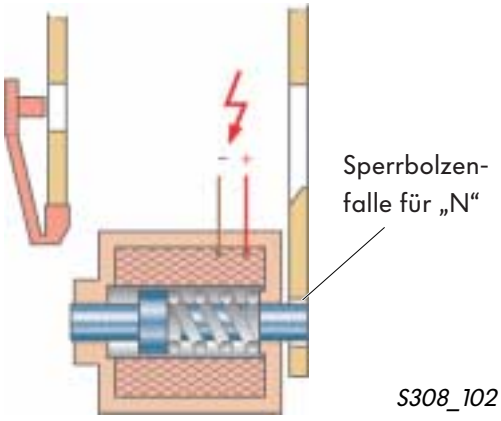
Jetzt kann der Wählhebel in die Fahrstellung bewegt werden.



S308_101

Wählhebel gesperrt in „N“:

Steht der Wählhebel länger als 2 Sek. in der Stellung „N“, bestromt das Steuergerät den Magneten. Dadurch wird der Sperrbolzen in die Sperrbolzenfalle „N“ gedrückt. Der Wählhebel kann nicht mehr unbeabsichtigt in eine Fahrstufe bewegt werden. Der Sperrbolzen wird gelöst, wenn die Bremse betätigt ist.



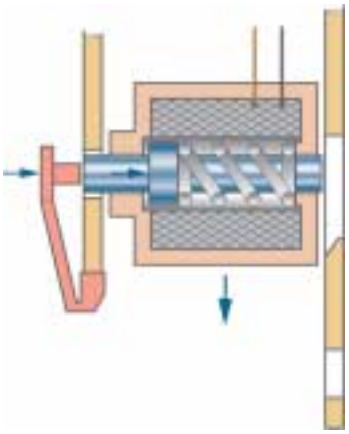
S308_102

Notentriegelung

Bei Ausfall der Spannungsversorgung zum Magneten für Wählhebelsperre N110 kann der Wählhebel nicht mehr bewegt werden, weil die Wählhebelsperre „P“ bei Stromausfall aktiviert bleibt.

Durch mechanisches „Hineindrücken“ des Sperrbolzens mit einem schmalen Gegenstand kann die Sperre gelöst und der Wählhebel in die „N“-Stellung „notentriegelt“ werden.

Das Fahrzeug kann wieder bewegt werden.



S308_104

Wählhebel

Zündschlüssel-Abzugsperre

Die Zündschlüssel-Abzugsperre verhindert das Zurückdrehen des Zündschlüssels in die Abzugsstellung bei nicht eingelegter Parksperre.

Sie funktioniert elektromechanisch und wird durch das Steuergerät für Lenkradelektronik J527 gesteuert.

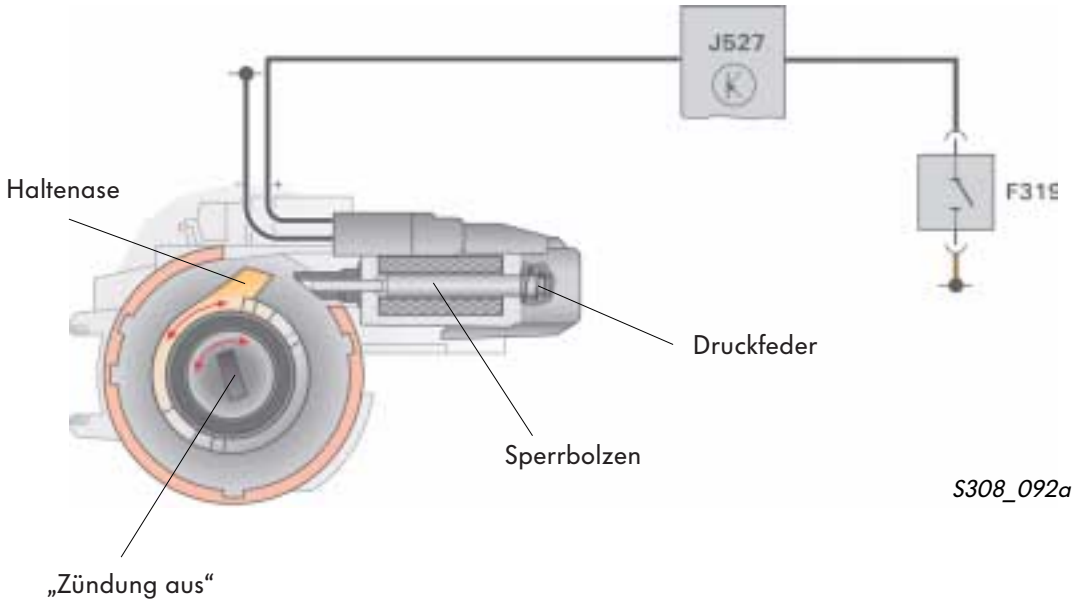
So funktioniert es:

Wählhebel in „Parkstellung“, die Zündung ist ausgeschaltet.
Befindet sich der Wählhebel in der Parkstellung, ist der „Schalter für Wählhebel in P gesperrt“ geöffnet.

Das Steuergerät für Lenksäulenelektronik J527 erkennt den geöffneten Schalter. Der Magnet für die Zündschlüssel-Abzugsperre N376 wird nicht bestromt.
Die Druckfeder im Magneten drückt den Sperrbolzen in die Lösestellung.



S308_093



S308_092a

So funktioniert es:

„Wählhebel in Fahrstellung“, die Zündung ist eingeschaltet.

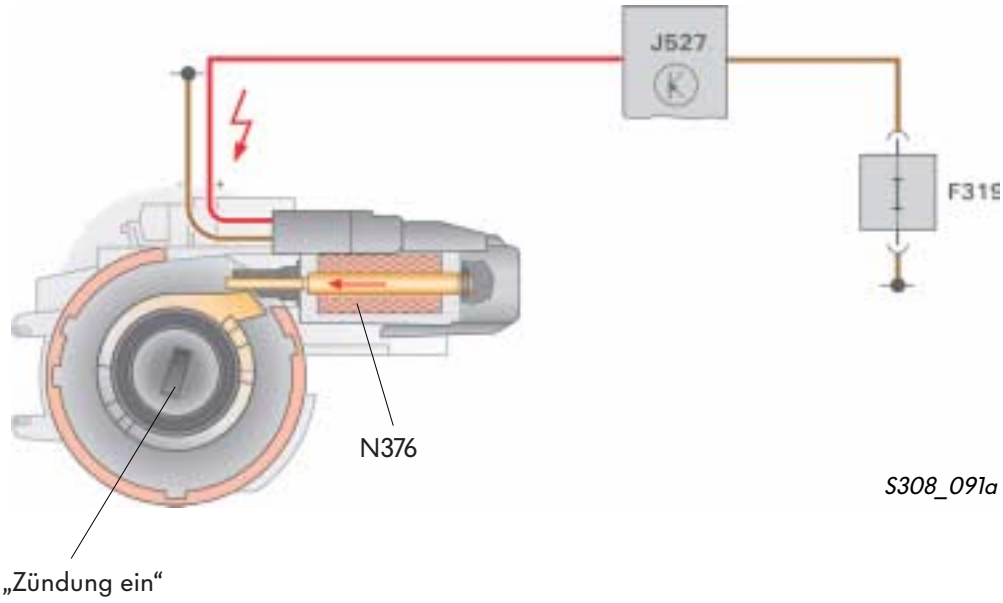
In der Fahrstellung des Wählhebels wird der „Schalter für Wählhebel in P gesperrt“ geschlossen.

Das Steuergerät für Lenksäulenelektronik bestromt daraufhin den Magneten für Zündschlüssel-Abzugssperre N376.
Der Sperrbolzen wird durch den Magneten, gegen die Kraft der Druckfeder, in die Sperrstellung geschoben.

In der Sperrstellung verhindert der Sperrbolzen, dass der Zündschlüssel zurückgedreht und abgezogen werden kann.

Erst wenn der Wählhebel in die Parkstellung geschoben wird, öffnet der „Schalter für Wählhebel in P gesperrt“ und das Steuergerät schaltet den Magneten stromlos.

Daraufhin wird der Sperrbolzen von der Druckfeder zurückgedrückt. Der Zündschlüssel kann weiter gedreht und herausgezogen werden.



S308_091a

Aufbau des DSG

Grundprinzip

Das Direkt-Schalt-Getriebe besteht prinzipiell aus zwei voneinander unabhängigen Teilgetrieben.

Jedes Teilgetriebe ist funktionell wie ein Handschaltgetriebe aufgebaut. Jedem Teilgetriebe ist eine Lamellen-Kupplung zugeordnet.

Beide Lamellen-Kupplungen laufen im DSG-Öl. Sie werden von der Mechatronik abhängig von dem zu schaltenden Gang geregelt, geöffnet und geschlossen.

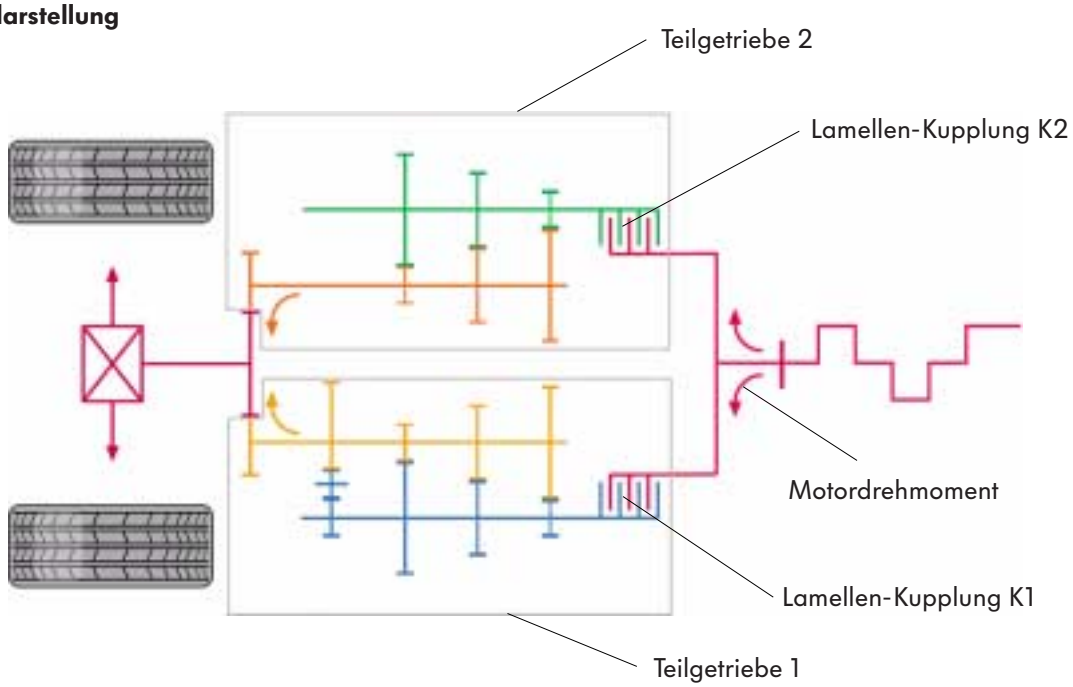
Über die Lamellen-Kupplung K1 werden die Gänge 1, 3, 5 und der Rückwärtsgang geschaltet.

Die Gänge 2, 4 und 6 werden über die Lamellen-Kupplung K2 geschaltet.

Grundsätzlich ist immer ein Teilgetriebe kraftschlüssig und im anderen Teilgetriebe ist der nächste Gang schon geschaltet, aber die Kupplung für diesen Gang noch offen.

Jedem Gang ist eine konventionelle Synchronisierungs- und Schalteinheit eines Schaltgetriebes zugeordnet.

Prinzipdarstellung

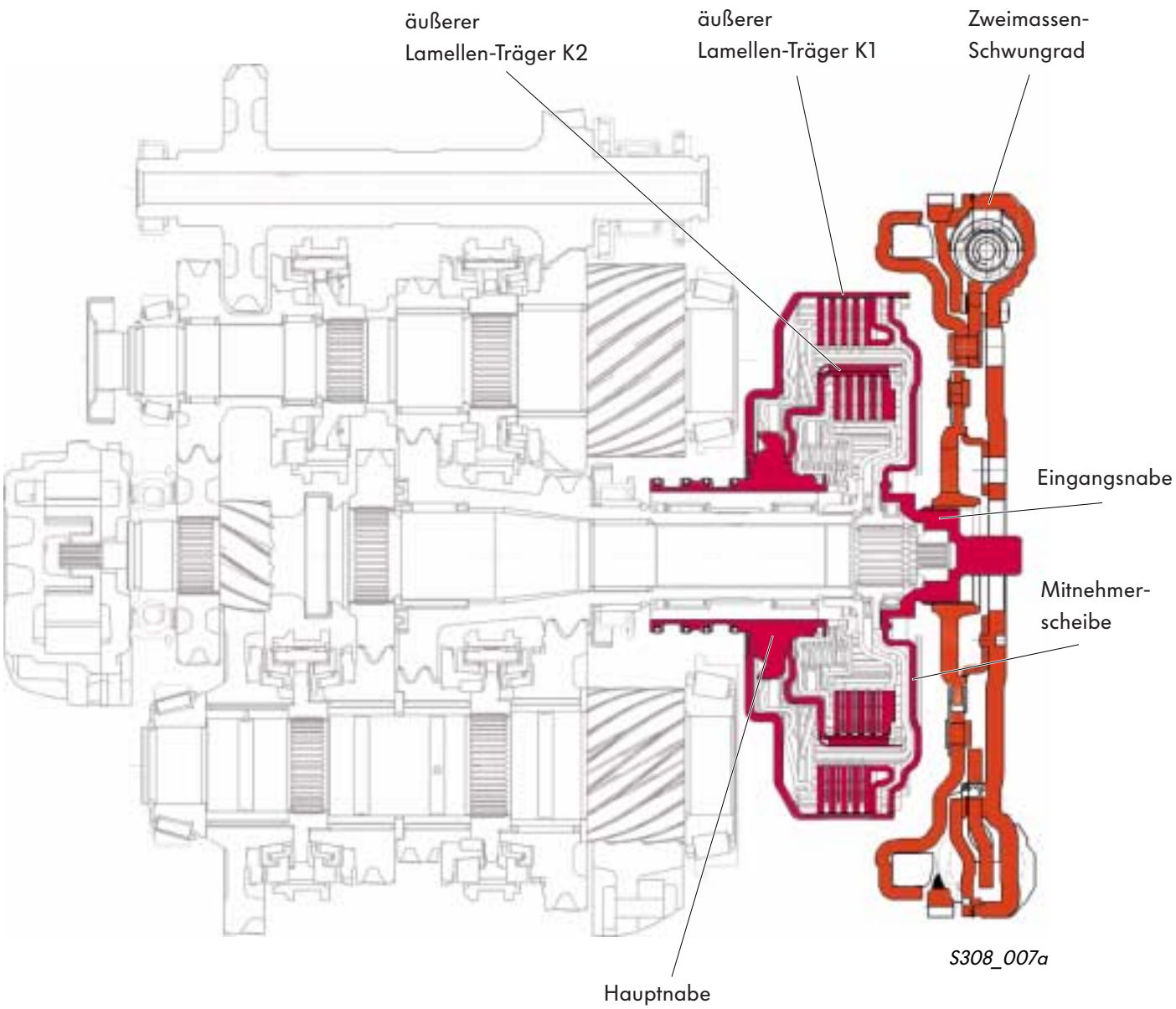


S308_013

Drehmomenteingang

Das Drehmoment gelangt von der Kurbelwelle auf das Zweimassen-Schwungrad.
Die Steckverzahnung des Zweimassen-Schwungrades auf der Eingangsnabe der Doppelkupplung überträgt das Drehmoment auf die Mitnehmerscheibe der Lamellen-Kupplung.

Diese ist über den äußeren Lamellen-Träger der Kupplung K1 mit der Hauptnabe der Lamellen-Kupplung verbunden.
Der äußere Lamellen-Träger der Kupplung K2 ist ebenfalls kraftschlüssig mit der Hauptnabe verbunden.



Aufbau des DSG

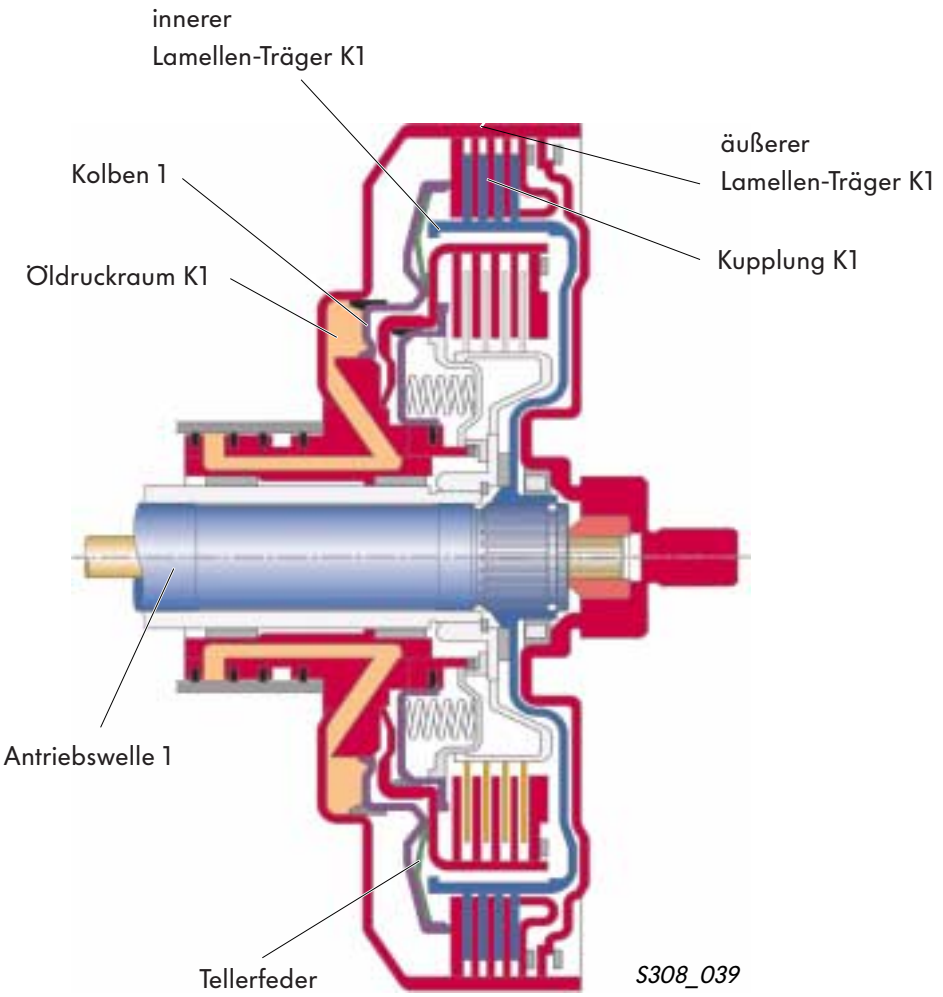
Lamellen-Kupplungen

Das Drehmoment wird in die jeweilige Kupplung durch den äußeren Lamellen-Träger eingeleitet. Durch das Schließen der Kupplung wird das Drehmoment auf den inneren Lamellen-Träger und dann auf die entsprechende Antriebswelle weitergeleitet.
Es ist immer eine Lamellen-Kupplung kraftschlüssig.

Lamellen-Kupplung K1

Die Kupplung K1 ist eine Mehr-Lamellen-Kupplung. Sie ist die äußere Kupplung und überträgt das Drehmoment auf die Antriebswelle 1 für die Gänge 1, 3, 5 und den Rückwärtsgang.
Zum Schließen der Kupplung wird das Öl in den Öldruckraum der Kupplung K1 gepresst.

