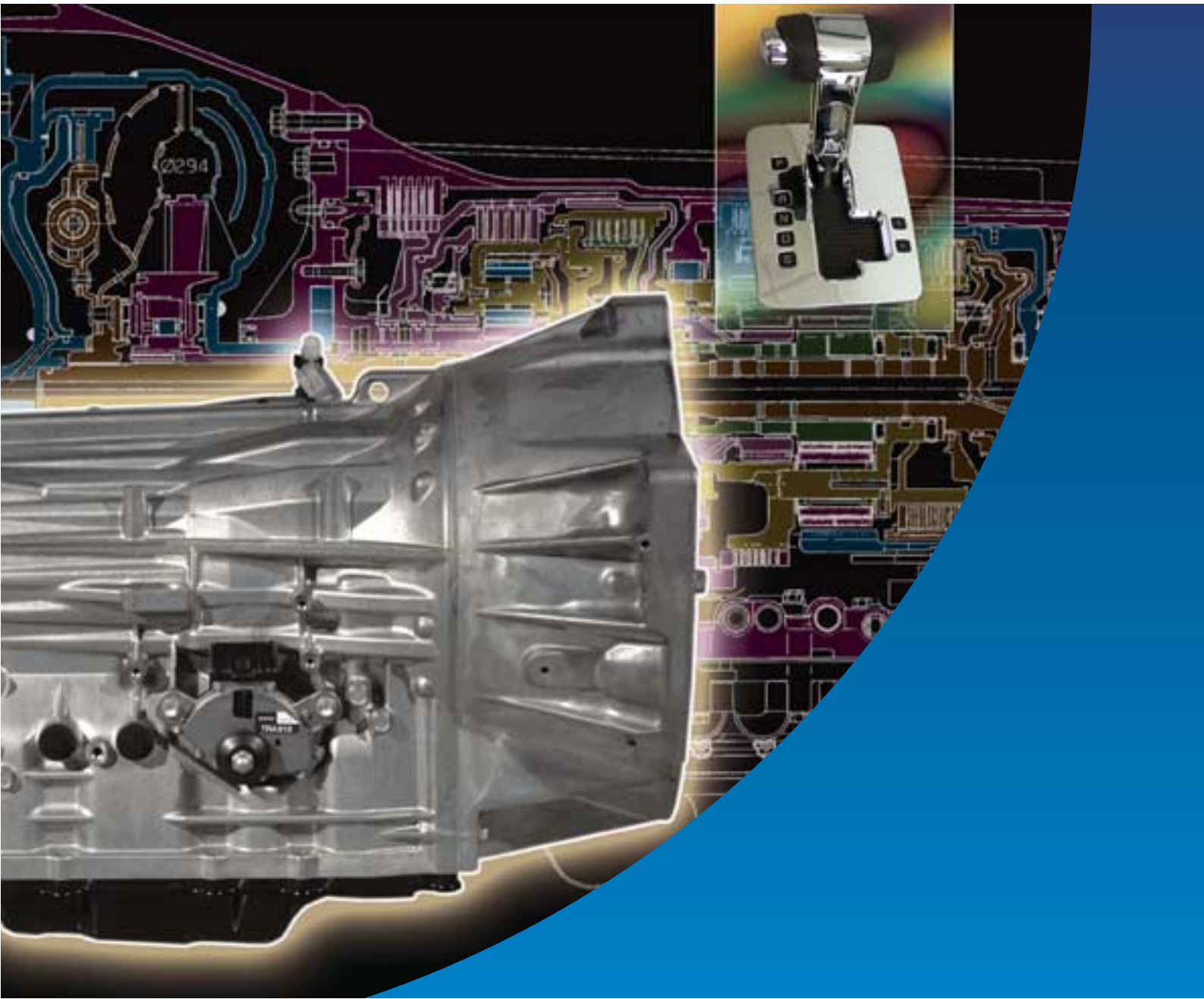
Service.