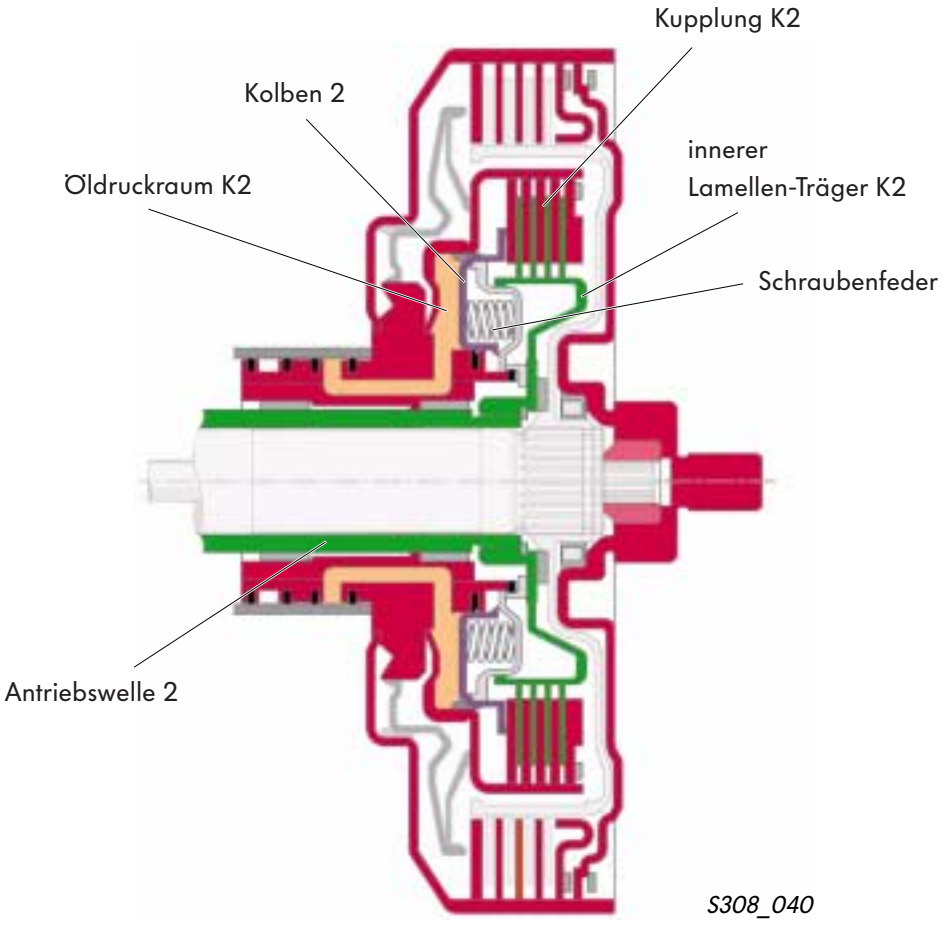
Dadurch verschiebt sich der Kolben 1 und drückt das Lamellen-Paket der Kupplung K1 zusammen. Das Drehmoment wird über das Lamellen-Paket des inneren Lamellen-Trägers auf die Antriebswelle 1 übertragen.
Beim Öffnen der Kupplung drückt die Tellerfeder den Kolben 1 wieder in die Ausgangslage zurück.



Lamellen-Kupplung K2

Die Kupplung K2 ist eine Mehr-Lamellen-Kupplung. Sie ist die innere Kupplung und überträgt das Drehmoment auf die Antriebswelle 2 für die Gänge 2, 4 und 6.
Zum Schließen der Kupplung wird das Öl in den Öldruckraum K2 gepresst. Der Kolben K2 schließt daraufhin den Kraftfluss über das Lamellen-Paket zur Antriebswelle 2.

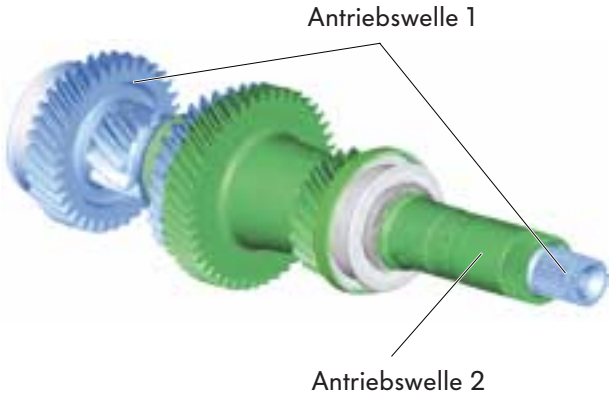
Die Schraubenfedern drücken den Kolben 2 beim Öffnen der Kupplung wieder in die Ausgangslage zurück.



Aufbau des DSG

Antriebswellen

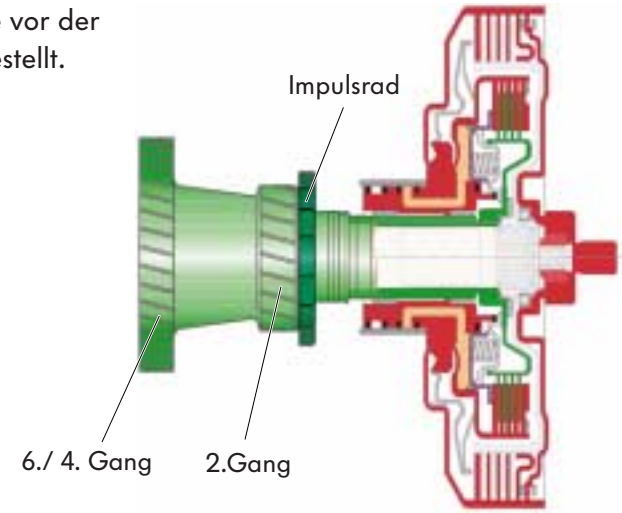
Das Drehmoment des Motors wird von den Lamellen-Kupplungen K1 und K2 an die Antriebswellen weiter gegeben.



S308_010

Antriebswelle 2

Die Antriebswelle 2 wird bedingt durch die Einbaulage vor der Antriebswelle 1 dargestellt.



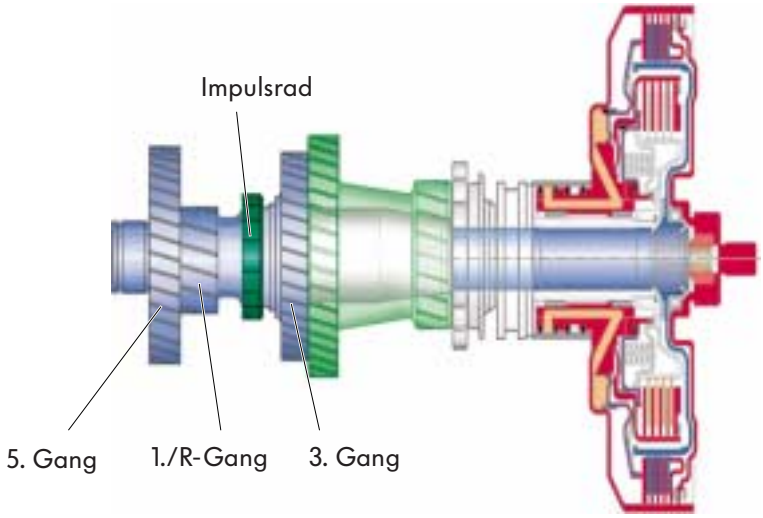
S308_084

Die Antriebswelle 2 ist hohlgebohrt und durch eine Steckverzahnung mit der Lamellen-Kupplung K2 verbunden.

Auf der Antriebswelle 2 sitzen die schrägverzahnten Gangräder für den 6., 4. und 2. Gang. Für den 6. und den 4. Gang wird ein gemeinsames Gangrad verwendet.

Zur Erfassung der Drehzahl dieser Antriebswelle befindet sich neben dem Gangrad für den 2. Gang ein Impulsrad für den Geber für Drehzahl Antriebswelle 2 G502.

Antriebswelle 1



S308_085

Die Antriebswelle 1 läuft durch die hohlgebohrte Antriebswelle 2. Sie ist durch eine Steckverzahnung mit der Lamellen-Kupplung K1 verbunden. Auf der Antriebswelle 1 sitzen die schrägverzahnten Gangräder für den 5. Gang, das gemeinsame Gangrad für den 1. und den Rückwärtsgang und das Gangrad für den 3. Gang.

Zur Erfassung der Drehzahl dieser Antriebswelle befindet sich zwischen dem Gangrad für den 1./R-Gang und dem 3. Gang ein Impulsrad für den Geber für Drehzahl Antriebswelle 1 G501.



Ein starker Magnet kann die Impulsräder zerstören!

Aufbau des DSG

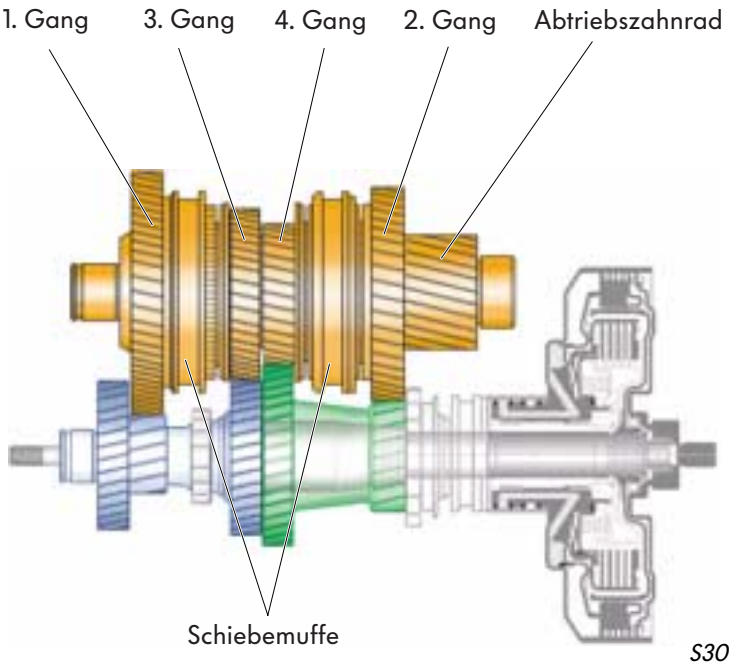
Abtriebswellen

Entsprechend der zwei Antriebswellen gibt es im Direkt-Schalt-Getriebe auch zwei Abtriebswellen.

Durch die gemeinsame Nutzung der Gangräder für den 1. und den Rückwärtsgang sowie für den 4. und 6. Gang auf den Antriebswellen konnte die Baulänge des Getriebes optimiert werden.

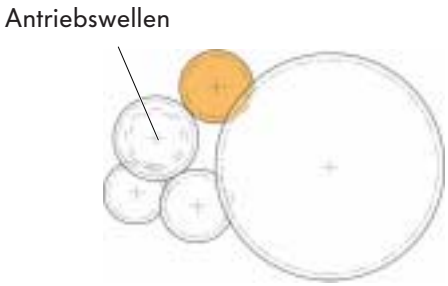
Abtriebswelle 1

gestreckte Darstellung



S308_086

Einbaulage im Getriebe



S308_105a

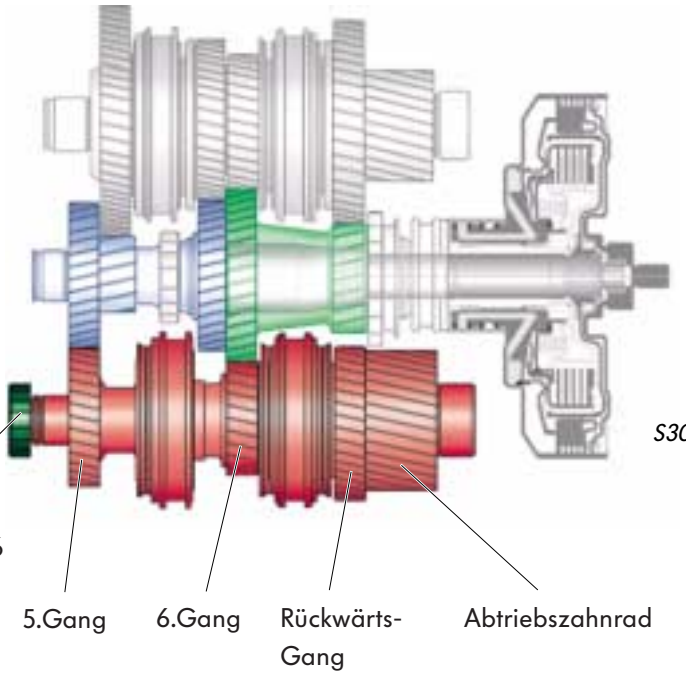
Auf der Abtriebswelle 1 befinden sich

- die dreifach synchronisierten Schalträder für die Gänge 1, 2, 3,
- das einfach synchronisierte Schaltrad für den 4. Gang und
- das Abtriebszahnrad für den Eingriff in das Ausgleichsgetriebe.

Die Abtriebswelle greift in das Zahnrad für den Achsantrieb des Ausgleichsgetriebes ein.

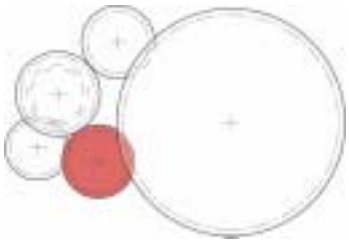
Abtriebswelle 2

gestreckte Darstellung



S308_087

Einbaulage im Getriebe



S308_105b

Auf der Abtriebswelle 2 befinden sich

- ein Impulsrad für die Getriebe-Ausgangsdrehzahl
- die Schalträder der Gänge 5, 6 und das Gangrad des Rückwärtsganges sowie
- das Abtriebszahnrad für den Eingriff in das Ausgleichsgetriebe.

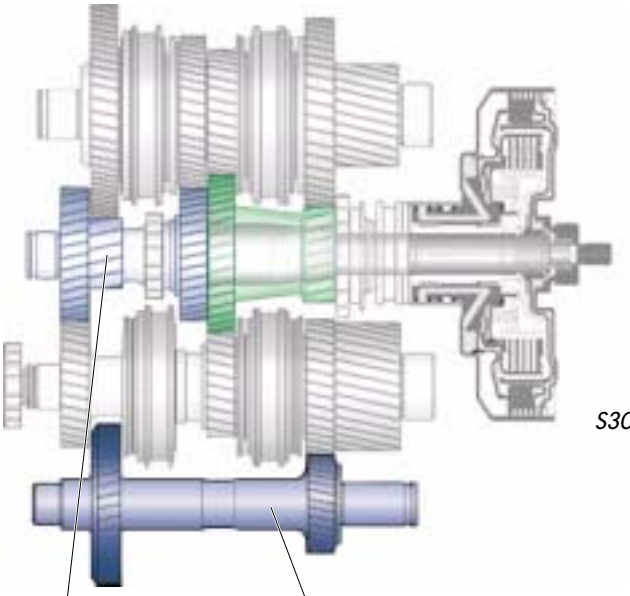
Beide Abtriebswellen geben das Drehmoment über ihr Abtriebszahnrad an das Ausgleichsgetriebe weiter.

Aufbau des DSG

Rücklaufwelle

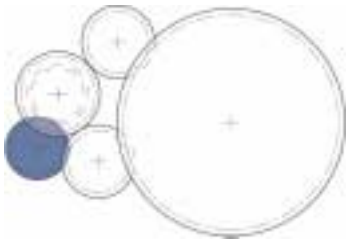
Die Rücklaufwelle ändert die Drehrichtung der Abtriebswelle 2 und damit auch die des Zahnrades für den Achsantrieb des Ausgleichsgetriebes. Sie kämmt mit dem gemeinsamen Gangrad für den 1. Gang und den Rückwärtsgang auf der Abtriebswelle 1 und mit dem Schaltrad für den Rückwärtsgang auf der Abtriebswelle 2.

gestreckte Darstellung



S308_088

Einbaulage im Getriebe



S308_105c

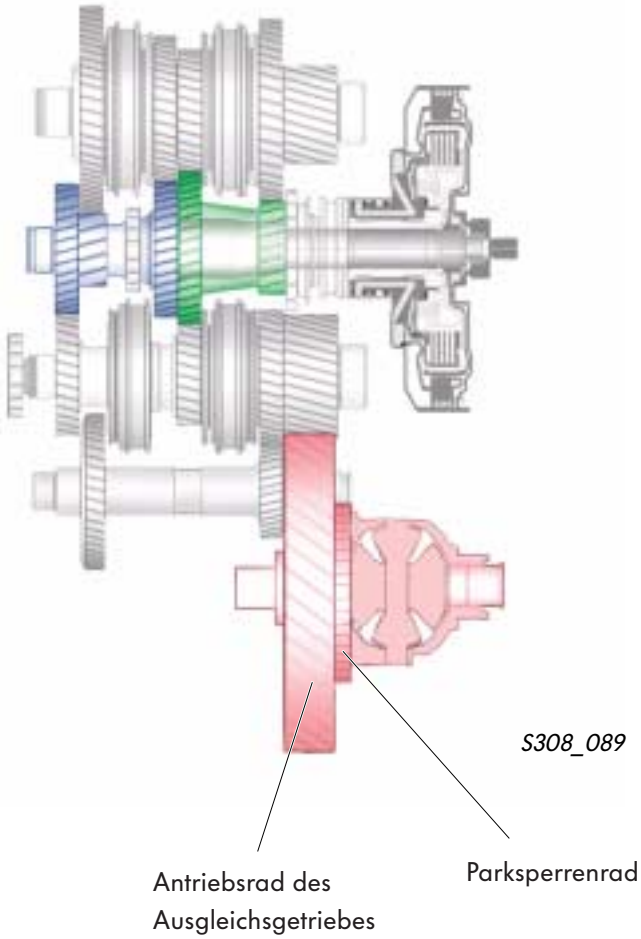
Ausgleichsgetriebe

Beide Abtriebswellen übertragen das Drehmoment auf das Antriebsrad des Ausgleichsgetriebes.

Das Ausgleichsgetriebe überträgt das Drehmoment über die Gelenkwellen auf die Räder.

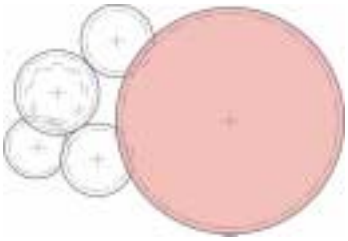
In das Ausgleichsgetriebe ist das Parksperrenrad integriert.

gestreckte Darstellung



S308_089

Einbaulage im Getriebe



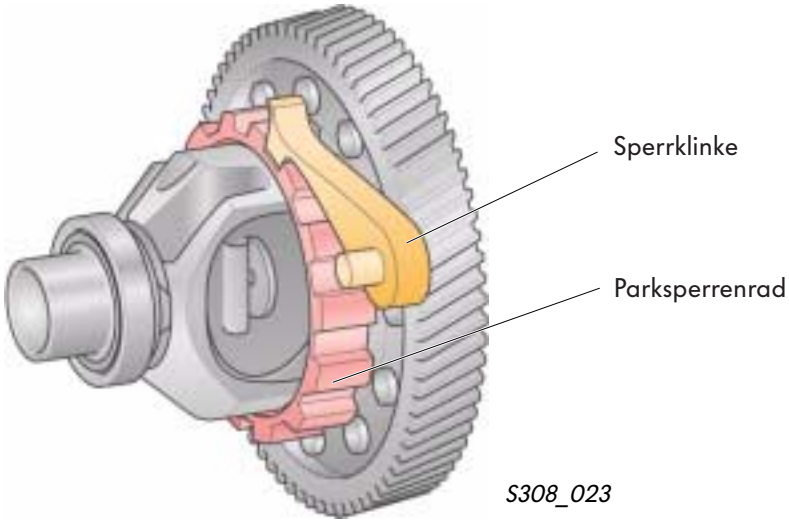
S308_105d

Aufbau des DSG

Parksperre

Zum sicheren Abstellen des Fahrzeuges und gegen ungewolltes Wegrollen bei nicht angezogener Handbremse ist eine Parksperre in das Achsausgleichsgetriebe integriert.

Das Einlegen der Sperrklinke erfolgt rein mechanisch über einen Seilzug zwischen dem Wählhebel und dem Hebel für die Parksperre am Getriebe.
Der Seilzug wird ausschließlich zum Betätigen der Parksperre verwendet.



S308_023

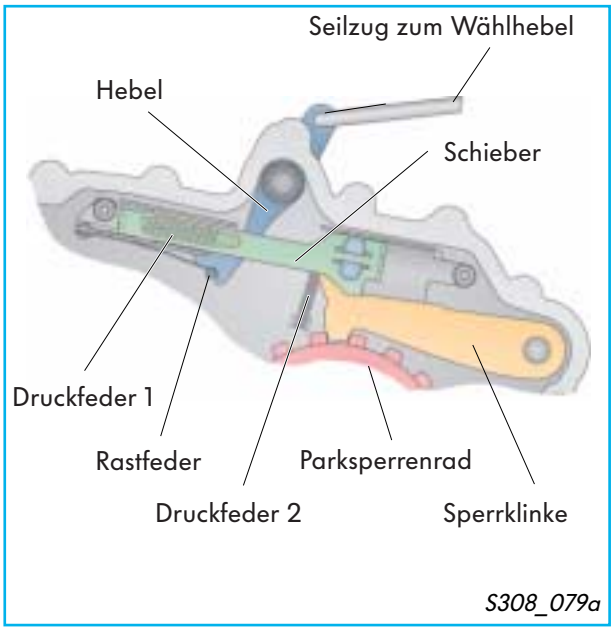
So funktioniert es:

Durch das Bewegen des Wählhebels in die Stellung „P“ wird die Parksperre eingelegt. Dadurch greift die Sperrklinke in die Zähne des Parksperrenrades ein.

Die Rastfeder rastet in den Hebel ein und fixiert die Sperrklinke in ihrer Stellung.

Trifft die Sperrklinke auf einen Zahn des Parksperrenrades, wird die Druckfeder 1 gespannt. Bewegt sich das Fahrzeug, wird die Sperrklinke durch die sich entspannende Druckfeder 1 in die nächste Lücke des Parksperrenrades gedrückt.

Durch Betätigung des Wählhebels aus der Stellung „P“ wird die Parksperre gelöst. Der Schieber wird in die Ausgangsstellung nach rechts zurück geschoben und die Druckfeder 2 drückt die Sperrklinke aus der Lücke des Parksperrenrades.



S308_079a

Synchronisierung

Zum Einlegen eines Ganges muss die Schaltmuffe auf die Schaltverzahnung des Schaltrades geschoben werden.
Aufgabe der Synchronisierung ist es, Gleichlauf zwischen den zu schaltenden Zahnrädern und der Schaltmuffe herzustellen.

Basis der Synchronisierung sind molybdänbeschichtete Messing-Synchronringe.

Die Gänge 1, 2 und 3 sind mit einer Dreifach-Synchronisierung ausgestattet.
Gegenüber einem Einfach-Konussystem steht eine deutlich vergrößerte Reibfläche zur Verfügung.
Die Synchronisierungsleistung erhöht sich, weil eine größere Wärmeübertragungs-Fläche vorhanden ist.

Die Anpassung der großen Drehzahl-Unterschiede zwischen den unterschiedlichen Schalträdern in den niedrigen Gängen erfolgt schneller. Das Einlegen der Gänge kann mit weniger Kraftaufwand erfolgen.

Die Gänge 4, 5 und 6 haben ein Einfach-Konussystem. Hier sind die Drehzahlunterschiede beim Schalten nicht so groß. Die Drehzahlanpassung erfolgt deshalb schneller.
Es muss kein so großer Aufwand für die Synchronisierung erfolgen.

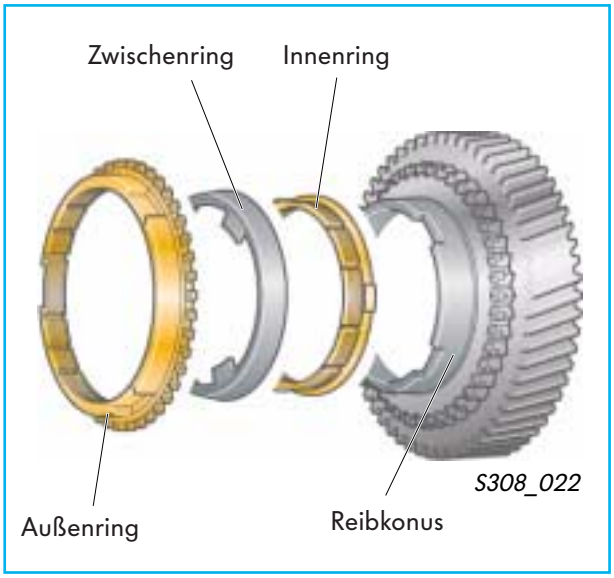
Der Rückwärtsgang hat eine Doppelkonus-Synchronisierung.

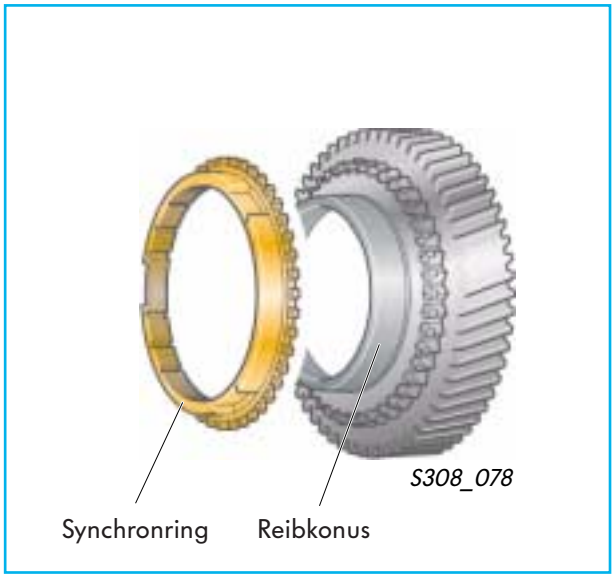
Die Dreifach-Synchronisierung besteht aus

- einem Außenring (Synchronring)
- einem Zwischenring
- einem Innenring (2. Synchronring) und
- dem Reibkonus am Schalt-/Gangrad.

Die Einfach-Synchronisierung besteht aus

- dem Synchronring und
- dem Reibkonus Schalt-/Gangrad.





Aufbau des DSG

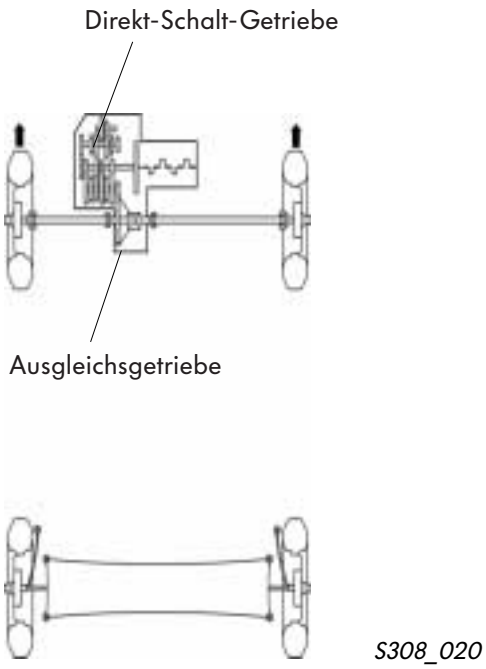
Drehmomentübertragung im Fahrzeug

Das Drehmoment des Motors wird über das Zweimassenschwungrad auf das Direkt-Schalt-Getriebe übertragen.

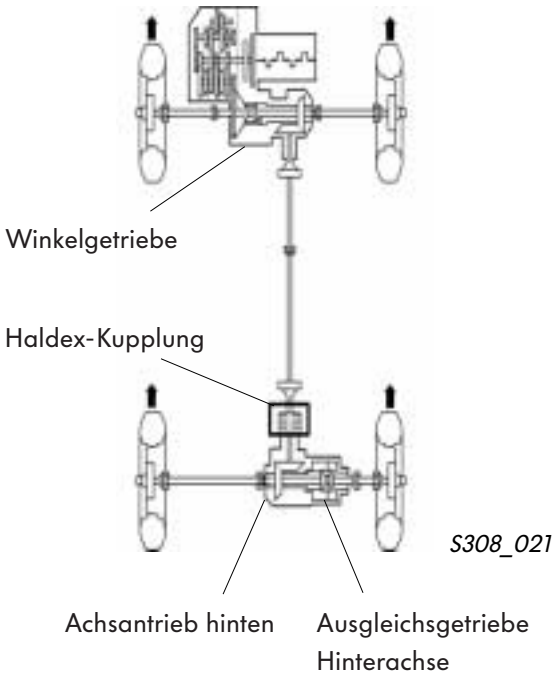
Beim Vorderachsantrieb übertragen die Gelenkwellen das Drehmoment an die Vorderräder.

Beim Allradantrieb wird das Drehmoment über ein zusätzliches Winkelgetriebe zur Hinterachse weitergeleitet.

Eine Kardanwelle überträgt das Drehmoment zur Haldex-Kupplung.
In diesem Achsantrieb hinten ist ein Ausgleichsgetriebe für die Hinterachse integriert.



S308_020



S308_021

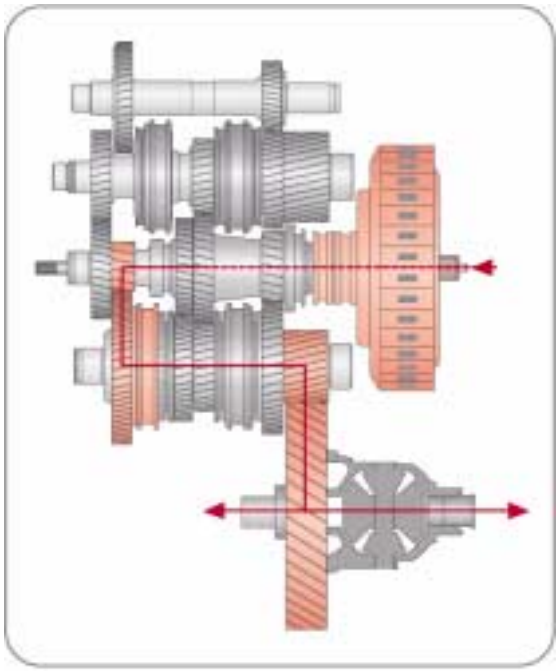
Kraftverlauf in den Gängen

Die Drehmomentübertragung im Getriebe erfolgt entweder auf die äußere Kupplung K1 oder auf die innere Kupplung K2.
Jede Kupplung treibt eine Antriebswelle.
Die Antriebswelle 1 (innere) wird von der Kupplung K1 und
die Antriebswelle 2 (äußere) von der Kupplung K2 angetrieben.

Die Weiterleitung der Kraftübertragung auf das Ausgleichsgetriebe erfolgt durch

- die Abtriebswelle 1 für die Gänge 1, 2, 3, 4 und
- die Abtriebswelle 2 für die Gänge 5, 6 und den Rückwärtsgang.

1. Gang
Kupplung K1
Antriebswelle 1
Abtriebswelle 1
Ausgleichsgetriebe

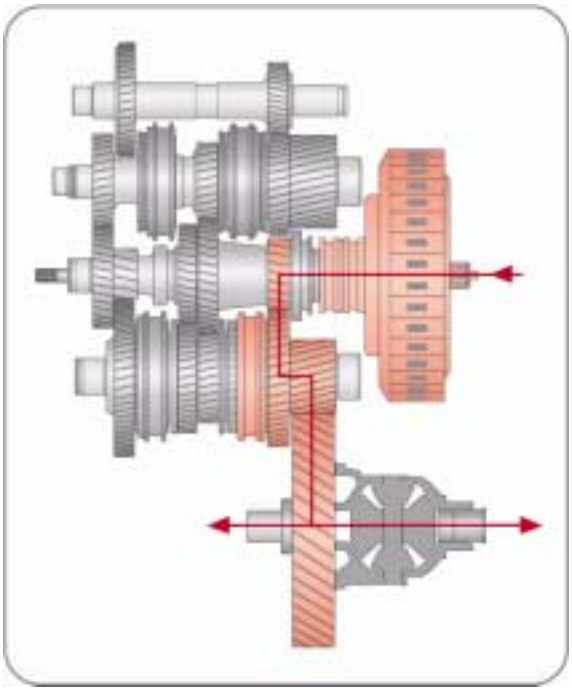


S308_055_1



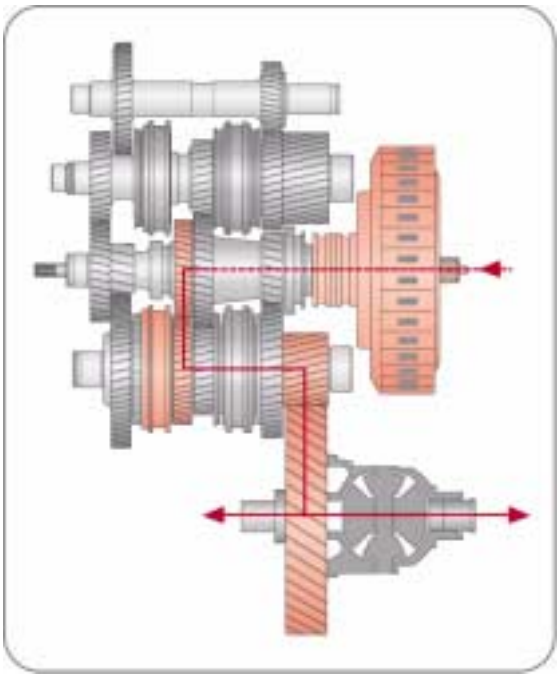
Zum verbesserten Verständnis erfolgt die Darstellung des Kraftverlaufes schematisch in einer „gestreckten“ Darstellung.

Aufbau des DSG



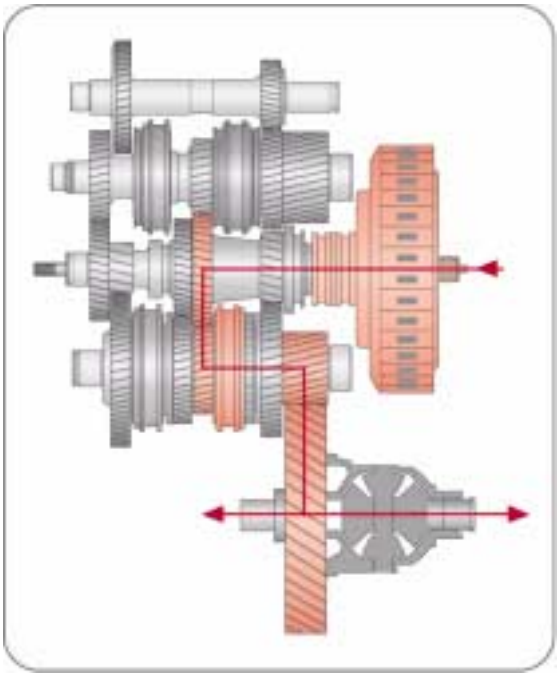
2. Gang
Kupplung K2
Antriebswelle 2
Abtriebswelle 1
Ausgleichsgetriebe

S308_055_2



3. Gang
Kupplung K1
Antriebswelle 1
Abtriebswelle 1
Ausgleichsgetriebe

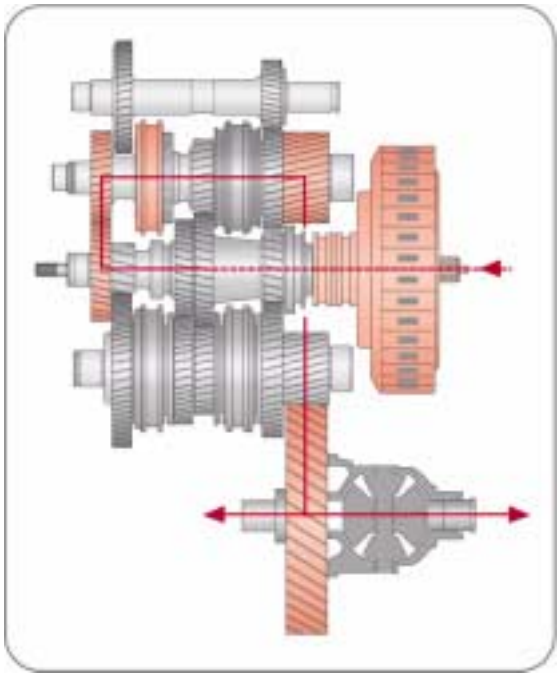
S308_055_3



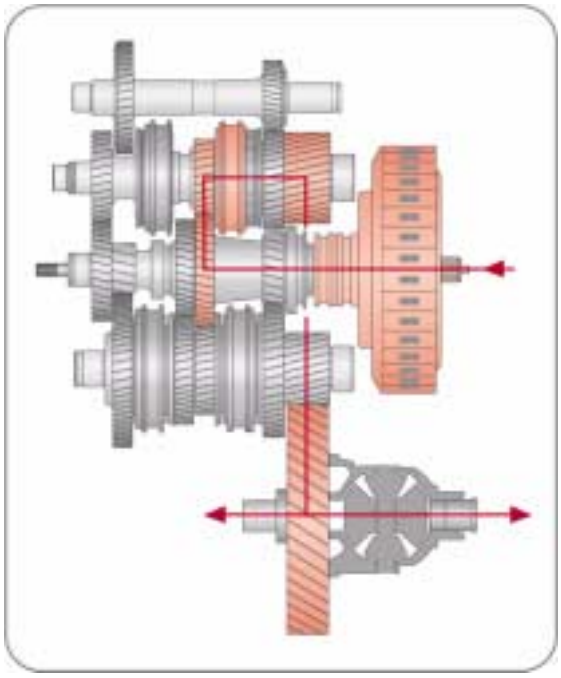
4. Gang
Kupplung K2
Antriebswelle 2
Abtriebswelle 1
Ausgleichsgetriebe

S308_055_4

5. Gang
Kupplung K1
Antriebswelle 1
Abtriebswelle 2
Ausgleichsgetriebe



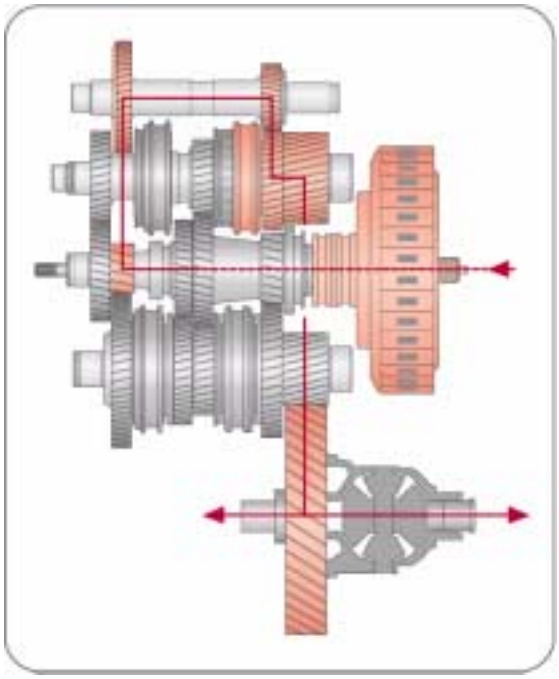
S308_055_5



6. Gang
Kupplung K2
Antriebswelle 2
Abtriebswelle 2
Ausgleichsgetriebe

S308_055_6

Rückwärtsgang
Kupplung K1
Antriebswelle 1
Rücklaufwelle
Abtriebswelle 2
Ausgleichsgetriebe



S308_055_R

Die Änderung der Drehrichtung für den Rückwärtsgang erfolgt durch die Rücklaufwelle.

Mechatronik-Modul

Mechatronik

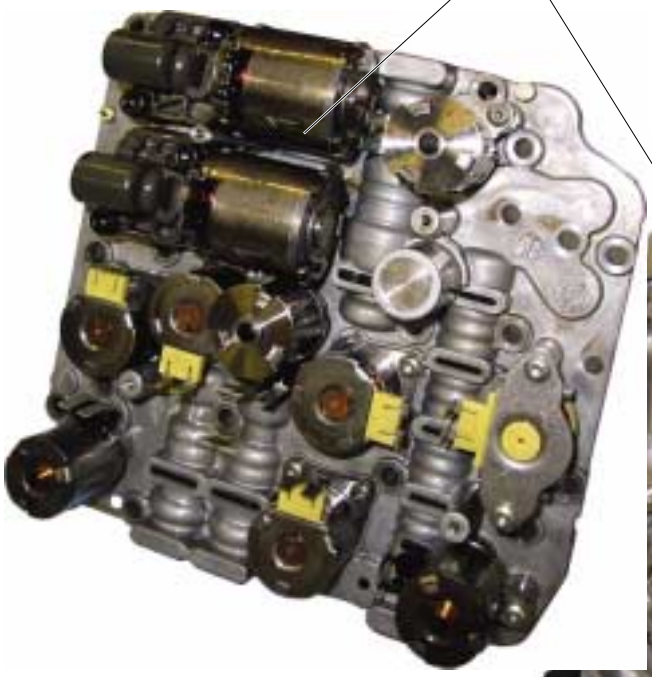
Die Mechatronik ist im Getriebe, umspült vom DSG-Öl, untergebracht. Sie besteht aus einem elektronischen Steuergerät und einer elektro-hydraulischen Steuereinheit.

Die Mechatronik ist die zentrale Steuereinheit des Getriebes. In ihr laufen alle Sensorsignale und alle Signale anderer Steuergeräte zusammen und von ihr werden alle Aktionen eingeleitet und überwacht.

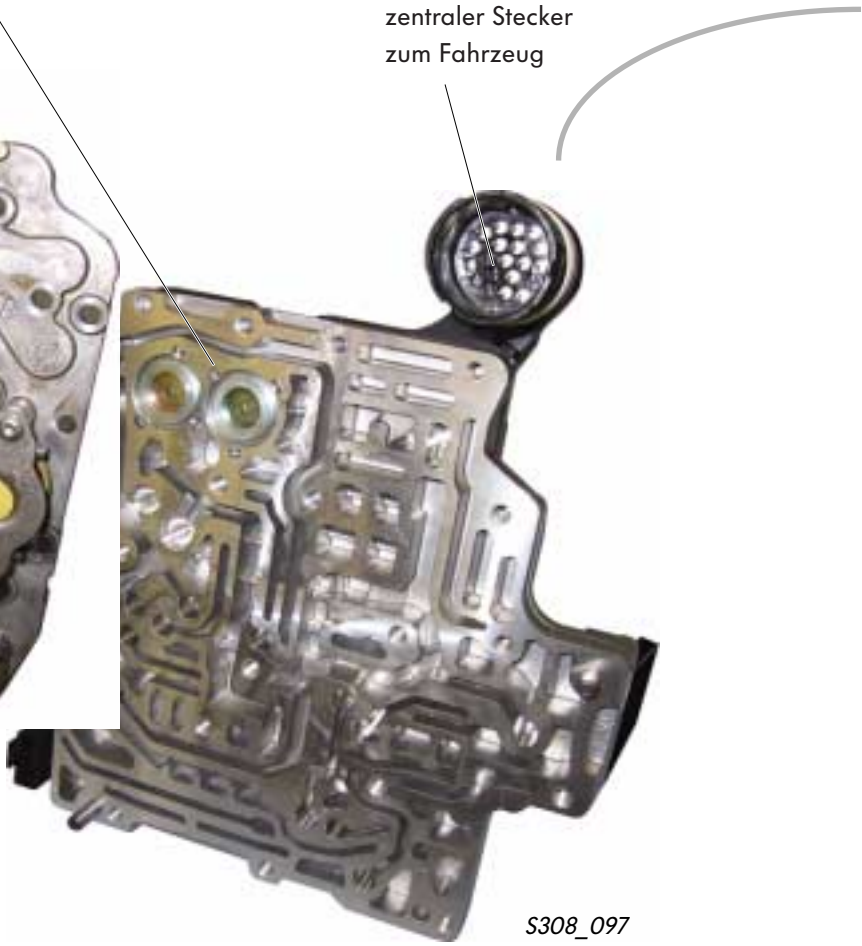
In dieser kompakten Einheit befinden sich zwölf Sensoren. Lediglich zwei Sensoren sind außerhalb der Mechatronik angeordnet.