Selbststudienprogramm 300

6-Gang-Automatikgetriebe 09D

Konstruktion und Funktion



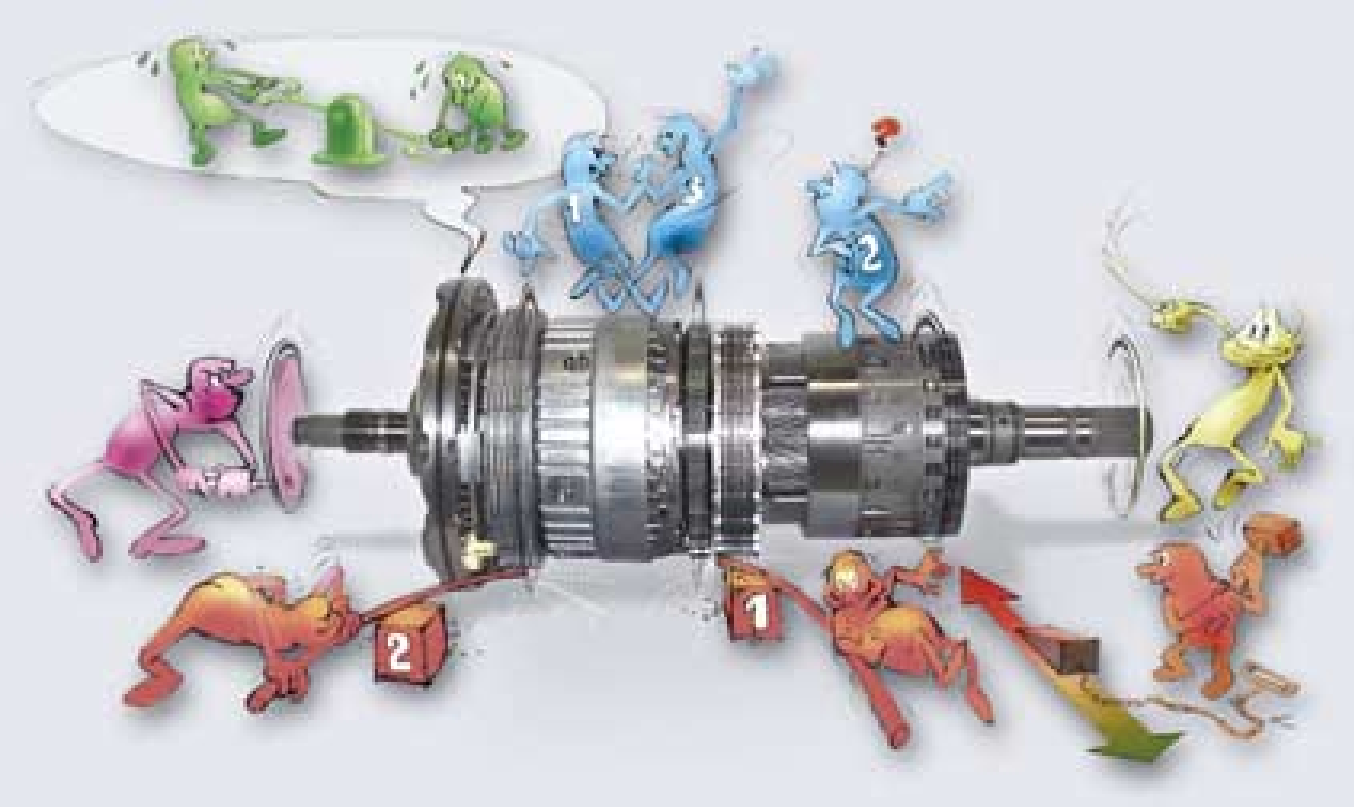
Das 6-Gang-Automatikgetriebe 09D bietet gegenüber einem 5-Gang-Automatikgetriebe

– eine Reduzierung des Kraftstoffverbrauchs,

– eine Reduzierung der Abgasemission,

– bessere Anfahrbeschleunigungswerte und

– eine Verringerung der Geräuschemission.



300_U2

Dieses Selbststudienprogramm vermittelt Ihnen die Konstruktion und Funktion des neuen 6-Gang-Automatikgetriebes, wie es in den Touareg eingebaut ist.