Sie steuert oder regelt hydraulisch acht Gangsteller über sechs Druckmodulationsventile und fünf Schaltventile sowie den Druck und den Kühlöl-Strom der beiden Kupplungen.

Das Steuergerät der Mechatronik lernt (adaptiert) die Stellungen der Kupplungen, die Positionen der Gangsteller bei eingelegtem Gang und den Hauptdruck.



S308_095



S308_097

Die Vorteile dieser kompakten Einheit sind:

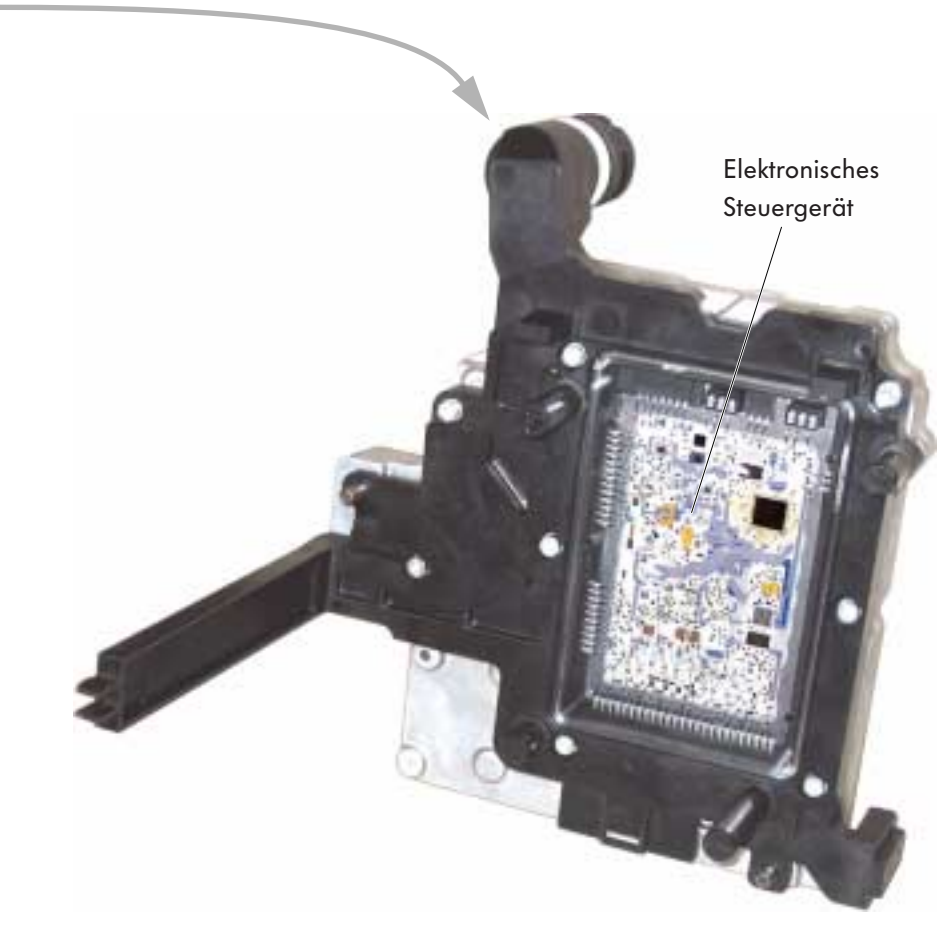
- Der größte Teil der Sensoren ist integriert.
- Die elektrischen Aktoren befinden sich direkt an der Mechatronik.
- Notwendige fahrzeugseitige elektrische Schnittstellen erfolgen über einen zentralen Stecker.

Durch diese Maßnahmen reduziert sich die Anzahl an Steckverbindungen und Leitungen. Das bedeutet eine größere elektrische Zuverlässigkeit und ein geringeres Gewicht.

Es bedeutet aber auch höchste thermische und mechanische Belastungen für das Steuergerät. Mögliche Temperaturen von –40 °C bis +150 °C sowie auftretende mechanische Schwingungen bis zu 33 g dürfen die Fahrtüchtigkeit nicht beeinträchtigen.

g = Erdbeschleunigung, von der Massenanziehung der Erde (Gravitation) ausgehende Beschleunigung eines Körpers auf der Erde in Richtung Erdmittelpunkt

1 g = 9,81 m/s^2



S308_096

Elektrohydraulische Steuereinheit

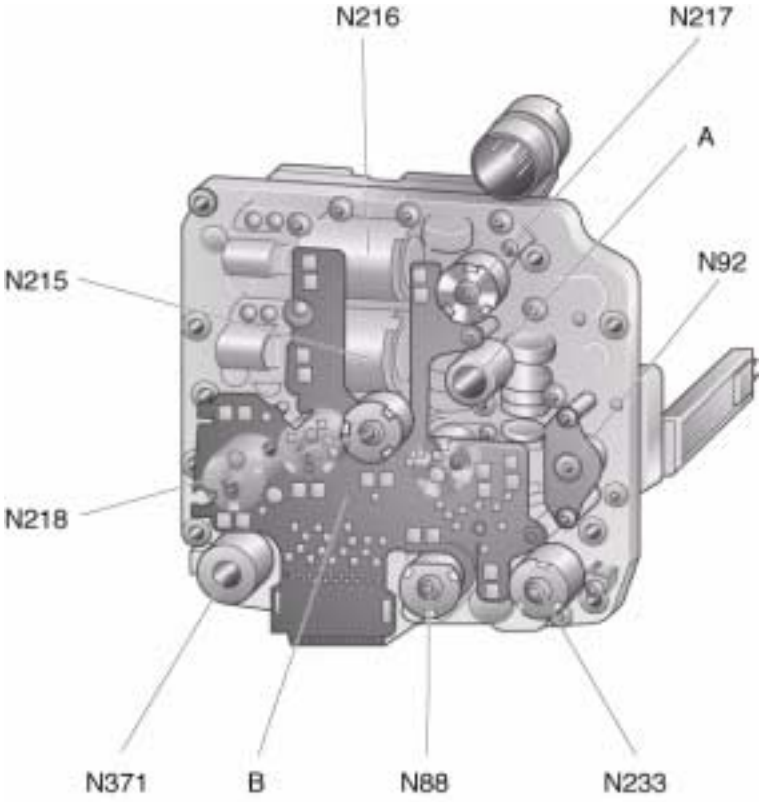
Elektrohydraulische Steuereinheit

Die elektrohydraulische Steuereinheit ist in das Mechatronik-Modul integriert.
In der Steuereinheit befinden sich alle Magnetventile, Druckregelventile sowie die hydraulischen Schieber und der Multiplexer.

Außerdem befindet sich ein Überdruckventil auf dem Hydraulikmodul. Es verhindert unzulässigen Druckanstieg auf Werte, die zu Schäden am Hydraulikschieber führen könnten.

N88 - Magnetventil 1 (Gangstellerventil)
N89 - Magnetventil 2 (Gangstellerventil)
N90 - Magnetventil 3 (Gangstellerventil)
N91 - Magnetventil 4 (Gangstellerventil)
N92 - Magnetventil 5 (Multiplexerventil)
N215 - Druckregelventil 1 (Kupplungsventil K1)
N216 - Druckregelventil 2 (Kupplungsventil K2)

N217 - Druckregelventil 3 (Hauptdruckventil)
N218 - Druckregelventil 4 (Kühlöl-Ventil)
N233 - Druckregelventil 5 (Sicherheitsventil 1)
N371 - Druckregelventil 6 (Sicherheitsventil 2)
A - Überdruckventil
B - Leiterplatte



S308_033

Je nach Funktion der Ventile haben sie unterschiedliche Schaltcharakteristiken.
Es wird zwischen

– „Ja/Nein“-Schaltventilen und
– Modulationsventilen

unterschieden.

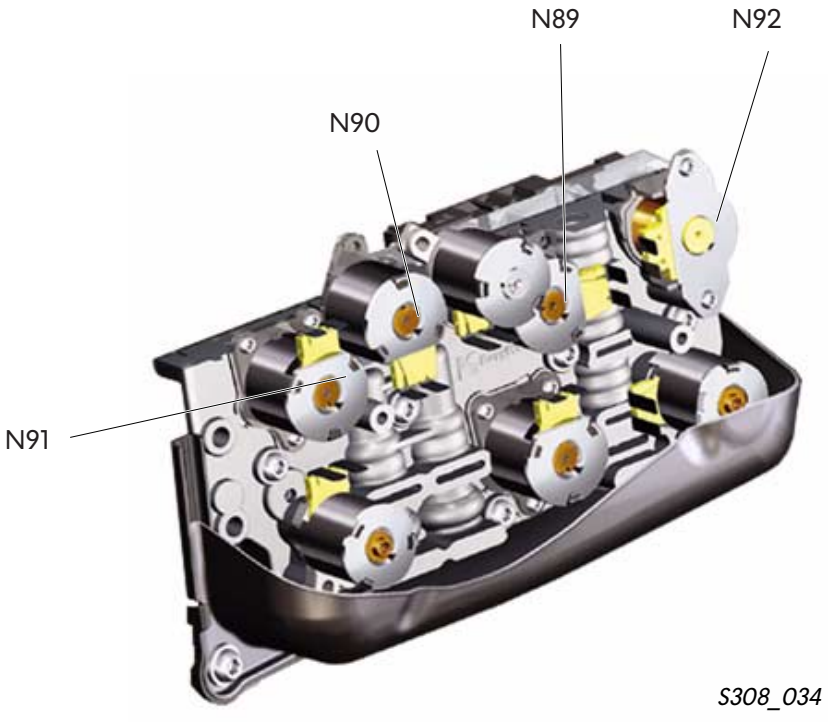
Zu den „Ja/Nein“-Schaltventilen gehören

– die Gangsteller-Ventile und
– das Multiplexer-Schieberventil.

Zu den Modulationsventilen gehören

– das Hauptdruckventil
– das Kühlöl-Ventil
– die Kupplungsventile und
– die Sicherheitsventile.

Nach Entfernen der Leiterplatte werden die Ventile N89, N90 und N91 für die Gangsteller sichtbar.



Ölkreislauf

Das DSG hat für alle Getriebefunktionen einen gemeinsamen Ölkreislauf.
Insgesamt befinden sich in diesem Kreislauf 7,2 l Direkt-Schalt-Getriebe-Öl.

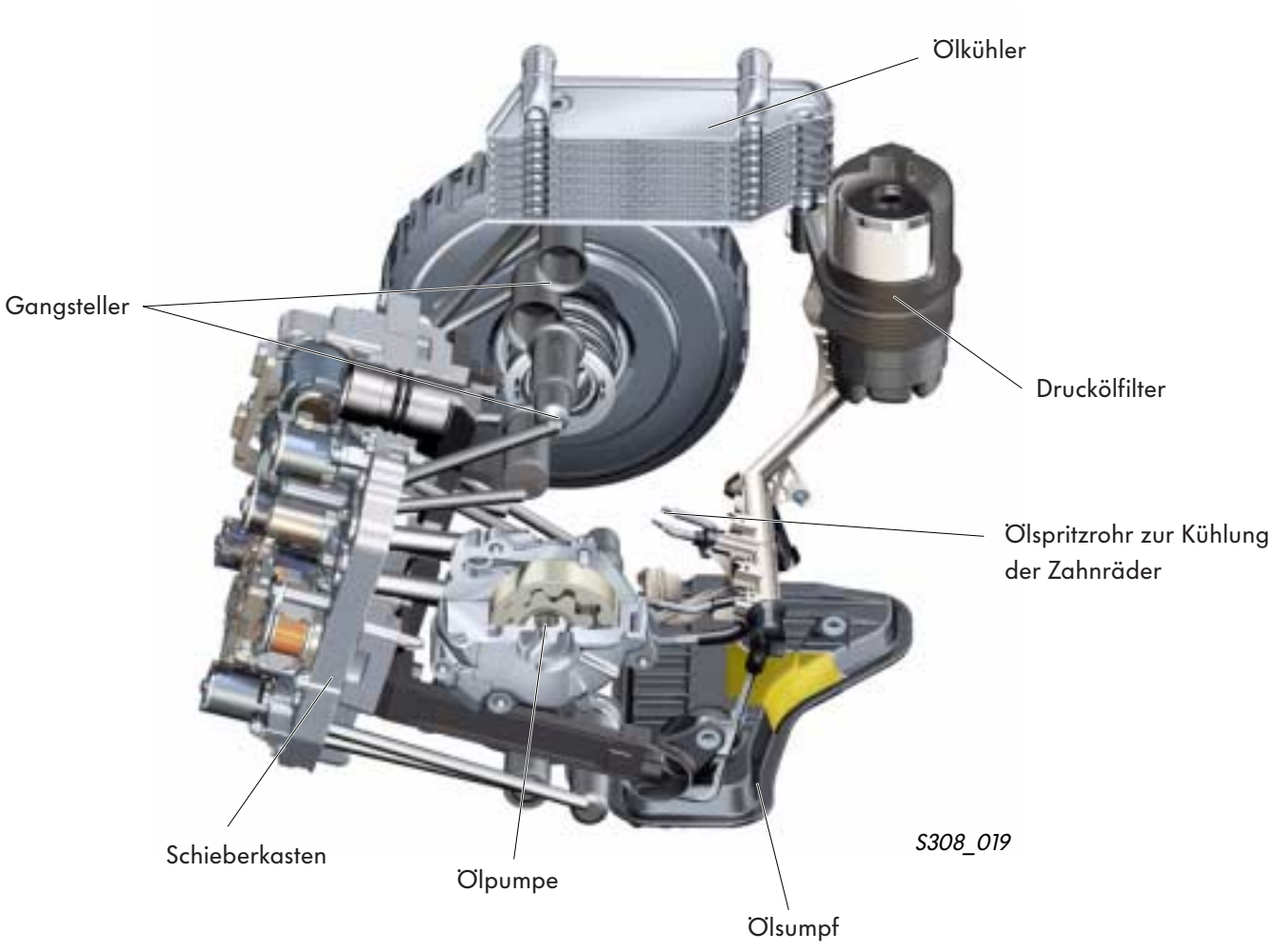
Das Öl muss folgenden Ansprüchen gerecht werden:

- Sicherstellung der Kupplungsregelung und der hydraulischen Steuerung
- stabile Viskosität im gesamten Temperaturbereich
- hohen mechanischen Belastungen widerstehen
- kein Aufschäumen zulassen.

Die Aufgaben dieses Öles sind:

- Schmierung/Kühlung der Doppelkupplung, der Räder, Wellen, Lager und der Synchronisierung und
- Betätigung der Doppelkupplung und der Gangstellerkolben.

Ein vom Motorkühlmittel durchströmter Ölkühler verhindert, dass die Öltemperatur über 135 °C ansteigt.

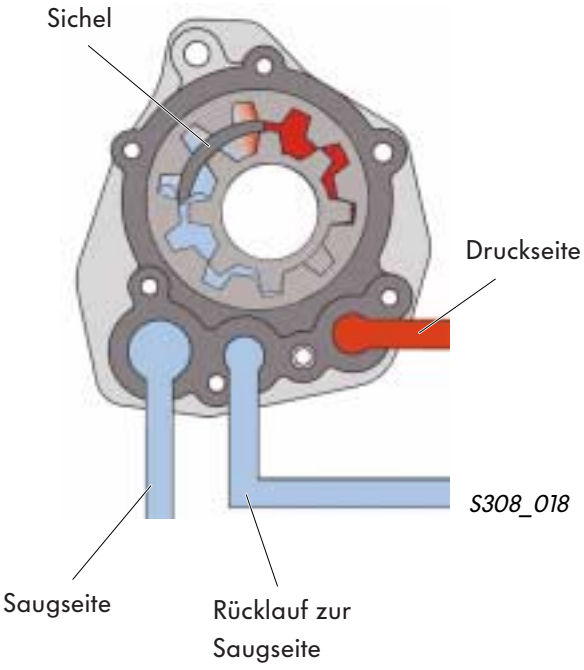


Ölpumpe

Eine Sichelzellen-Pumpe saugt das DSG-Öl an und erzeugt den Öldruck, der zur Betätigung der hydraulischen Bauteile erforderlich ist.
Sie ermöglicht eine maximale Förderleistung von 100 l/min und einen Hauptdruck von 20 bar.

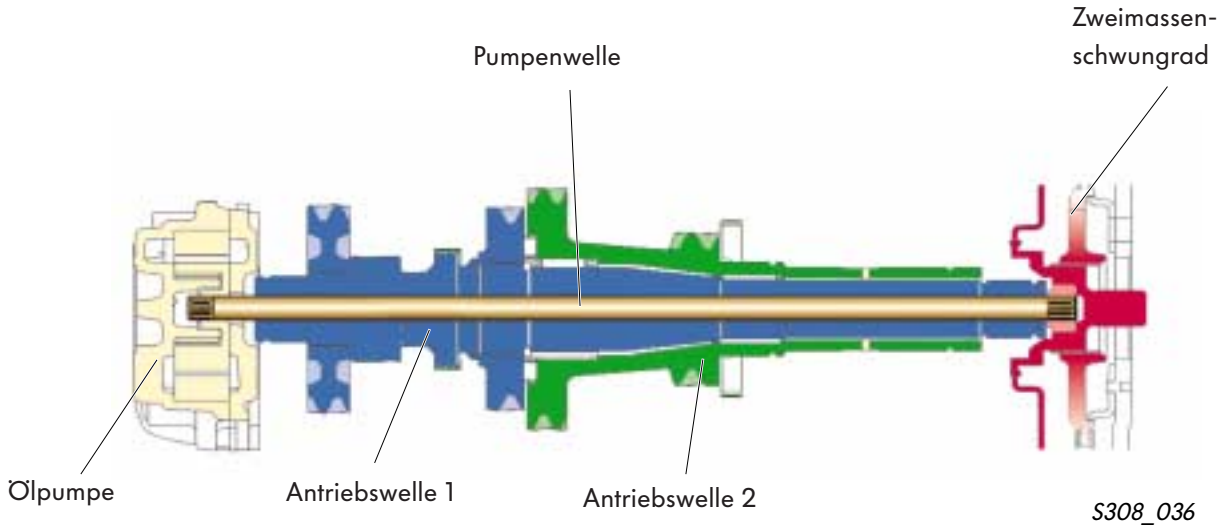
Die Ölpumpe versorgt

- die Lamellen-Kupplungen
- die Kupplungskühlung
- die Schalthydraulik und
- die Zahnradschmierung.



S308_018

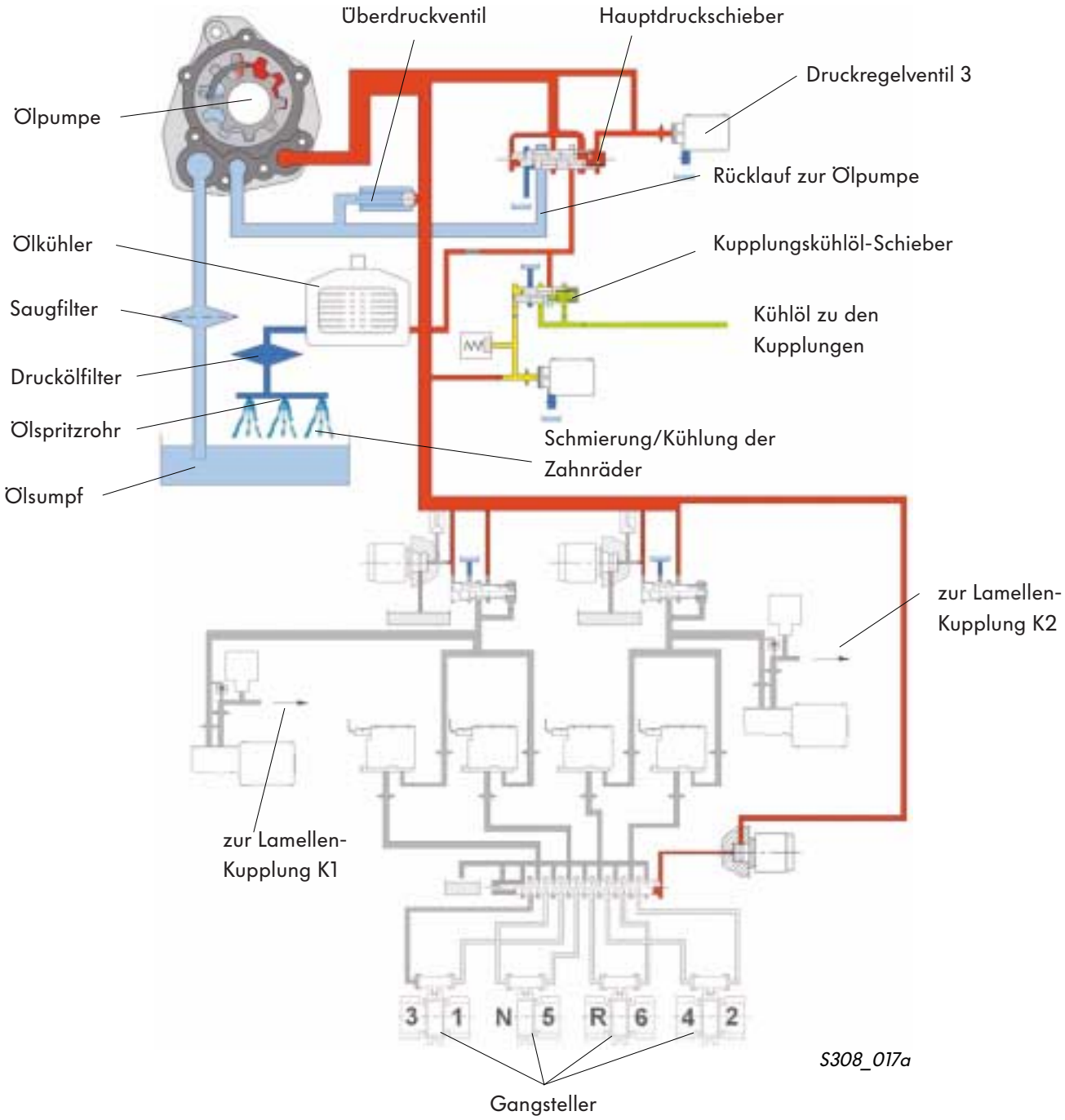
Der Antrieb der Ölpumpe erfolgt über die mit Motordrehzahl laufende Pumpenwelle.
Diese Pumpenwelle liegt als dritte Welle innerhalb der beiden ineinander gesteckten Antriebswellen 1 und 2.