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 Getriebes 12

Systemübersicht 28

Sensoren 30

Aktoren 42

Prüfen Sie Ihr Wissen 51

Funktionsplan 52

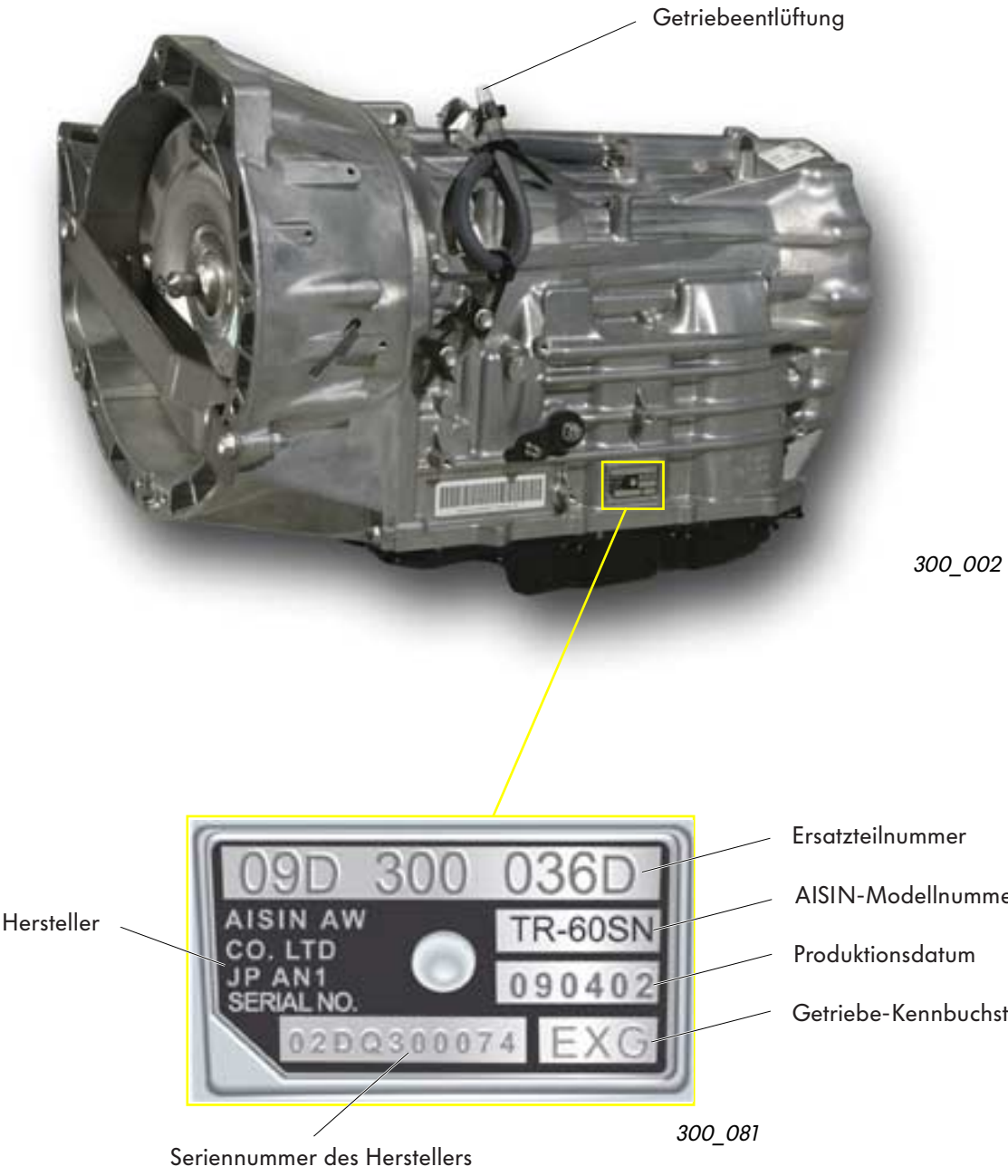
Eigendiagnose 54

Service 55

Einleitung

Das 6-Gang-Automatikgetriebe 09D

ist bei dem renommierten japanischen Automatikgetriebe-Hersteller AISIN Co., LTD entwickelt worden und wird auch von ihm hergestellt.
Bei der Entwicklung der Steuergeräte-Software ist die langjährige Erfahrung der Volkswagen-Ingenieure in Bezug auf Fuzzy-Logik gesteuerte fahrsituations- und fahrwiderstandsabhängige Fahrprogramme eingeflossen.
Dieses 6-Gang-Automatikgetriebe, in einer sehr kompakten Bauweise, setzt zuerst im Volkswagen Touareg ein.

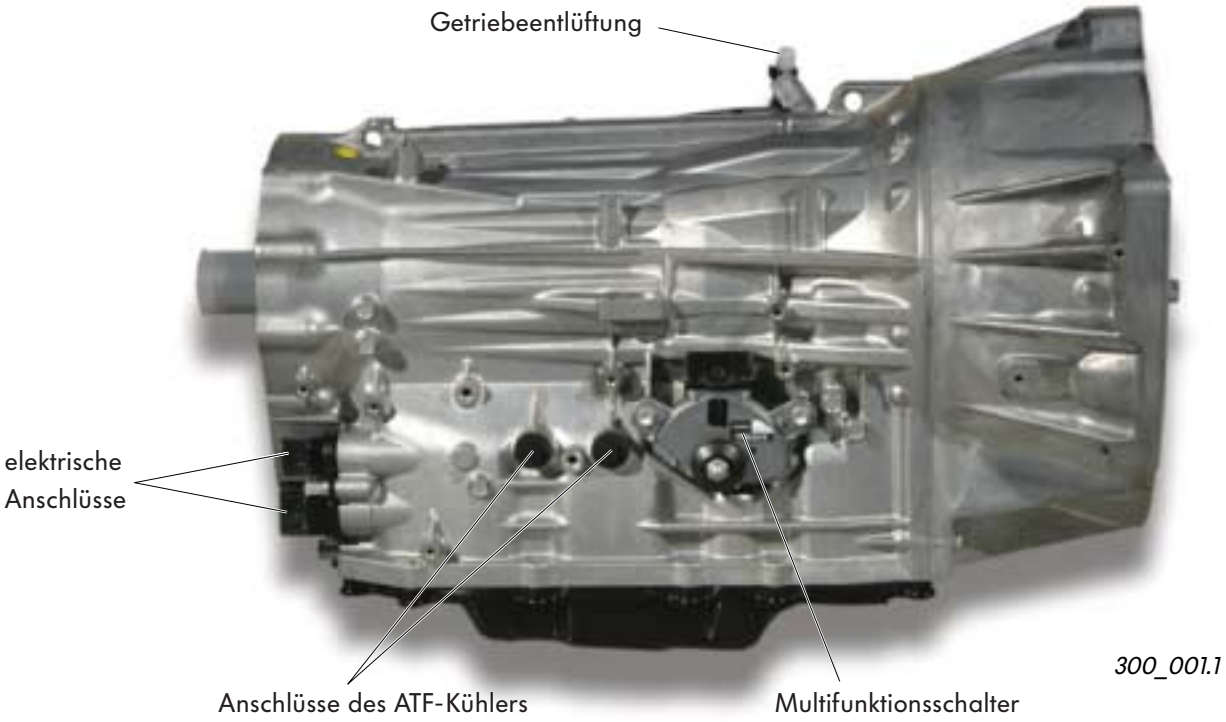


300_002

300_081

Besonderheiten des Getriebes sind:

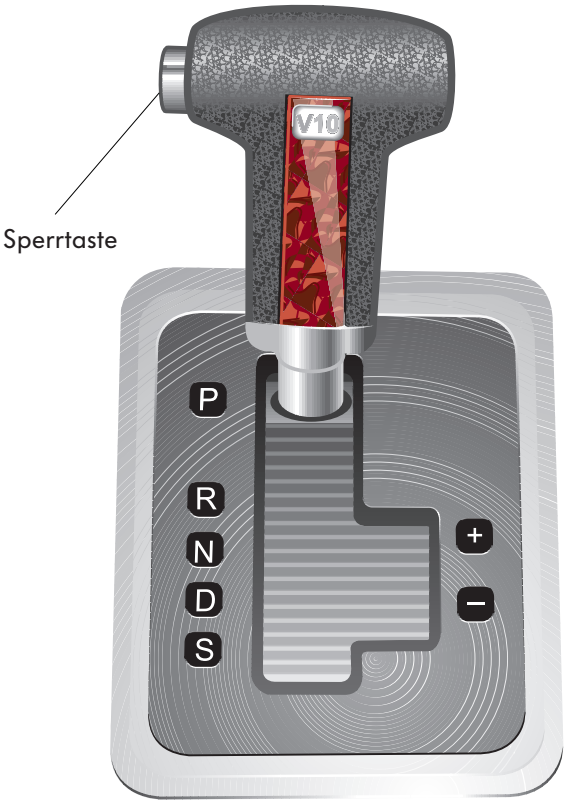
- Fuzzy-Logik gesteuerte fahrer- und fahrsituationsabhängige Schaltprogramme sowie fahrwiderstandsabhängige Schaltprogramme
- eine geregelte Wandler-Überbrückungskupplung
- Lebensdauer ATF-Füllung
- Die Hillholder-Funktion sichert das Fahrzeug gegen das Zurückrollen und ermöglicht ein komfortables Anfahren an Steigungen.
- Wählhebel- und Lenkrad-Schalter-Tiptronic



Technische Daten

Volkswagen-Bezeichnung		AG6 - 09D
Getriebe-Kennbuchstaben	mit V10-TDI-Motor mit V6-Motor	EXG EXL
ATF		Lebensdauer-Füllung
ATF-Füllmenge	mit V10-TDI-Motor mit V6-Motor	12 Liter 9,6 Liter
Maximale Drehmomentübertragung		750 Nm
Gewicht	abhängig von der Motorisierung inklusive ATF	97 bis 110 kg
Notlauf	bei defektem Steuergerät	3. Gang und R-Gang

Wählhebel



300_003

Die Wählhebelpositionen

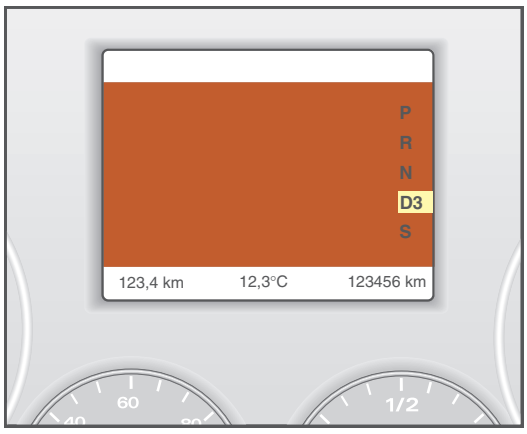
P - Parken
Zum Bewegen des Wählhebels aus der Parkstellung muss die Zündung eingeschaltet sein. Außerdem müssen die Fußbremse und die Sperrtaste am Wählhebel betätigt werden.

R - Rückwärtsgang
Zum Einlegen des Rückwärtsganges muss die Sperrtaste am Wählhebel betätigt werden.

N - Neutralstellung
In dieser Stellung befindet sich das Getriebe im Leerlauf.
Es wird keine Kraft auf die Räder übertragen.
Steht der Wählhebel länger in dieser Stellung, muss zum Betätigen die Fußbremse erneut getreten werden.

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

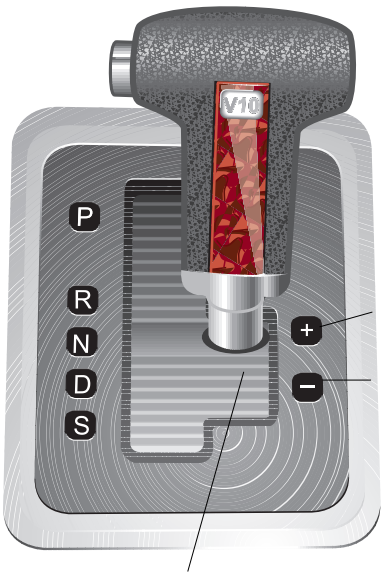
S - Sport
Die automatische Gangwahl durch das Steuergerät erfolgt nach einer „sportlichen“ Schaltkennlinie.
Die einzelnen Gänge werden weiter ausgefahren.



300_004

Wählhebelpositions- und Ganganzeige im Schalttafeleinsatz

Nach dem Einschalten der Zündung wird im Schalttafeleinsatz die aktuelle Wählhebelposition angezeigt.
In den Stellungen „D“ und „S“ wird zusätzlich der im Getriebe eingelegte Gang angezeigt.

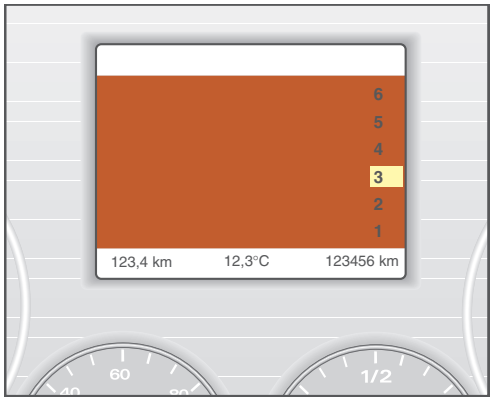


300_006

Lenkrad-Schalter



300_036



300_005

Die Tiptronic

im Touareg ist als Wählhebel- und zusätzlich als Lenkrad-Schalter-Tiptronic erhältlich.

Wählhebel-Tiptronic

Durch seitliches Verschieben des Wählhebels aus der Stellung „D“ nach rechts gelangt man in die Tiptronic-Gasse.
Das Steuergerät für das automatische Getriebe geht dadurch in den Tiptronic-Modus.

Die Gangwahl kann nun aktiv durch den Fahrer erfolgen.

Lenkrad-Schalter-Tiptronic

Die Lenkrad-Schalter bieten eine ergonomisch optimale Betätigung zur Gangwahl.
Dabei wird mit dem:

- Schalter rechts ein Gang hochgeschaltet und mit dem
- Schalter links ein Gang heruntergeschaltet.

Befindet sich der Wählhebel in den Stellungen „D“ oder „S“ während die Lenkrad-Schalter betätigt werden, geht die Steuerung des Automatikgetriebes in den Tiptronic-Modus. Werden die Lenkrad-Schalter nicht mehr betätigt, geht die Steuerung automatisch in das vorher gewählte Programm „D“ oder „S“ zurück.

Ganganzeige im Schalttafeleinsatz

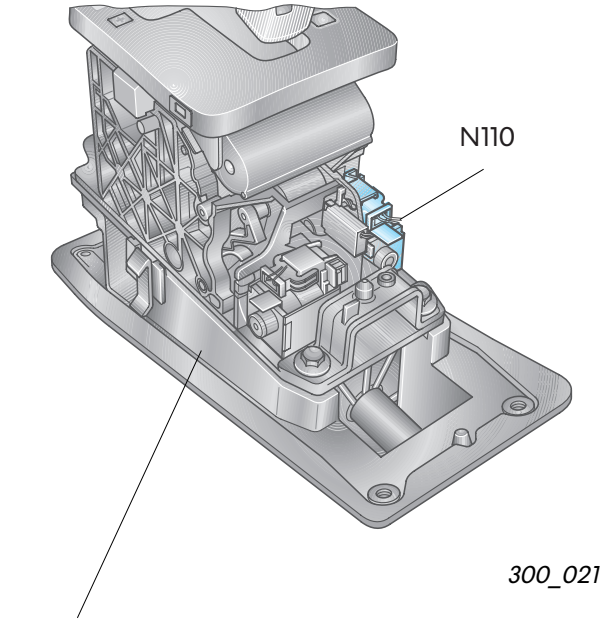
Im Tiptronic-Modus wird der aktuelle Gang angezeigt.

Wählhebel

Die Wählhebelsperre und die Zündschlüssel-Abzugssperre

Magnet für Wählhebelsperre N110

Er befindet sich vorn am Wählhebelbock.
Er verhindert das Betätigen des Wählhebels aus den Positionen „P“ und „N“ bei nicht getretener Bremse.



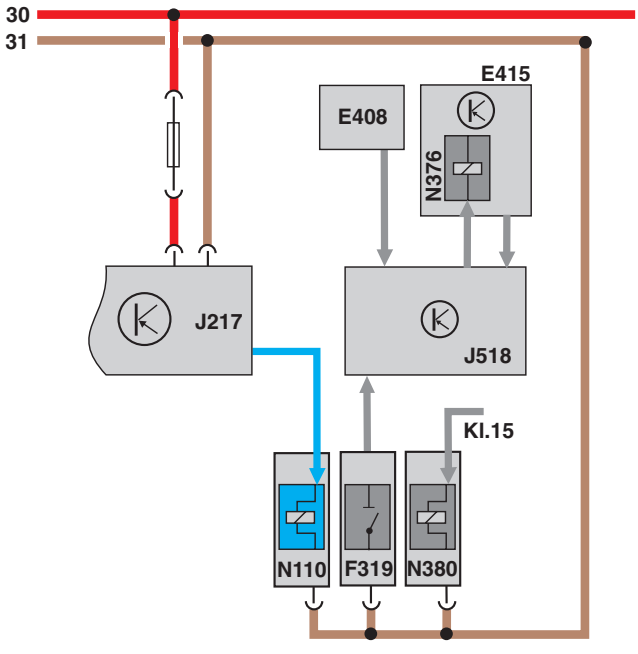
300_021

So funktioniert es

Nach dem Einschalten der Zündung wird der Magnet für Wählhebelsperre vom Steuergerät für Automatikgetriebe bestromt und sperrt den Wählhebel.
Erhält das Steuergerät über den CAN-Datenbus das Signal „Bremse betätigt“, schaltet es den Magnet stromlos und der Wählhebel kann betätigt werden.

Auswirkungen bei Signalausfall

Fällt eines dieser beiden Signale aus oder ist der Magnet defekt, kann - bei eingeschalteter Zündung - der Wählhebel aus „P“ und „N“ bewegt werden, ohne dass die Bremse betätigt wird.