S308_036

Ölkreislauf

Ölkreislauf-Schema



Farblegende

geregelter Druck, Arbeitsdruck

nicht gesteuerter Druck

gesteuerter Druck, Kupplungskühlung

Rücklauf in den Ölsumpf

Beschreibung des Ölkreislaufes

Die Ölpumpe saugt über den Saugfilter aus dem Ölsumpf das Öl an und befördert es unter Druck zum Hauptdruckschieber.

Der Hauptdruckschieber wird vom Druckregelventil 3, dem Hauptdruckventil, gesteuert.
Das Hauptdruckventil regelt den Arbeitsdruck im Direkt-Schalt-Getriebe.

Unter dem Hauptdruckschieber geht ein Ölkanal zurück zur Saugseite der Pumpe.

Der andere Ölkanal teilt sich.

Ein Kanal führt zum Ölkühler und dann über den Druckfilter zurück in den Ölsumpf.

Der andere Kanal leitet den Ölstrom zum Kupplungskühlöl-Schieber.

Der vom Druckregelventil 3 geregelte Arbeitsdruck wird vom Getriebe zur Betätigung der Lamellen-Kupplungen und zum Schalten der Gänge verwendet.

Der Ölkühler ist in den Kühlkreis des Motors eingebunden.

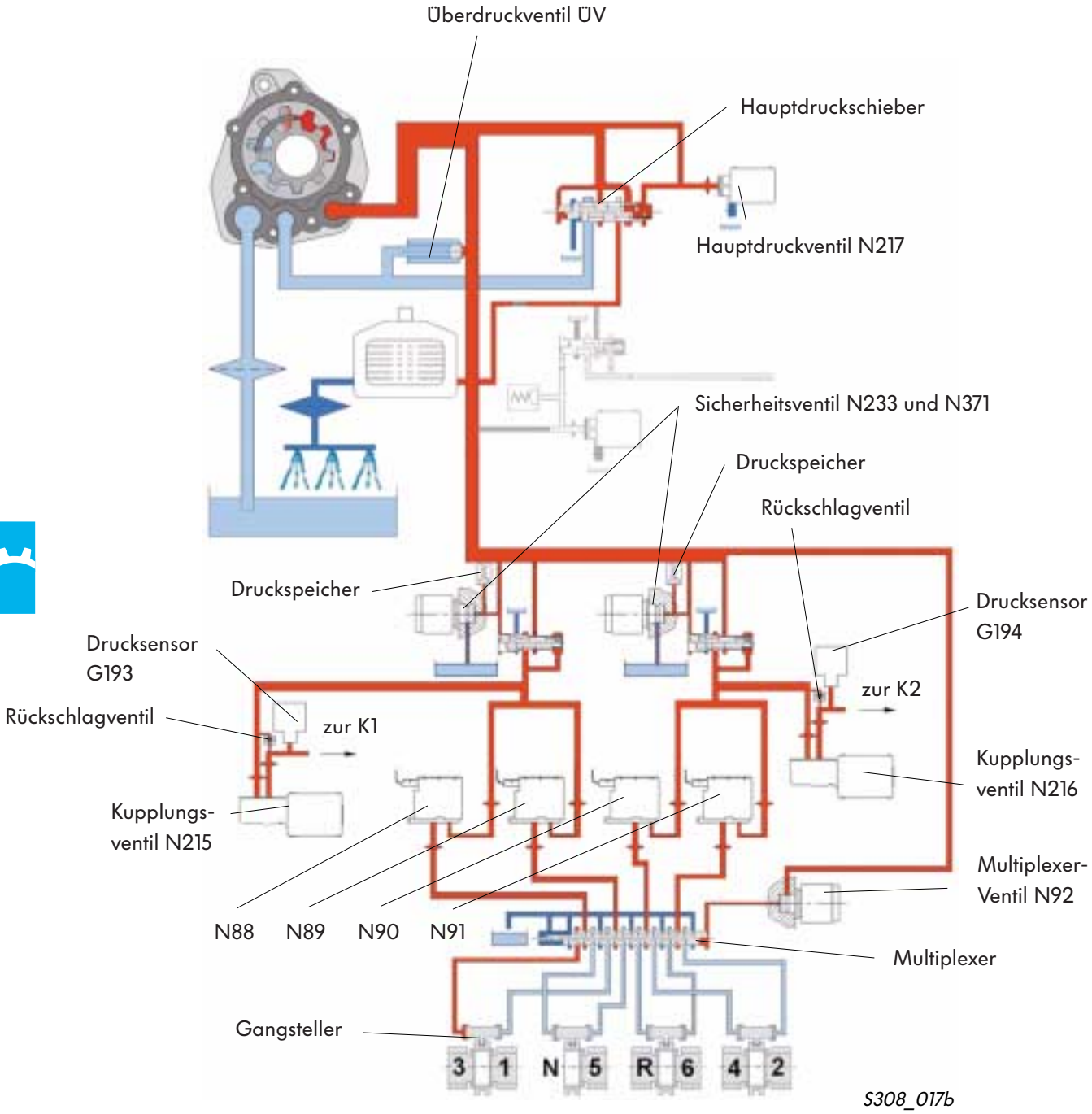
Der Druckfilter befindet sich außen am Getriebegehäuse.

Das Überdruckventil stellt sicher, dass der Öldruck nicht über 32 bar ansteigt.

Durch das Spritzrohr gelangt Öl direkt auf die Zahnräder.

Ölkreislauf

Hydraulikelemente im Ölkreislauf-Schema



Farblegende

geregelter Druck, Arbeitsdruck

nicht gesteuerter Druck

Rücklauf in den Ölsumpf

Elektrohydraulische Steuerung des Ölkreislaufes

Hauptdruckventil N217

Es wird vom elektronischen Steuergerät angesteuert und steuert den Hauptdruckschieber.

Dadurch wird der Arbeitsdruck im hydraulischen System des Direkt-Schalt-Getriebes geregelt.

Durch das Hauptdruckventil werden die Ölströme für

- den Ölrücklauf durch den Ölkühler/ Druckfilter/Spritzrohr,
- der Rücklauf zur Ölpumpe

gesteuert.

Der Hauptdruck steht den beiden Kupplungsventilen N215 und N216 zum Öffnen und Schließen der Kupplungen K1 und K2 und den vier Gangstellerventilen N88, N89, N90 und N91 zum Einlegen der Gänge zur Verfügung.

Multiplexerventil N92

Es betätigt den Multiplexer. Der Multiplexer (Vervielfacher) ermöglicht die Steuerung der acht Gangstellzylinder mit nur vier Magnetventilen.

Der Multiplexer wird durch eine Feder in seine Grundstellung gedrückt.

In der Grundstellung können die Gänge 1, 3, 6 und R geschalten werden.

Wird das Multiplexerventil N92 bestromt, gelangt Öldruck zum Multiplexer und er wird gegen die Federkraft in die Arbeitsstellung gedrückt.

Dadurch können die Gänge 2, 4, 5 und Neutral geschalten werden.

Sicherheitsventile

Je ein Sicherheitsventil für die Kupplung K1 (N233) und Kupplung K2 (N371) ermöglicht ein schnelles Öffnen der jeweiligen Kupplung. Das wird erforderlich, wenn deren tatsächlicher Kupplungsdruck über dem Sollwert liegt.

Drucksensoren G193 und G194

Die Drucksensoren G193 und G194 kontrollieren den Kupplungsdruck der Kupplungen K1 und K2.

Ein Überdruckventil verhindert bei defektem Hauptdruckschieber ein zu starkes Ansteigen des Hauptdruckes.

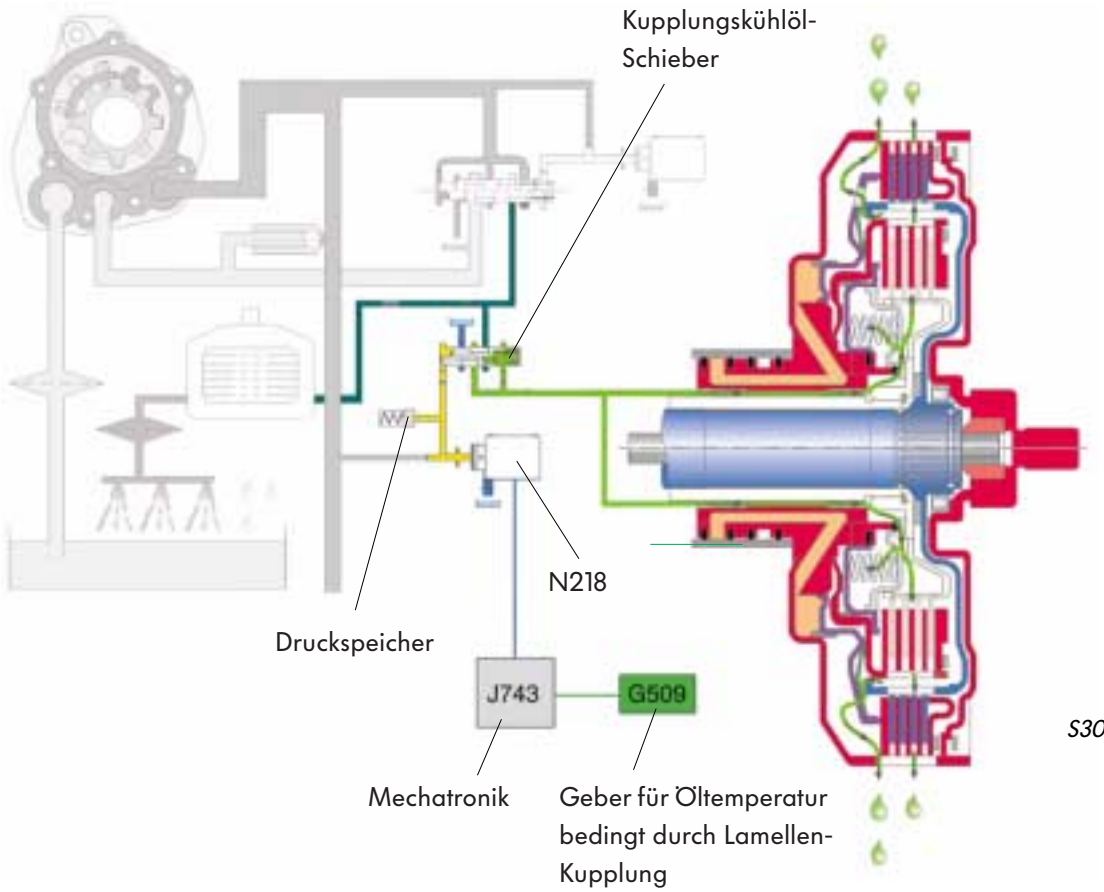
Ölkreislauf

Kupplungskühlöl-System

Durch die mechanische Reibung in den Lamellen-Kupplungen erhöht sich die Temperatur der Doppelkupplung.
Damit diese nicht überhitzt, muss sie gekühlt werden.

Zur Kühlung der Kupplungen gibt es innerhalb des Ölkreislaufes einen separaten Kupplungskühlöl-Kreislauf.

Zum Kühlöl-Kreislauf gehören der Kühlöl-Schieber und das Druckregelventil 4 N218 (Kupplungskühlöl-Ventil).



So funktioniert es:

Der Geber für Getriebeöltemperatur bedingt durch Lamellen-Kupplung G509 misst die Öltemperatur direkt am Ölaustritt der Lamellen-Kupplungen.

Abhängig von der gemessenen Temperatur steuert das Steuergerät das Druckregelventil an.

Das Druckregelventil erhöht oder reduziert, abhängig von der gemessenen Temperatur den Öldruck auf den Kupplungskühlöl-Schieber.
Der Kühlöl-Schieber öffnet oder schließt öldruckabhängig den Ölkanal zu den Lamellen-Kupplungen.

Die maximale Kühlöl-Menge beträgt 20 l/Minute. Der maximale Kühlöl-Druck ist 2 bar.

Schalten der Gänge

Das Schalten der Gänge erfolgt über Schaltgabeln wie bei herkömmlichen Schaltgetrieben. Durch jede Schaltgabel werden 2 Gänge geschaltet.

Die Betätigung der Schaltgabeln erfolgt beim Direkt-Schalt-Getriebe hydraulisch und nicht durch Schaltgestänge wie beim herkömmlichen Schaltgetriebe.

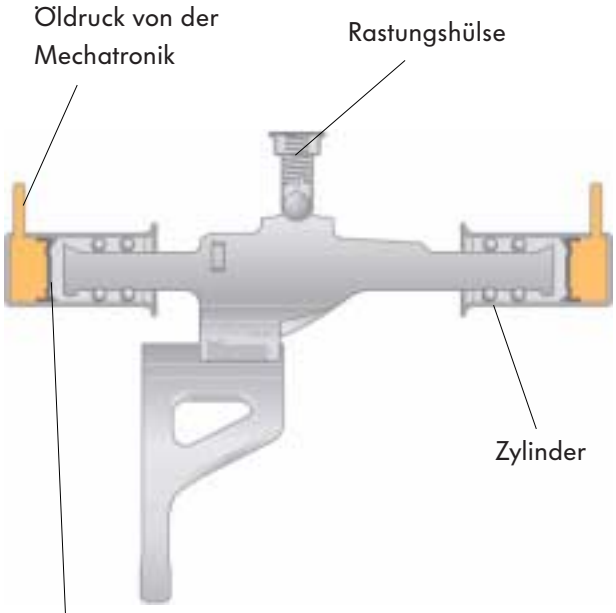
Die Schaltgabeln sind in einem Zylinder kugelgelagert.

Zum Schalten wird von der Mechatronik Öl in den linken Zylinder geleitet. Da der rechte Zylinder drucklos ist, verschiebt sich die Schaltgabel und betätigt die Schiebemuffe. Dadurch wird der Gang eingelegt.

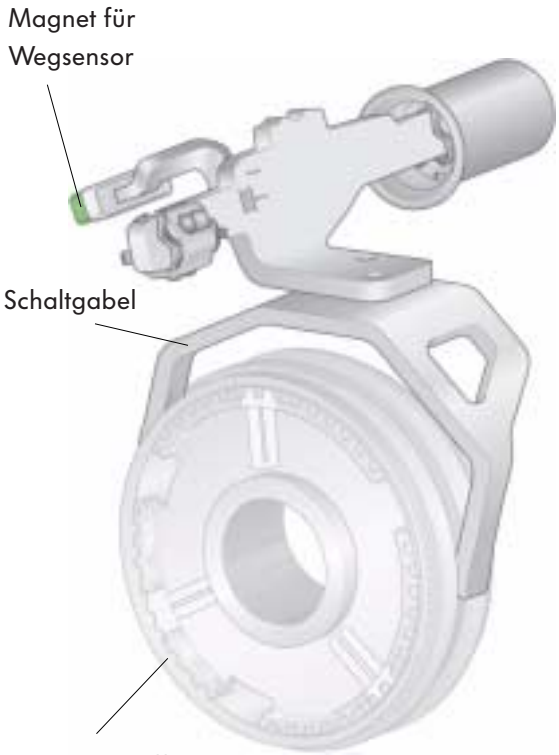
Ist der Gang eingelegt, wird die Schaltgabel drucklos geschaltet.
Der Gang hält durch den Hinterschliff der Schaltverzahnung und die Rastierung auf der Schaltgabel.

Wird die Schaltgabel nicht betätigt, wird sie durch eine im Getriebegehäuse angeordnete Rastierung in der Neutralstellung gehalten.

Auf jeder Schaltgabel befindet sich ein Dauermagnet. Durch den Dauermagneten erkennt der Wegsensor in der Mechatronik die genaue Stellung der einzelnen Schaltgabeln.



S308_047



S308_048

Systemübersicht

Sensoren

Mechatronik für Direkt-Schalt-Getriebe J743

Geber für Getrieböltemperatur bedingt durch Lamellen-Kupplung G509
Geber für Getriebeeingangsdrehzahl G182

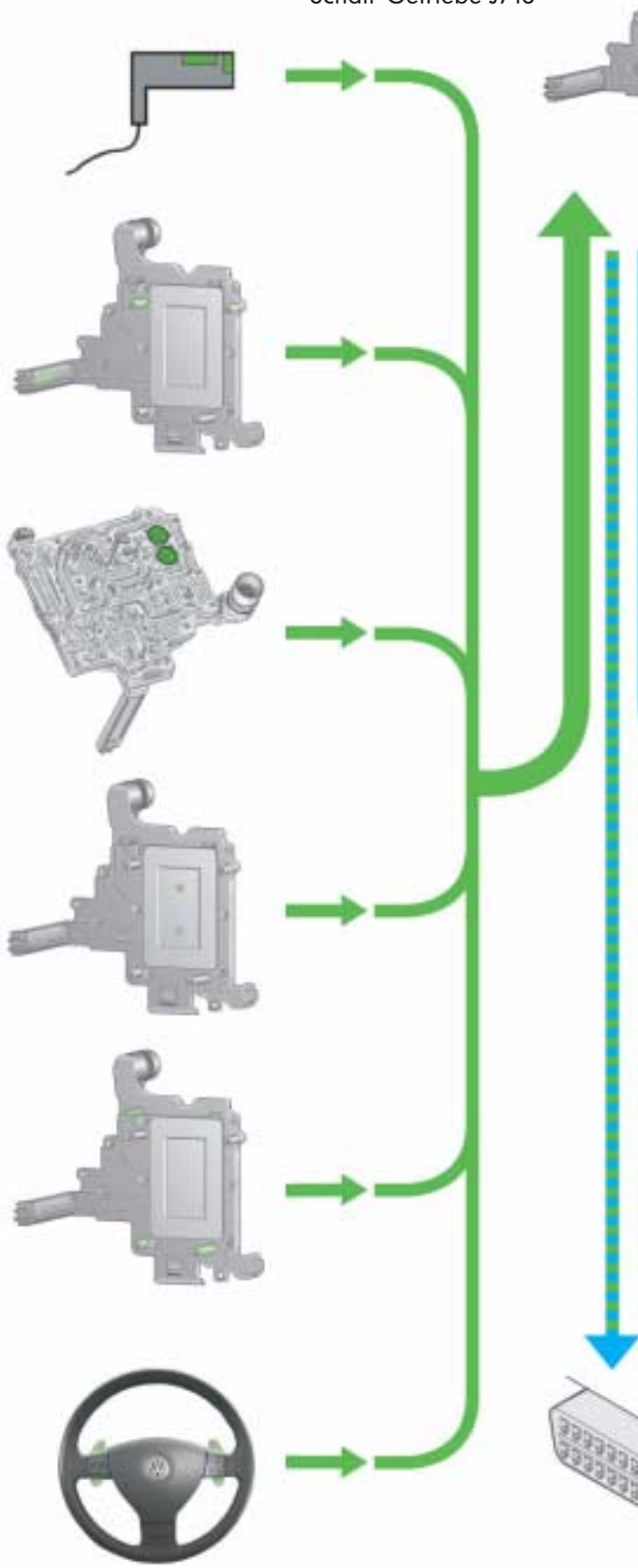
Getriebeausgangsdrehzahl G195 und G196
Geber für Antriebswelle 1 und 2 G501 und G502

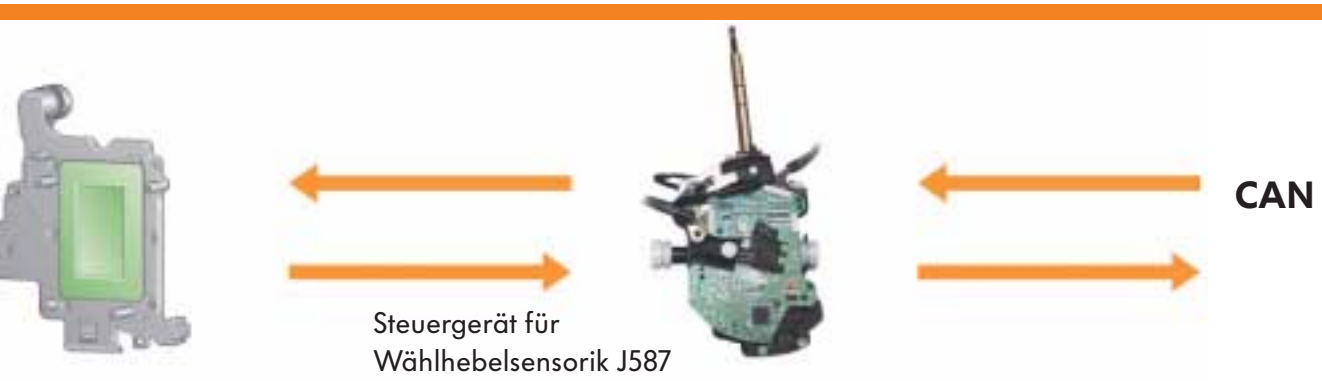
Geber 1 G193 und Geber 2 G194 für Hydraulikdruck

Geber für Getriebeöltemperatur G93
Geber für Temperatur im Steuergerät G510

Geber 1 bis 4 für Gangsteller G487, G488, G489, G490

Schalter für Tiptronic im Lenkrad E438 und E439

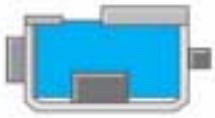




CAN

Steuergerät für
Wählhebelsensorik J587

Aktoren



Magnet für
Wählhebelsperre N110



Druckregelventile
N215, N216, N217



Magnetventile
N88, N89, N90, N91,
N92, N218, N233, N371



Diagnosestecker

S308_024

Sensoren

Geber für Getriebeeingangsdrehzahl G182

Der Geber für Getriebeeingangsdrehzahl ist in das Getriebegehäuse eingesteckt.