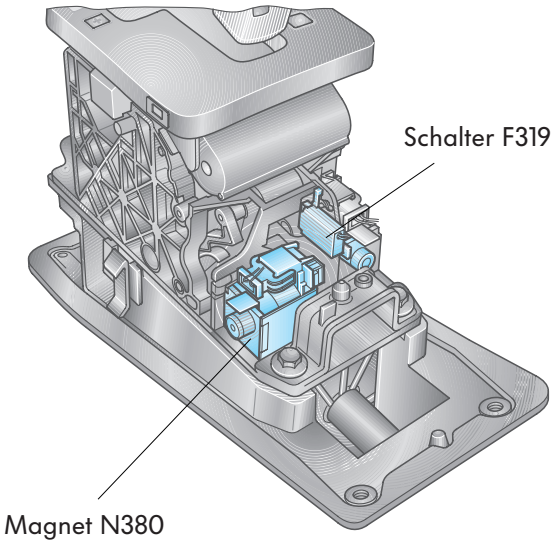


300_041

E408 - Taster für Motor-Start/Stopp
E415 - Schalter für Zugang und Start-berechtigung
F319 - Schalter für Wählhebel in P gesperrt
J217 - Steuergerät für automatisches Getriebe
J518 - Steuergerät für Zugang und Start-berechtigung
N110 - Magnet für Wählhebelsperre
N376 - Magnet für Zündschlüsselabzugsperre
N380 - Magnet für Wählhebelsperre P

Der Magnet für Wählhebelsperre „P“ N380

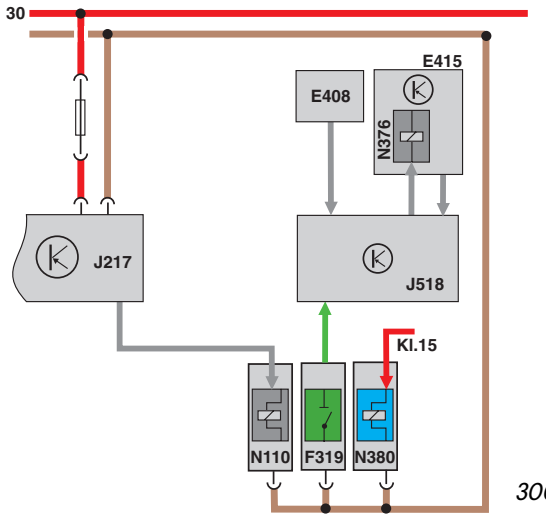
befindet sich wie der Magnet für Wählhebelsperre N110 am Wählhebelbock.
Er sperrt die Sperrtaste des Wählhebels in der Position „P“ bei ausgeschalteter Zündung.
Zum Betätigen der Sperrtaste muss die Zündung eingeschaltet sein.



300_021

So funktioniert es

Bei ausgeschalteter Zündung ist der Magnet N380 stromlos und sperrt den Wählhebel in der Stellung „P“.
Nach dem Einschalten der Zündung bekommt der Magnet N380 Spannung von der Klemme 15 und die Sperre wird aufgehoben.
Der Schalter F319 signalisiert dem Steuergerät für Zugang und Startberechtigung, dass sich der Wählhebel in Stellung „P“ befindet.



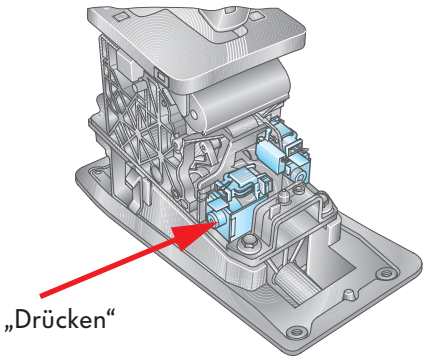
300_042

Auswirkungen bei Signalausfall

Fällt eines der Signale aus oder ist der Magnet für Wählhebelsperre „P“ N380 defekt, kann der Wählhebel nicht aus der Position „P“ bewegt werden.

Zum Abschleppen des Fahrzeuges muss die Sperrung manuell entriegelt werden.
Dazu wird die Abdeckung der Mittelkonsole abgenommen und der Magnet mit der Hand betätigt.

Gleichzeitig muss der Wählhebel aus der Stellung „P“ heraus bewegt werden.

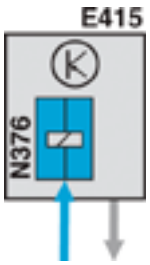


300_021

Wählhebel

Der Magnet für Zündschlüssel-Abzugsperre N376

befindet sich innerhalb des Schalters für Zugang und Startberechtigung E415 und verhindert das Abziehen des Zündschlüssels, wenn sich der Wählhebel in einer Fahrstellung befindet. Die Zündschlüssel-Abzugssperre arbeitet elektromechanisch.

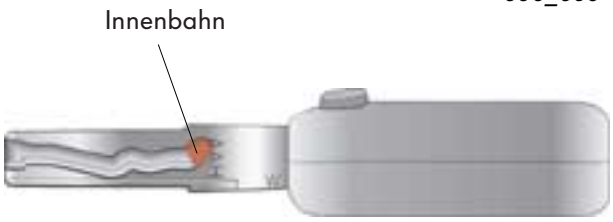


300_080

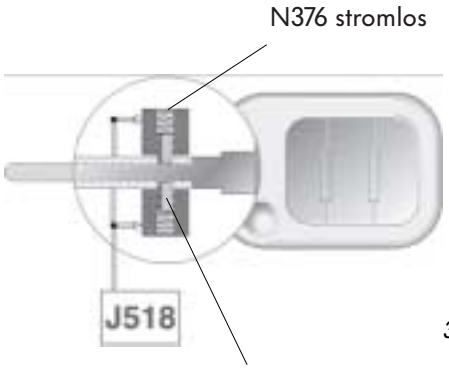
So funktioniert es

Im Magnet für Zündschlüssel-Abzugssperre N376 befinden sich zwei federbelastete Sperrbolzen, die in die Innenbahn des eingesteckten Zündschlüssels eingreifen, wenn sich der Wählhebel nicht in der Position „P“ befindet (N376 stromlos).

Der Zündschlüssel kann nicht abgezogen werden.



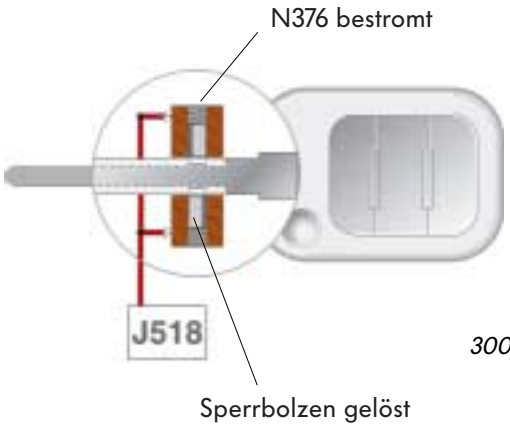
300_038



300_039

Befindet sich der Wählhebel in der Position „P“, geht ein Signal vom Schalter für Wählhebel in „P“ F319 zum Steuergerät für Zugang und Startberechtigung J518.
Das Steuergerät bestromt daraufhin den Magnet für Zündschlüssel-Abzugssperre N376.
Die Sperrbolzen werden durch den Magneten gelöst und aus der verlängerten Innenbahn des Schlüssels herausgezogen.

Der Zündschlüssel kann abgezogen werden.

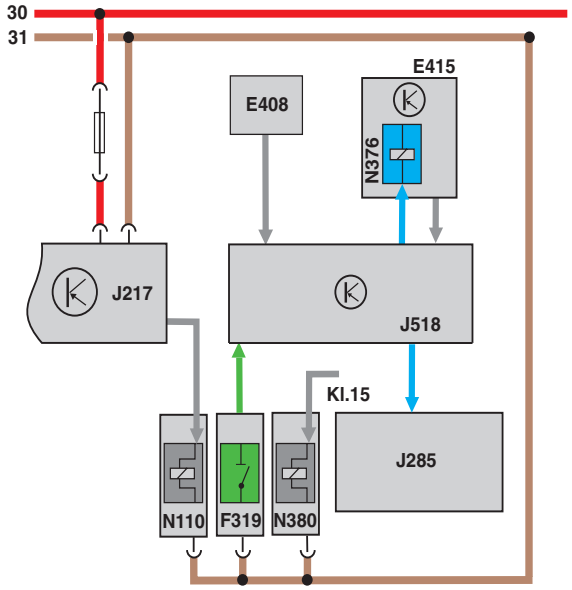


300_040

Elektrische Schaltung

Befindet sich der Wählhebel bei ausgeschalteter Zündung in der Stellung „P“, geht ein Signal vom Schalter F319 zum Steuergerät für Zugang und Startberechtigung J518.
Das Steuergerät bestromt daraufhin den Magnet für Zündschlüssel-Abzugssperre N376.
Die Sperrbolzen werden gelöst.
Der Zündschlüssel kann abgezogen werden.

Befindet sich bei Fahrzeugen mit Start/Stopp-Taster der Wählhebel nicht in Stellung „P“ beim Abstellen des Motors, löst der Schalttafeleinsatz daraufhin eine optische und akustische Warnung aus.
Der Fahrer erhält den Hinweis, dass sich der Wählhebel nicht in der Stellung „P“ befindet.



300_043

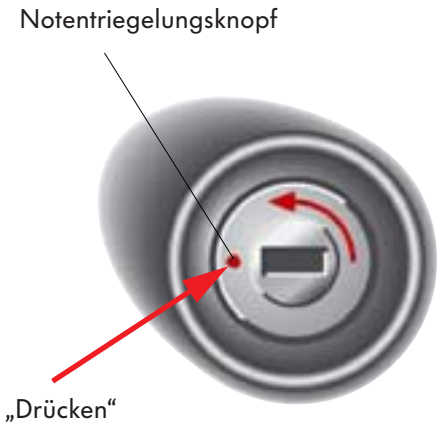
Auswirkungen bei Signalausfall

Fallen entweder das Signal vom Wählhebel zum Steuergerät J518 oder das Signal vom Steuergerät zum Schalter für Zugang und Startberechtigung E415 aus, kann die elektromechanische Sperre nicht gelöst werden.
Der Schlüssel kann nicht abgezogen werden.

Für diesen Fall befindet sich am Zündschloss eine

... Notentriegelung für den Zündschlüssel.