Er tastet elektronisch die Außenseite der Doppelkupplung ab und erfasst die Getriebeeingangsdrehzahl.

Die Getriebeeingangsdrehzahl ist identisch mit der Motordrehzahl.

Der Drehzahlgeber arbeitet nach dem Hall-Prinzip.
In dem Gehäuse dieses Gebers befindet sich auch der Geber G509.
Beide Geber sind über elektrische Leitungen mit der Mechatronik verbunden.



S308_056

Signalverwendung

Das Signal der Getriebeeingangsdrehzahl ist eine Größe zur Berechnung des Schlupfes der Lamellen-Kupplungen.
Zu dieser Berechnung benötigt das Steuergerät noch die Signale der Geber G501 und G502.
Anhand des Kupplungsschlupfes kann das Steuergerät das Öffnen und Schließen der Kupplungen genauer steuern.

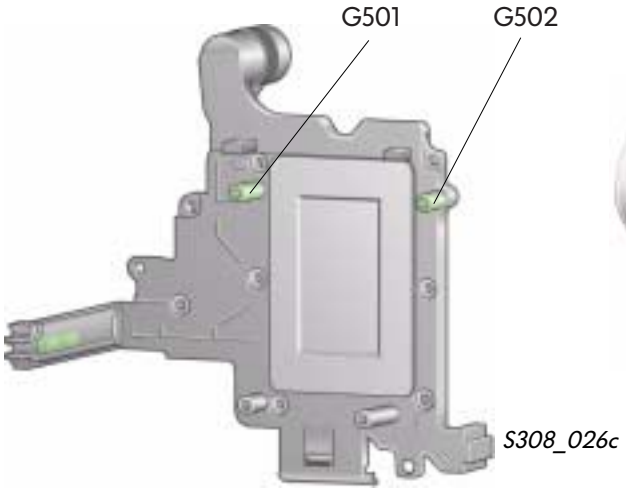
Auswirkungen bei Signalausfall

Bei Ausfall des Signals verwendet das Steuergerät die Motordrehzahl vom CAN als Ersatzsignal.

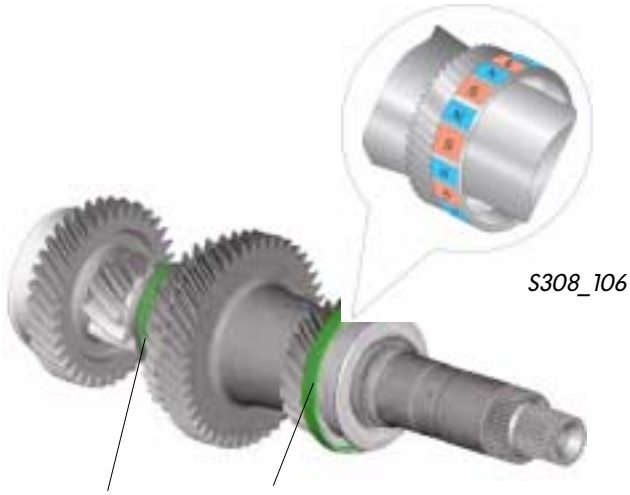
Geber für Drehzahl Antriebswelle 1 G501 und Geber für Drehzahl Antriebswelle 2 G502

Beide Geber befinden sich an der Mechatronik.
Der Drehzahlgeber G501 erfasst die Drehzahl der Antriebswelle 1.
Der Drehzahlgeber G502 erfasst die Drehzahl der Antriebswelle 2.
Beide Geber sind Hallgeber.

Zur Erkennung der Drehzahl tastet jeder Geber ein Impulsrad auf seiner Welle ab.
Das Impulsrad besteht aus einem Blechteil.
Auf dieses Blechteil ist eine Gummi-Metallschicht aufgetragen. Diese Schicht bildet umlaufend kleine Magnete mit Nord- und Südpol.
Zwischen den einzelnen Magneten ist ein Luftspalt.



S308_026c



S308_106
S308_010a

Signalverwendung

In Verbindung mit dem Signal der Getriebeeingangsdrehzahl errechnet das Steuergerät die Ausgangsdrehzahlen der Lamellen-Kupplungen K1 und K2 und erkennt so den Schlupf der Kupplungen.
Anhand des Schlupfes erkennt das Steuergerät den Öffnungs- und den Schließzustand der Kupplungen.
Desweiteren wird das Signal zur Kontrolle des geschalteten Ganges verwendet.
In Verbindung mit den Signalen der Geber für Getriebeausgangsdrehzahl erkennt das Steuergerät, ob der richtige Gang geschaltet ist.

Auswirkung bei Signalausfall

Fällt eines der Signale aus, dann wird der betroffene Getriebezweig abgeschaltet.
Fällt der Geber G501 aus, kann nur noch im 2. Gang gefahren werden.
Fällt der Geber G502 aus, kann nur noch in den Gängen 1 und 3 gefahren werden.



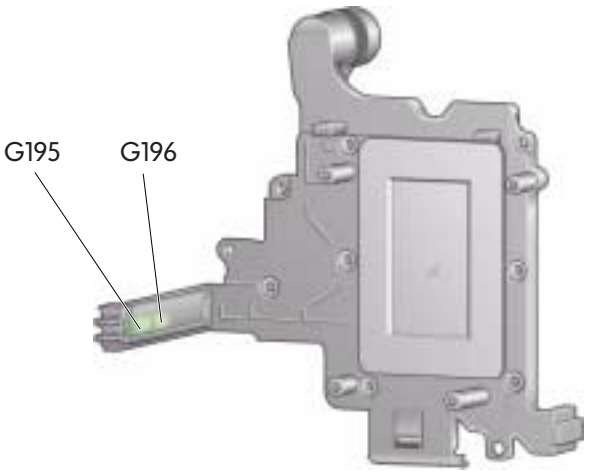
Die Impulsräder dürfen nicht in der Nähe von starken Magneten gelagert werden.

Sensoren

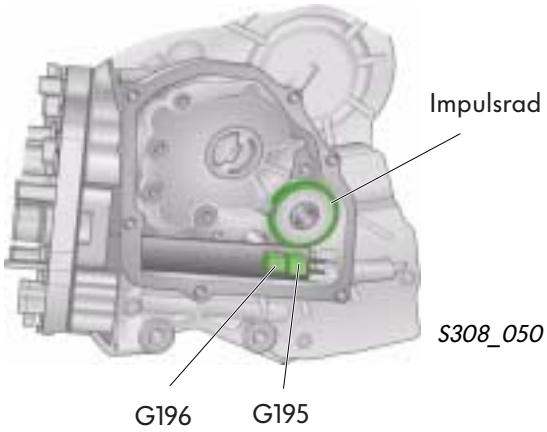
Geber für Getriebeausgangsdrehzahl G195
und
Geber 2 für Getriebeausgangsdrehzahl G196

Beide Geber befinden sich an der Mechatronik und sind unlösbar mit dem Steuergerät verbunden.
Wie alle Drehzahlgeber in diesem Getriebe, sind es Hallgeber.
Sie tasten beide dasselbe Impulsrad auf der Abtriebswelle 2 ab.

Beide Geber sind, gegeneinander versetzt, in einem Gehäuse untergebracht.
Dadurch entstehen zwei gegeneinander versetzte Signale.
Ist das Signal des Gebers G195 „high“, ist das Signal des Gebers G196 noch „low“.



S308_026a



S308_050

Signalverwendung

Anhand der eingehenden Signale erkennt das Steuergerät die Fahrgeschwindigkeit und die Fahrtrichtung.
Die Fahrtrichtung wird durch die gegeneinander versetzten Signale erkannt.
Bei einer Fahrtrichtungsänderung kommen die Signale in umgekehrter Reihenfolge in das Steuergerät.

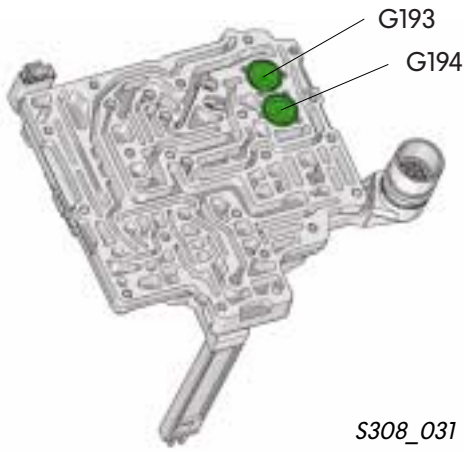
Auswirkung bei Signalausfall

Bei Ausfall der Signale verwendet das Steuergerät das Fahrgeschwindigkeits- und das Fahrtrichtungssignal des ABS-Steuergerätes.

Geber 1 G193 und Geber 2 G194 für Hydraulikdruck

Beide Druckgeber befinden sich in der elektro-hydraulischen Steuereinheit der Mechatronik.

Auf den Geber 1 G193 wirkt der gleiche Druck wie auf die Lamellen-Kupplung K1.
Der Druck der Lamellen-Kupplung K2 wirkt auf den Geber 2 G194.



S308_031

Signalverwendung

Anhand dieser Signale erkennt das elektronische Steuergerät der Mechatronik den Hydraulikdruck, der auf die jeweilige Lamellen-Kupplung wirkt.
Den exakten Hydraulikdruck benötigt das Steuergerät zur Regelung der Lamellen-Kupplung.

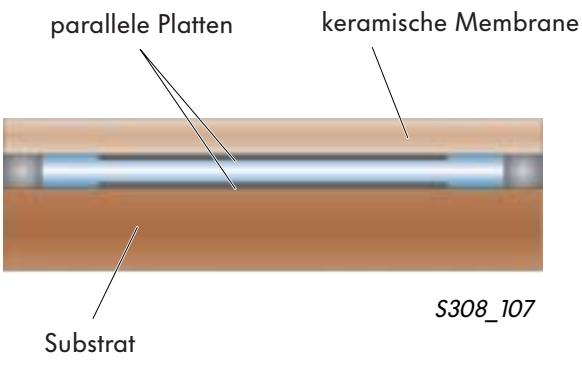
Auswirkung bei Signalausfall

Fällt ein Drucksignal aus oder wird kein Druck aufgebaut, wird der entsprechende Getriebezweig abgeschaltet.
Das Getriebe kann nur in den Gängen 1 und 3 oder im 2. Gang gefahren werden.

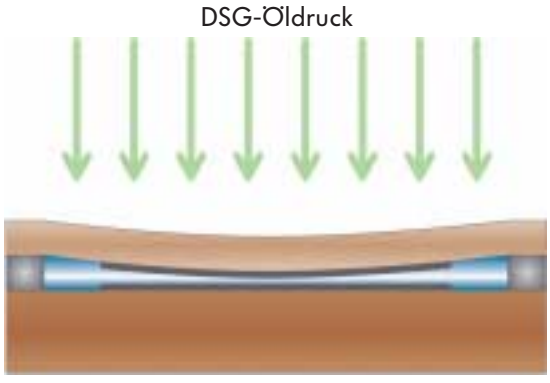
Funktion der Druckgeber

Der Druckgeber besteht aus einem Paar paralleler, elektrisch leitender Platten. Die obere Platte ist an einer keramischen Membrane befestigt, die sich entsprechend der Druckveränderungen durchbiegt.
Die andere Platte ist starr mit einem keramischen Substrat verbunden. Dieses reagiert nicht auf Druckveränderungen.

Sowie sich der Druck verändert, biegt sich die obere Membrane durch und die Entfernung zwischen den Platten verändert sich.
Dadurch wird ein verlässliches Signal in Abhängigkeit vom Öldruck erzeugt.



S308_107



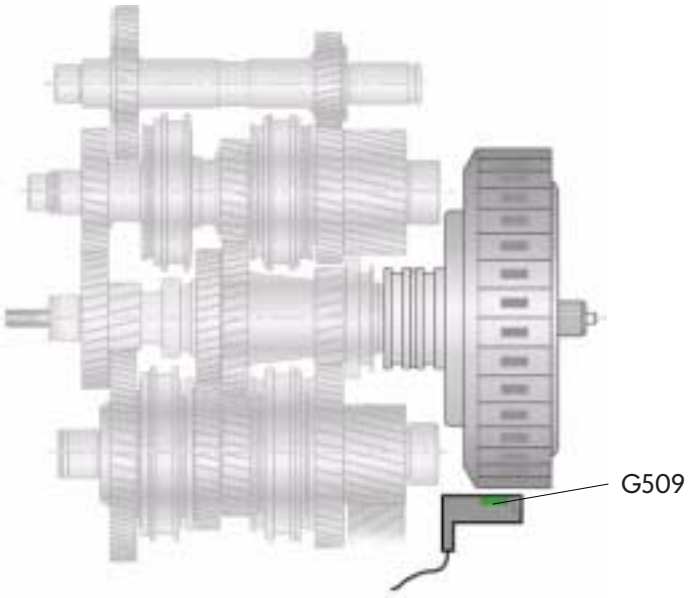
S308_108

Sensoren

Geber für Getrieböltemperatur bedingt durch Lamellen-Kupplung G509

Der Geber G509 befindet sich im Gehäuse des Gebers für Getriebeeingangsdrehzahl G182. Er misst die Temperatur des aus den Lamellen-Kupplungen austretenden DSG-Öls. Da das Öl in den Lamellen-Kupplungen thermisch stark belastet wird, hat es an dieser Stelle die höchste Temperatur im Getriebe.

Dieser Geber ist so konstruiert, dass er sehr schnell und sehr genau Temperaturen messen kann.
Er arbeitet im Temperaturbereich von –55 °C bis +180 °C.



S308_056a

Signalverwendung

Nach den Signalen des Temperatur-Sensors G509 regelt das Steuergerät die Kupplungskühlöl-Menge und leitet weitere Maßnahmen zum Schutz des Getriebes ein.

Auswirkung bei Signalausfall

Bei Signalausfall nimmt das Steuergerät die Signale der Geber G93 und G510 als Ersatzsignal.

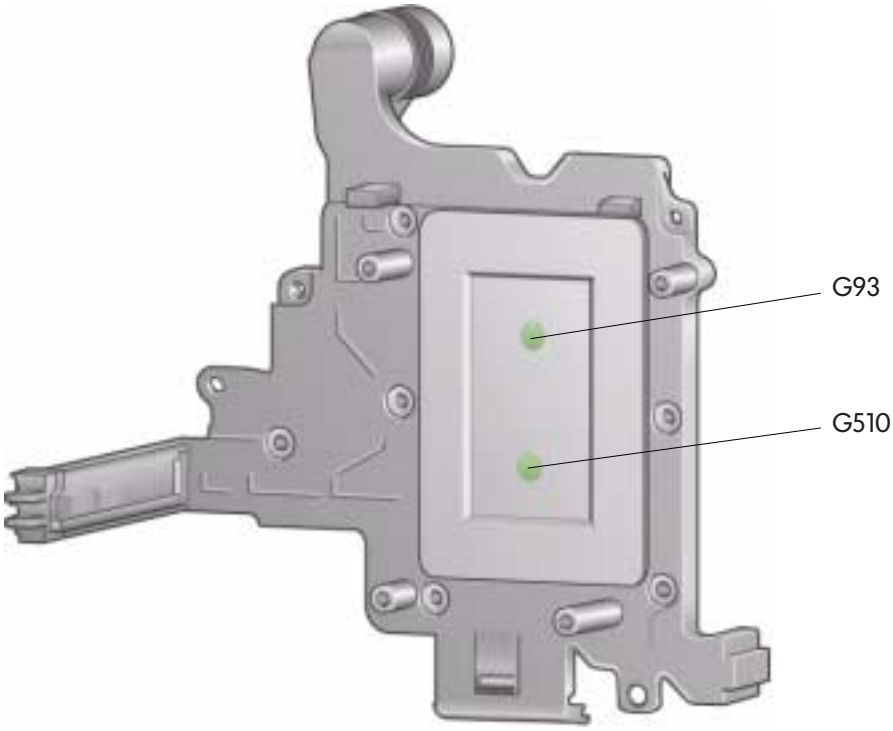
Geber für Getriebeöltemperatur G93 und Geber für Temperatur im Steuergerät G510

Beide Geber sind direkt in der Mechatronik angeordnet.

Die Mechatronik wird ständig vom DSG-Öl umspült und dadurch erwärmt.

Starke Erwärmung kann die Funktionen der Elektronik beeinträchtigen.

Beide Geber messen die Temperatur direkt in den gefährdeten Bauteilen. Dadurch können öltemperatur-senkende Maßnahmen früh eingeleitet und eine zu starke Erwärmung der Mechatronik vermieden werden.



S308_026d

Signalverwendung

Die Signale beider Geber werden zur Prüfung der Mechatronik-Temperatur verwendet.

Außerdem wird anhand der Gebersignale ein Warmlaufschaltprogramm gestartet.

Beide Geber prüfen sich gegenseitig.

Auswirkung bei Signalausfall

Bei Getriebeöl-Temperaturen ab 138 °C veranlasst die Mechatronik eine Reduzierung des Motordrehmoments.
Bei über 145 °C werden die Lamellen-Kupplungen nicht mehr mit Öldruck versorgt und öffnen.

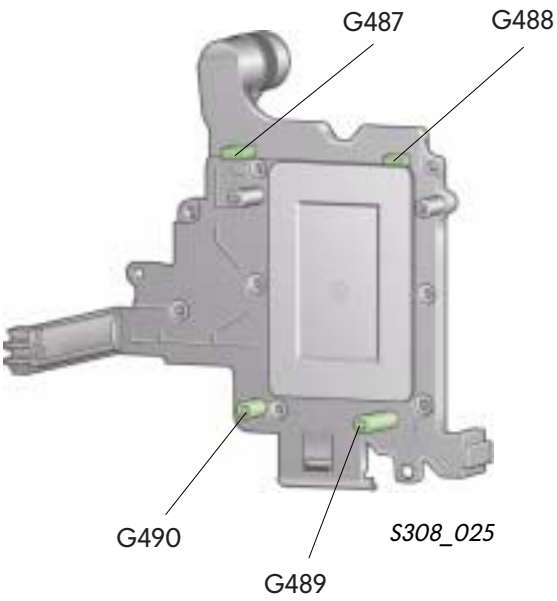
Sensoren

Wegsensor 1 bis 4 G487, G488, G489, G490 für Gangsteller

Die Wegsensoren befinden sich in der Mechatronik. Sie sind Hallgeber.
In Verbindung mit den Magneten an den Schaltgabeln erzeugen sie ein Signal, aus dem das Steuergerät die Stellungen der Gangsteller erkennt.

Jeder Wegsensor überwacht die Stellung eines Gangstellers/Schaltgabel, mit dem zwischen zwei Gängen gewählt werden kann

- G487 für die Gänge 1/3,
- G488 für die Gänge 2/4,
- G489 für die Gänge 6/R und
- G490 für den Gang 5/N.



S308_025



S308_048

Signalverwendung

Anhand der genauen Position beaufschlagt das Steuergerät die Gangsteller zum Schalten der Gänge mit Öldruck.

Auswirkung bei Signalausfall

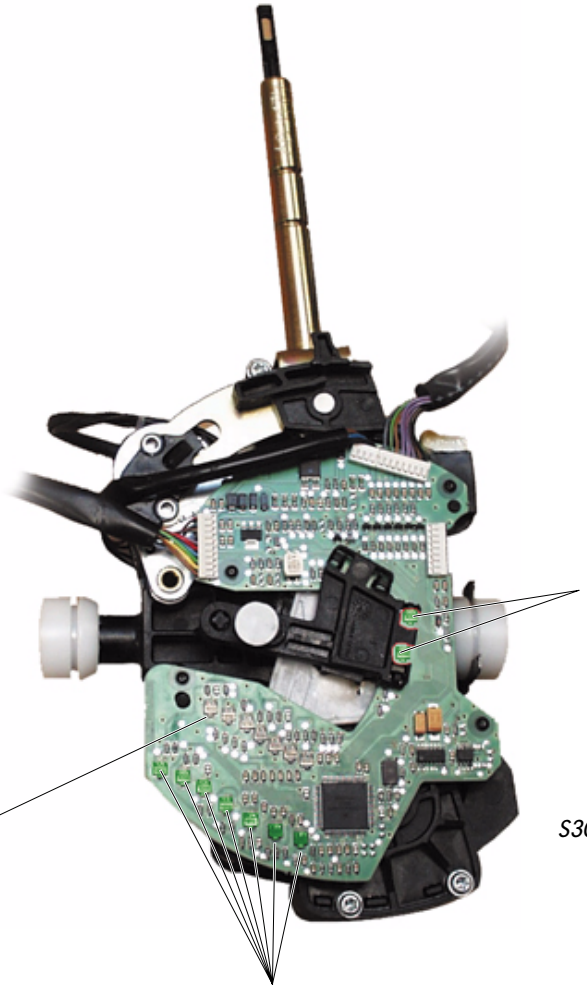
Liefert ein Wegsensor keine Signale mehr, wird der betroffene Getriebezweig abgeschaltet. Die Gänge des betroffenen Getriebezweiges können nicht mehr gefahren werden.

Steuergerät für Wählhebelsensorik J587

Das Steuergerät für Wählhebelsensorik ist in den Wählhebel integriert.
Es arbeitet als Steuergerät und als Sensor gleichzeitig.
Als Steuergerät arbeitet es zur Steuerung des Magneten für Wählhebelsperre.
Die Wählhebelbeleuchtung ist integriert.

Gleichzeitig sind in ihm die Hallgeber zur Erkennung der Wählhebel-Stellung und die Hallgeber zur Tiptronic-Erkennung untergebracht.

Die Signale der Wählhebelstellung und die Signale der Tiptronic werden über den CAN-Bus an die Mechatronik und an das Steuergerät für Schalttafeleinsatz gesendet.



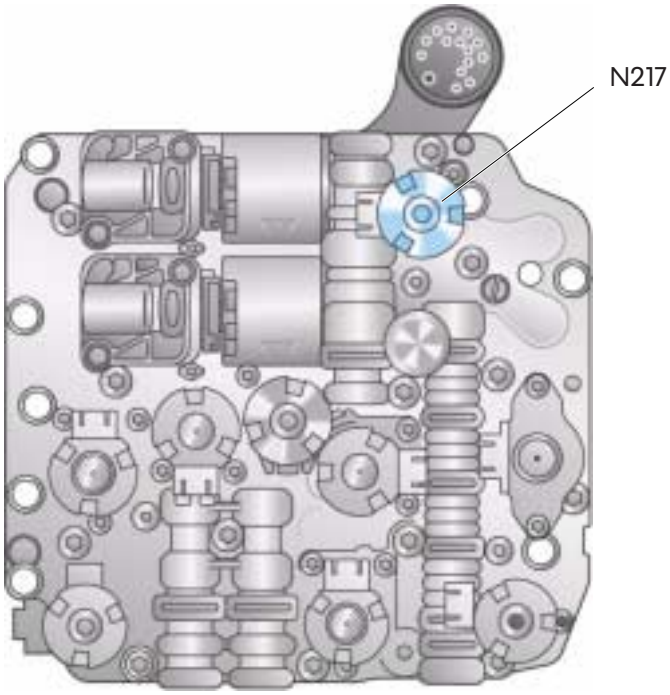
S308_041

Aktoren

Druckregelventil 3 N217 (Hauptdruckventil)

Das Druckregelventil 3 befindet sich in der elektrohydraulischen Steuereinheit der Mechatronik. Es ist ein Modulationsventil.
Durch dieses Ventil wird der Hauptdruck im hydraulischen System der Mechatronik geregelt. Der Hauptfaktor zur Berechnung des Hauptdruckes ist der aktuelle Kupplungsdruck, der vom Motordrehmoment abhängig ist.

Zur Korrektur des Hauptdruckes werden die Motortemperatur und die Motordrehzahl verwendet.
Das Steuergerät passt den Hauptdruck ständig den aktuellen Gegebenheiten an.



S308_054_1

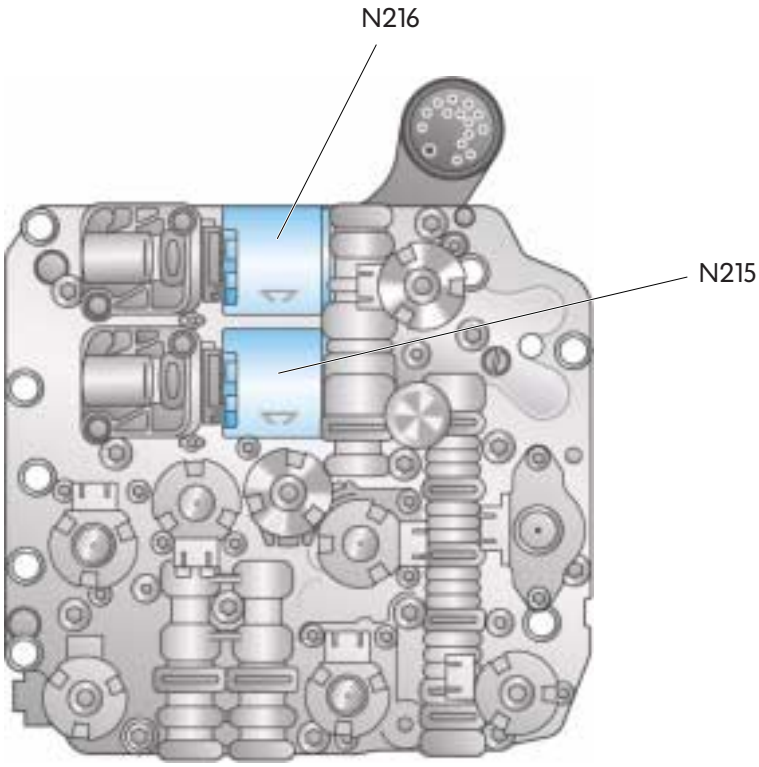
Auswirkung bei Signalausfall

Fällt das Druckventil aus, wird mit dem maximalen Hauptdruck gearbeitet.
Dadurch kann sich der Kraftstoffverbrauch erhöhen und es kann zu Geräuschen beim Schalten kommen.

Druckregelventil 1 N215 und
Druckregelventil 2 N216 (Kupplungsventile)

Die Druckregelventile N215 und N216 sind in der elektrohydraulischen Steuereinheit der Mechatronik angeordnet.
Sie sind Modulationsventile und erzeugen den Steuerdruck für die Lamellen-Kupplungen – das Druckregelventil N215 für die Lamellen-Kupplung K1 und das Druckregelventil N216 für die Lamellen-Kupplung K2.

Grundlage zur Berechnung des Kupplungsdruckes ist das aktuelle Motordrehmoment.
Das Steuergerät passt den Kupplungsdruck dem aktuellen Reibwert der Lamellen-Kupplungen an.



S308_054_4

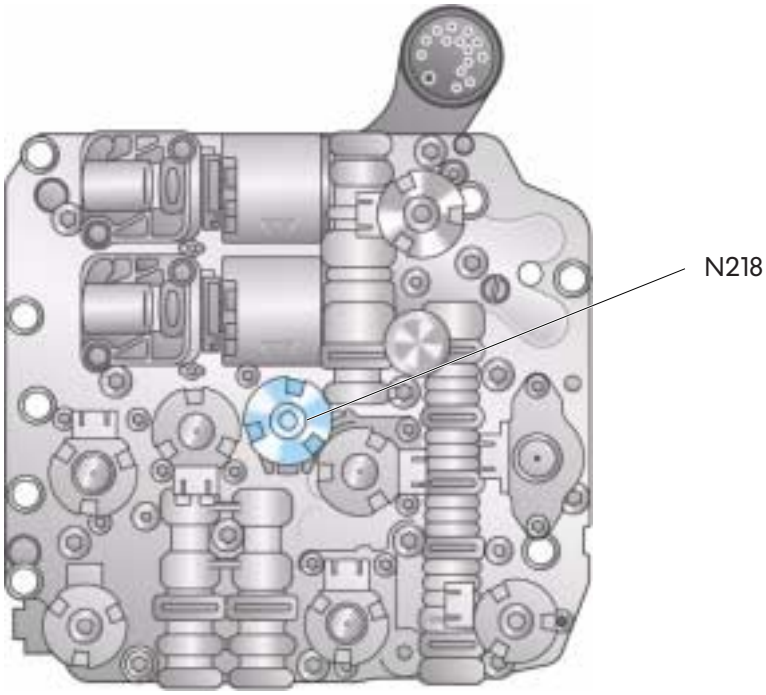
Auswirkung bei Signalausfall

Fällt ein Druckventil aus, wird der betreffende Getriebezweig abgeschaltet. Dieser Fehler wird im Schalttafeleinsatz angezeigt.

Aktoren

Druckregelventil 4 N218 (Kühlöl-Ventil)

Das Druckventil N218 befindet sich in der elektrohydraulischen Steuereinheit. Es ist ein Modulationsventil und steuert über einen hydraulischen Schieber die Kupplungskühlöl-Menge.
Zur Steuerung des Ventils verwendet das Steuergerät das Signal des Gebers für Getriebeöltemperatur bedingt durch Lamellen-Kupplung G509.



S308_054_2

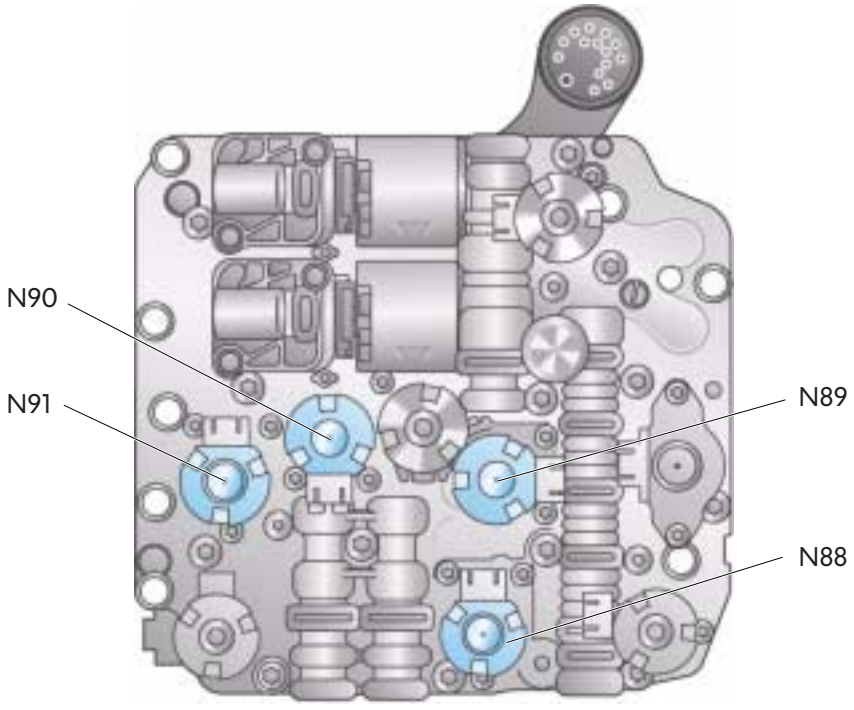
Auswirkung bei Signalausfall

Kann das Druckregelventil nicht angesteuert werden, fließt die maximale Kühlöl-Menge durch die Lamellen-Kupplungen.
Das kann bei niedrigen Außentemperaturen zu Problemen beim Schalten der Gänge und zu einem erhöhten Kraftstoffverbrauch führen.

Magnetventile 1 N88, 2 N89, 3 N90 und 4 N91 (Gangstellerventile)

Alle vier Magnetventile befinden sich in der elektrohydraulischen Steuereinheit der Mechatronik.
Es sind „Ja/Nein“-Ventile.
Sie steuern alle Öldrücke über das Multiplexer-Schieberventil zu den Gangstellern.
Stromlos sind die Magnetventile geschlossen, es gelangt kein Öldruck zu den Gangstellern.

Magnetventil 1 N88 steuert Öldruck zum Schalten des 1. und 5. Ganges.
Magnetventil 2 N89 steuert Öldruck zum Schalten der Gänge 3 und N.
Magnetventil 3 N90 steuert Öldruck zum Schalten der Gänge 2 und 6.
Magnetventil 4 N91 steuert Öldruck zum Schalten der Gänge 4 und R.



S308_054_13

Auswirkung bei Signalausfall

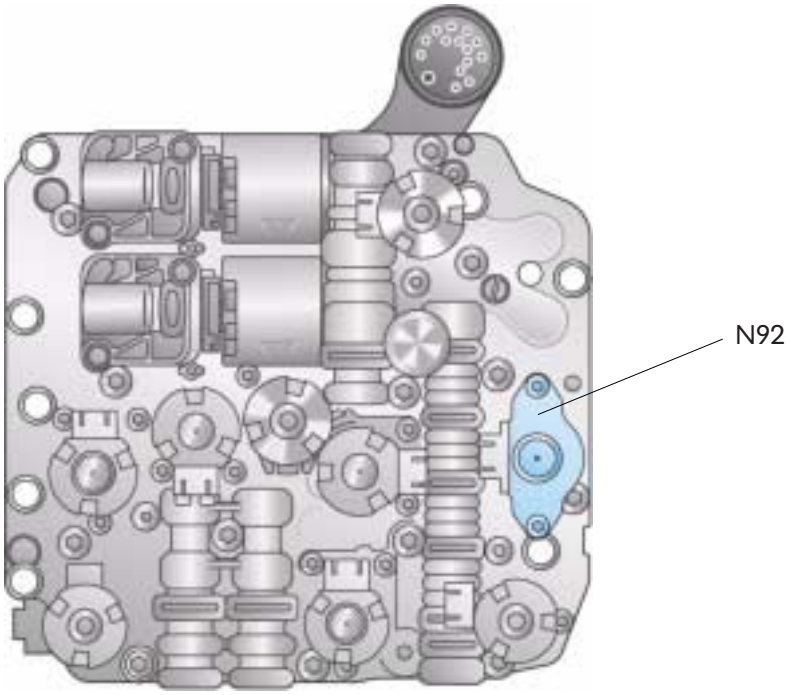
Fällt ein Magnetventil aus, wird der entsprechende Getriebezweig, in dem sich der Gangsteller befindet, abgeschaltet.
Das Fahrzeug kann nur noch in den Gängen 1 und 3 oder 2 gefahren werden.

Aktoren

Magnetventil 5 N92 (Multiplexerventil)

Das Magnetventil 5 N92 befindet sich in der elektrohydraulischen Steuereinheit der Mechatronik.
Es steuert den Multiplexer in der hydraulischen Steuereinheit.

Wird das Magnetventil angesteuert, können die Gänge 2, 4 und 6 geschaltet werden.
Ist das Magnetventil stromlos, können die Gänge 1, 3, 5 und R geschaltet werden.



S308_054_11

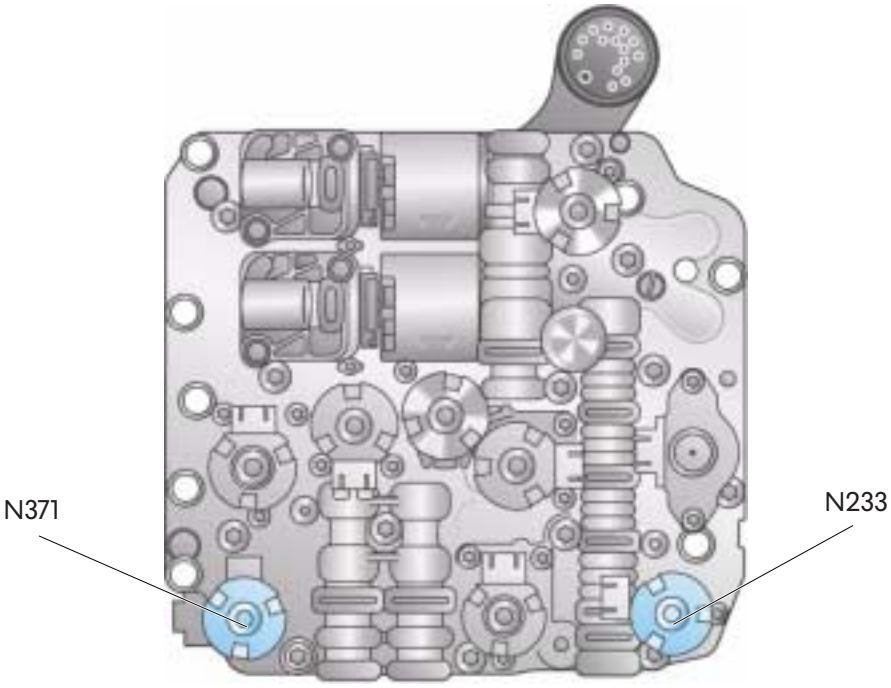
Auswirkung bei Signalausfall

Das Multiplexer-Schieberventil bleibt in der Grundstellung.
Es kann nicht mehr durch Öldruck betätigt werden.
Es können falsche Gänge geschaltet werden.
Das Liegenbleiben des Fahrzeugs ist auch möglich.

Druckregelventil 5 N233 und
Druckregelventil 6 N371 (Sicherheitsventile)

Die Druckregelventile N233 und N371 sind im Hydraulikmodul der Mechatronik untergebracht. Es sind Modulationsventile.
Sie steuern Sicherheitsschieber im Schieberkasten der Mechatronik.
Die Sicherheitsschieber schalten, bei einem sicherheitsrelevanten Fehler im Getriebezweig, den jeweiligen Getriebezweig hydraulisch drucklos.

Das Druckregelventil 5 N233 steuert den Sicherheitsschieber im Getriebezweig 1.
Das Druckregelventil 6 N371 steuert den Sicherheitsschieber im Getriebezweig 2.



S308_054_6a

Auswirkung bei Signalausfall

Fällt ein Druckregelventil aus, kann in dem entsprechenden Getriebezweig kein Gang mehr geschaltet werden.
Fällt der Getriebezweig 1 aus, kann nur noch im 2. Gang gefahren werden.
Fällt der Getriebezweig 2 aus, kann nur noch in den Gängen 1 und 3 gefahren werden.

Funktionsplan

am Beispiel vom Touran

Bauteile

A - Batterie

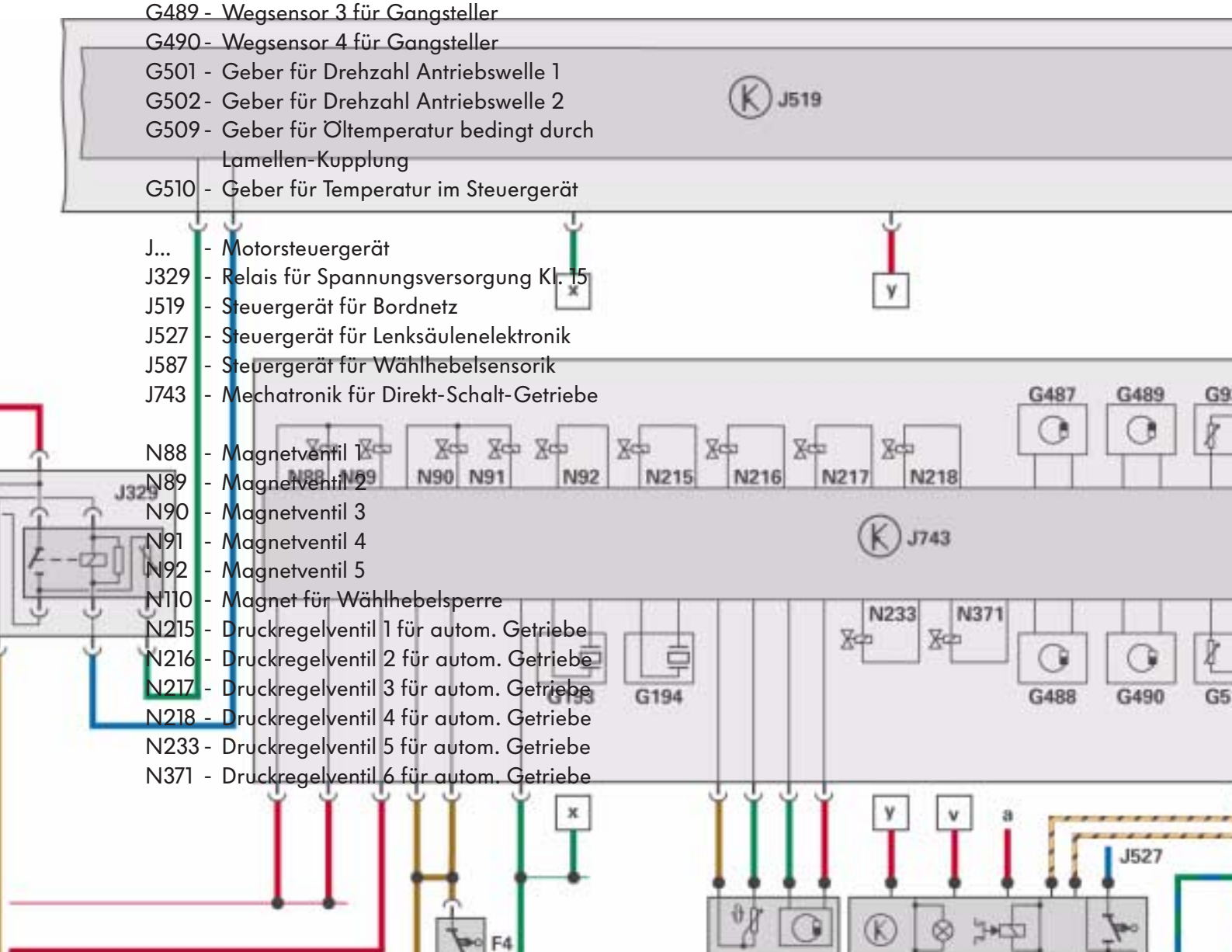
E313 - Wählhebel

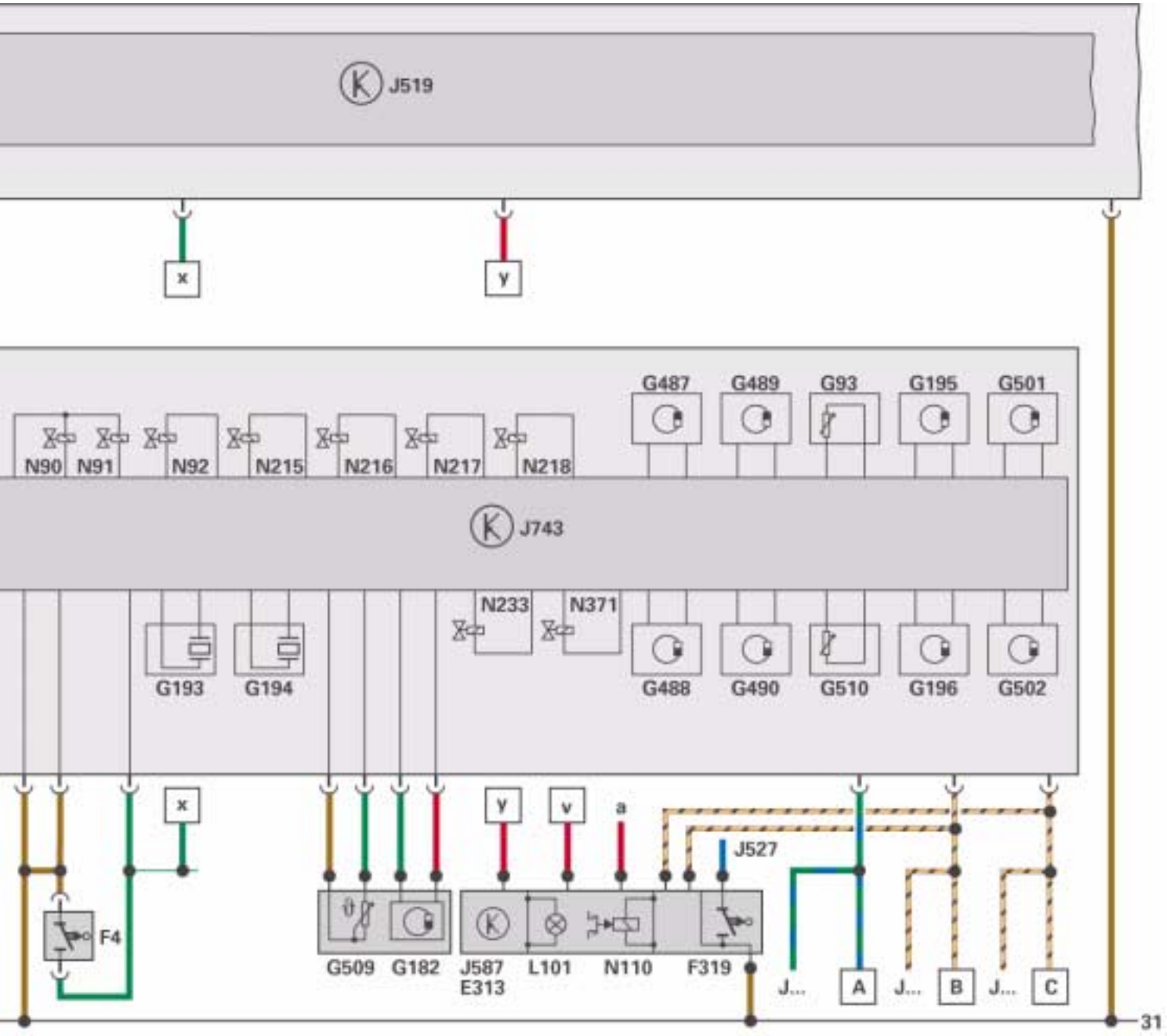
F4 - Schalter für Rückfahrleuchten
F319 - Schalter für Wählhebel in P gesperrt

G93 - Geber für Getriebeöltemperatur
G182 - Geber für Getriebeeingangsdrehzahl
G193 - Geber 1 für Hydraulikdruck
G194 - Geber 2 für Hydraulikdruck
G195 - Geber 1 für Getriebeausgangsdrehzahl
G196 - Geber 2 für Getriebeausgangsdrehzahl
G487 - Wegsensor 1 für Gangsteller
G488 - Wegsensor 2 für Gangsteller
G489 - Wegsensor 3 für Gangsteller
G490 - Wegsensor 4 für Gangsteller
G501 - Geber für Drehzahl Antriebswelle 1
G502 - Geber für Drehzahl Antriebswelle 2
G509 - Geber für Öltemperatur bedingt durch Lamellen-Kupplung
G510 - Geber für Temperatur im Steuergerät

J... - Motorsteuergerät
J329 - Relais für Spannungsversorgung Kl. 15
J519 - Steuergerät für Bordnetz
J527 - Steuergerät für Lenksäulenelektronik
J587 - Steuergerät für Wählhebelsensorik
J743 - Mechatronik für Direkt-Schalt-Getriebe

N88 - Magnetventil 1
N89 - Magnetventil 2
N90 - Magnetventil 3
N91 - Magnetventil 4
N92 - Magnetventil 5
N110 - Magnet für Wählhebelsperre
N215 - Druckregelventil 1 für autom. Getriebe
N216 - Druckregelventil 2 für autom. Getriebe
N217 - Druckregelventil 3 für autom. Getriebe
N218 - Druckregelventil 4 für autom. Getriebe
N233 - Druckregelventil 5 für autom. Getriebe
N371 - Druckregelventil 6 für autom. Getriebe





S308_100

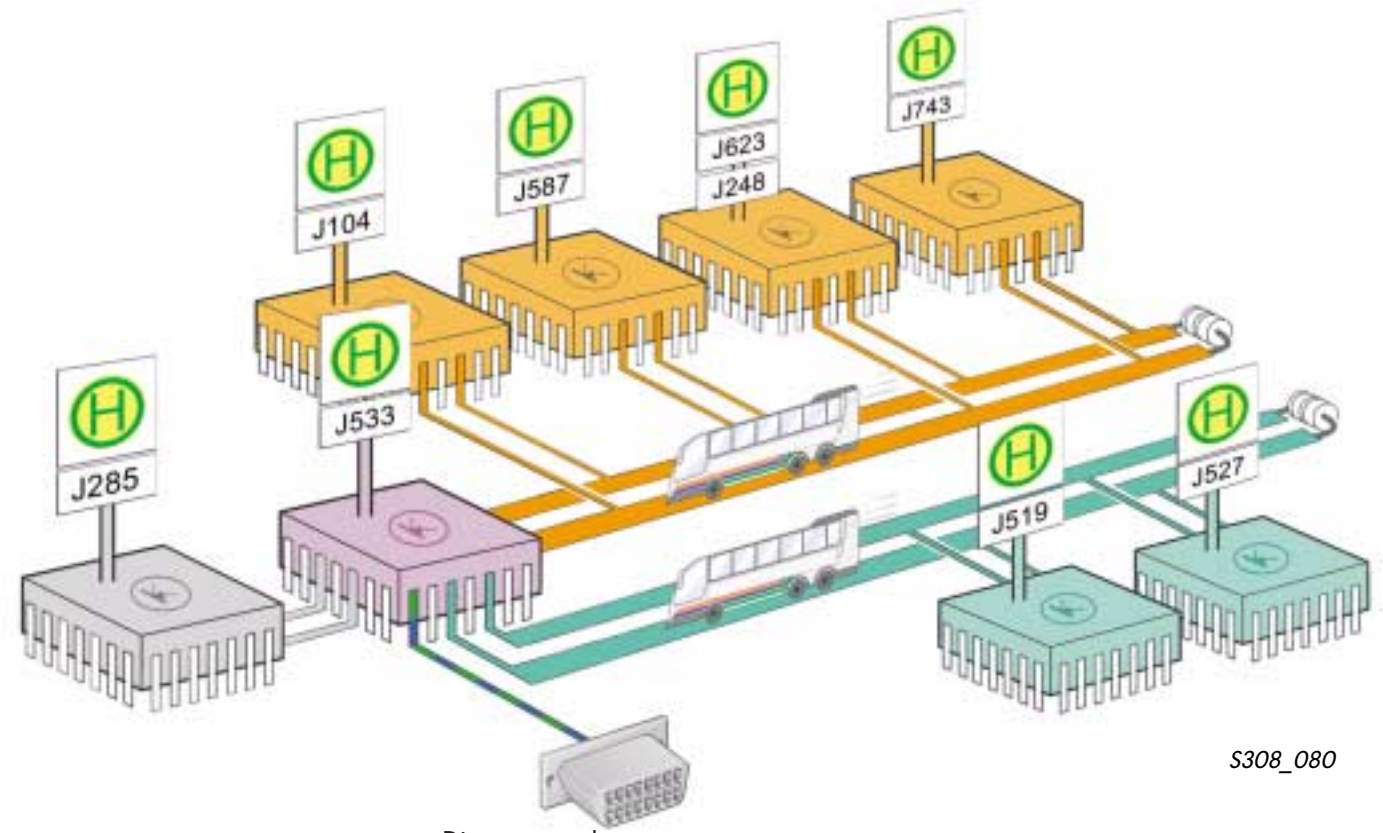
a - Kl. 30 über Sicherung SC21
A - K-Leitung
B - CAN-Antrieb high
C - CAN-Antrieb low

CAN-Datenbus-Verknüpfung

CAN-Datenbus-Verknüpfung

Das unten dargestellte Schema zeigt symbolisch die Einbindung der Mechatronik für Direkt-Schalt-Getriebe in die CAN-Datenbus-Struktur des Fahrzeuges.

J104 - Steuergerät für ABS mit EDS
J248 - Steuergerät für Dieseldirekt-einspritzanlage
J285 - Steuergerät mit Anzeigeeinheit im Schalttafeleinsatz
J519 - Steuergerät für Bordnetz
J527 - Steuergerät für Lenksäulenelektronik
J533 - Diagnose-Interface für Datenbus
J587 - Steuergerät für Wählhebelsensorik
J623 - Motorsteuergerät
J743 - Mechatronik für Direkt-Schalt-Getriebe



Diagnosestecker

CAN-Datenbus „Antrieb“

CAN-Datenbus „Komfort“

Diagnose

Über das Fahrzeugdiagnose-, Mess- und Informationssystem VAS 5051 stehen Ihnen die Betriebsarten:

– Geführte Fehlersuche und
– Geführte Funktionen

zur Verfügung.

Betriebsart „Geführte Fehlersuche“

In der „Geführten Fehlersuche“ des Direkt-Schalt-Getriebes steht ein Prüfplan, mit dem Sie folgende Sensoren, Aktoren und die Mechatronik in Betrieb prüfen können.
Bitte beachten Sie beim Prüfen der Sensoren und Aktoren die Hinweise im VAS 5051.

Sensoren:

G93 - Geber für Getriebeöltemperatur
G182 - Geber für Getriebeeingangsdrehzahl
G193 - Geber 1 für Hydraulikdruck Getriebe
G194 - Geber 2 für Hydraulikdruck Getriebe
G195 - Geber 1 für Getriebeausgangsdrehzahl
G196 - Geber 2 für Getriebeausgangsdrehzahl
G487 - Wegsensor 1 für Gangsteller
G488 - Wegsensor 2 für Gangsteller
G489 - Wegsensor 3 für Gangsteller
G490 - Wegsensor 4 für Gangsteller
G501 - Geber für Drehzahl Antriebswelle 1
G502 - Geber für Drehzahl Antriebswelle 2
G509 - Geber für Öltemperatur bedingt durch Lamellen-Kupplung
G510 - Geber für Temperatur im Steuergerät

Aktoren:

N88 - Magnetventil 1
N89 - Magnetventil 2
N90 - Magnetventil 3
N91 - Magnetventil 4
N92 - Magnetventil 5
N110 - Magnet für Wählhebelsperre
N215 - Druckregelventil 1
N216 - Druckregelventil 2
N217 - Druckregelventil 3
N218 - Druckregelventil 4
N233 - Druckregelventil 5
N371 - Druckregelventil 6

Mechatronik:

Mechatronik defekt
J743 - Mechatronik Gangüberwachung
J743 - Mechatronik Schaltungsüberwachung
J743 - Mechatronik Versorgungsspannung

Betriebsart „Geführte Funktionen“

In der Betriebsart „Geführte Funktionen“ des Direkt-Schalt-Getriebes steht ein Prüfplan zum Prüfen des Ölstandes.

Sonderwerkzeuge

Zum Auffüllen und Prüfen des DSG-Öls benutzen Sie bitte das neue Spezialwerkzeug VAS 6252.

Die Schnell-Kupplung des Spezialwerkzeuges ermöglicht eine Kontrolle des Ölstandes ohne das Herausschrauben des Adapters aus dem Getriebe.

Der Dreiwegehahn des Ölflaschen-Anschlusses ermöglicht das problemlose Wechseln der Ölflaschen.



S308_110

Welche Antworten sind richtig?

Es können eine, mehrere oder alle Antworten richtig sein.

1. Das Doppelkupplungsgetriebe ermöglicht

☐ a) ein ruckfreies Schalten ohne Zugkraftunterbrechung.
☐ b) das Fahren wie mit einem Automatikgetriebe.
☐ c) die Verdoppelung der Drehmomentübertragung.

2. Die Aufgaben des Ölkreislaufes

☐ a) Schmierung der Zahnräder.
☐ b) Betätigung der Kupplung.
☐ c) Kühlen der Lamellen-Kupplungen.

3. Welche Gänge werden über die Lamellen-Kupplung K1 übertragen?

☐ a) die Gänge 1, 3, 5 und R.
☐ b) die Gänge 2, 4 und 6.
☐ c) alle Gänge.

4. Auf welches Bauelement überträgt die Abtriebswelle 1 das Drehmoment?

☐ a) auf das Ausgleichsgetriebe.
☐ b) auf die Abtriebswelle 2.
☐ c) auf die Ölpumpe.

5. Durch welche Bauteile werden die Schiebemuffen zum Schalten der Gänge betätigt?

☐ a) durch den Wählhebel.
☐ b) durch die Schaltgabeln.
☐ c) durch den Wählhebelseilzug.

Prüfen Sie Ihr Wissen

6. Welche Gänge sind mit einer Dreifach-Synchronisierung ausgestattet?

☐ a) der 4. Gang.
☐ b) der 1., 2. und 3. Gang.
☐ c) der Rückwärtsgang.

7. Welche Aufgaben hat der Seilzug des Wählhebels?

☐ a) Er übermittelt dem Steuergerät die Wählhebelstellung.
☐ b) Er betätigt die Parksperre.
☐ c) Das DSG benötigt keinen Wählhebelseilzug.

8. Wieviele Temperatursensoren sind im DSG verbaut?

☐ a) ein Sensor.
☐ b) zwei Sensoren.
☐ c) drei Sensoren.

9. Welche Auswirkungen hat der Ausfall des Wegsensors für Gangsteller G488?

☐ a) Der Getriebezweig für die Gänge 2, 4 und 6 wird abgeschaltet.
☐ b) Es kann nur noch in den Gängen 1 und 3 gefahren werden.
☐ c) Keine Auswirkungen auf die Schaltung.

10. Wo ist die Mechatronik für das DSG eingebaut?

☐ a) im Wasserkasten.
☐ b) im Fußraum des Beifahrersitzes.
☐ c) Die Mechatronik ist in das Getriebe integriert.

11. In welchem Gang kann noch gefahren werden, wenn der Getriebezweig 1 abgeschaltet wurde?

☐ a) im 1. Gang.
☐ b) im 2. Gang.
☐ c) im 3. Gang.

12. Welche Informationen bekommt die Mechatronik von den Gebern G195 und G196?

☐ a) die Fahrtrichtung.
☐ b) die Eingangsdrehzahl.
☐ c) die Fahrgeschwindigkeit.

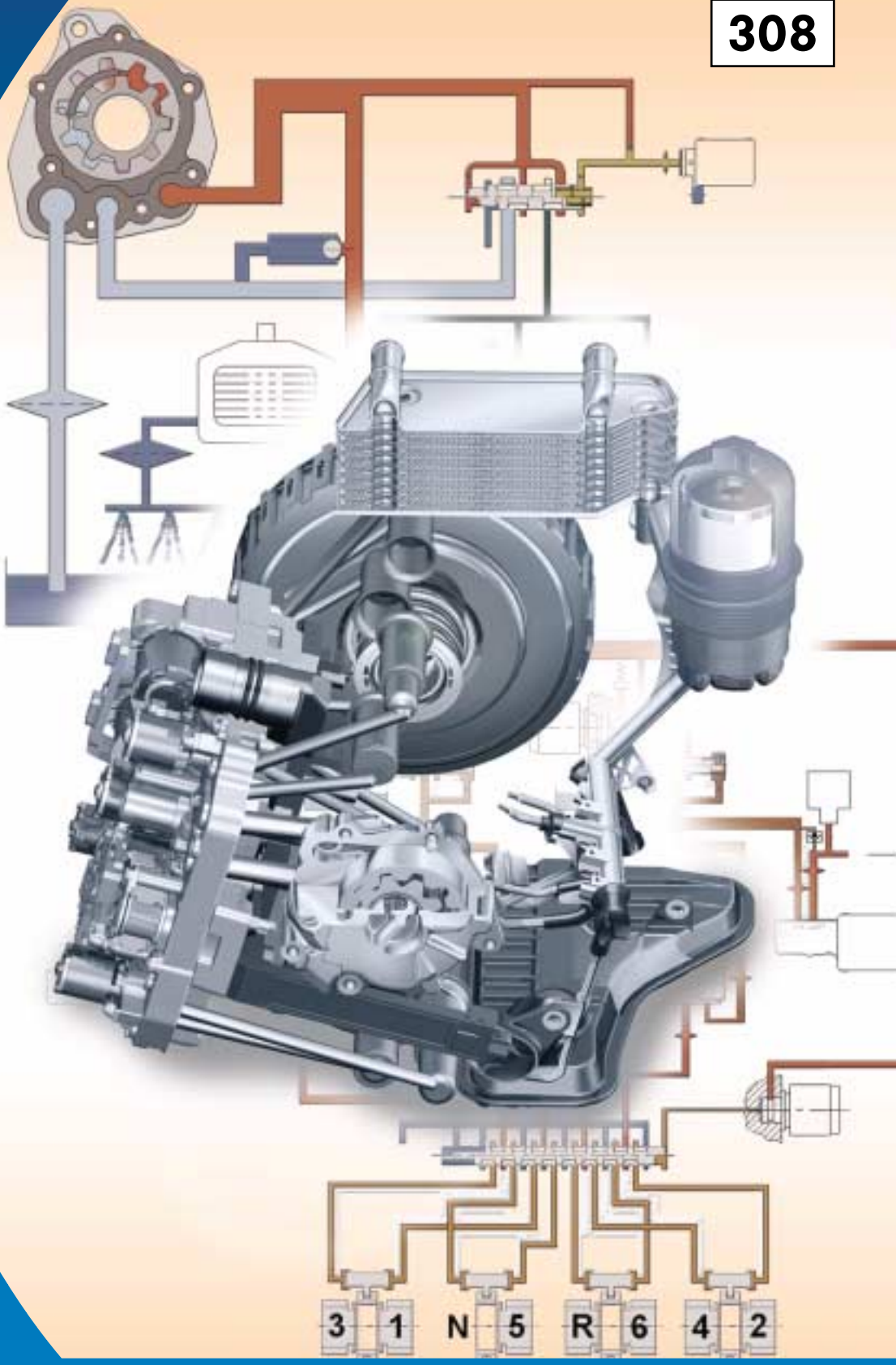
13. Der Antrieb der Ölpumpe erfolgt

☐ a) durch eine eigene Pumpenwelle.
☐ b) durch die Antriebswelle 1.
☐ c) elektrisch.

Lösungen:

1. a, b; **2.** a, b, c; **3.** a; **4.** a; **5.** b; **6.** b; **7.** b; **8.** c; **9.** a, b; **10.** c; **11.** b; **12.** a, c; **13.** a

308



© VOLKSWAGEN AG, Wolfsburg, VK-36 Service Training
Alle Rechte sowie technische Änderungen vorbehalten
000.2811.29.00 Technischer Stand 10/03

❀ Dieses Papier wurde aus chlorfrei gebleichtem Zellstoff hergestellt.