Zur Notentriegelung des Zündschlüssels drücken Sie den Notentriegelungsknopf mit einem Kugelschreiber oder einem ähnlichem Gegenstand.
Bei gedrücktem Knopf drehen Sie den Zündschlüssel nach links und ziehen ihn ab.

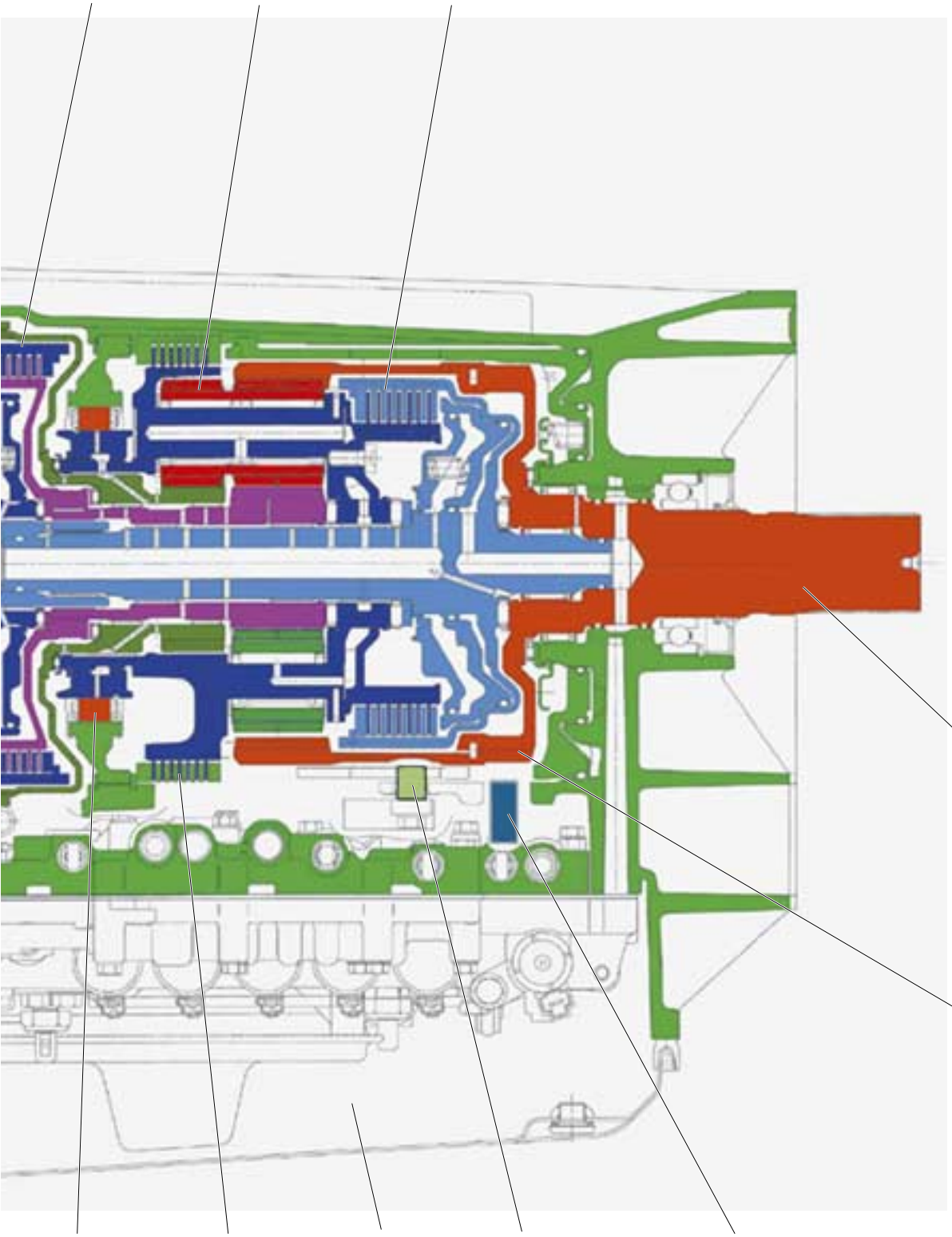


300_037

Aufbau des Getriebes

Die Einbaulage der Bauteile




Kupplung K1
doppelter Planeten-Radsatz
Kupplung K2
Abtriebswelle
Parksperrenrad
Freilauf
Bremse B2
Ölwanne
Geber für Getriebeausgangsdrehzahl G195
Parksperre

300_022

Aufbau des Getriebes

Die einleitende Funktionsbeschreibung

Das Getriebegehäuse besteht aus einer Aluminium-Legierung.

Die sechs Vorwärtsgänge und der Rückwärtsgang werden durch eine Lepelletier-Anordnung der Planeten-Radsätze geschaltet.

Zum Schalten der Gänge werden
- drei Lamellen-Kupplungen,
- zwei Lamellen-Bremsen und
- ein Freilauf

über die elektromechanisch-hydraulische Steuerung im Schieberkasten zu- oder abgeschaltet.

Das Steuergerät für automatisches Getriebe leitet das Schalten der Gänge ein und überwacht den reibungslosen Ablauf.
Nach den Signalen der Informationsgeber (Sensoren) werden die Stellglieder (Aktoren) angesteuert.
Die Ansteuerung erfolgt nach fahrer-, fahrsituations- und fahrwiderstandsabhängigen Schaltprogrammen.

Die Anpassung des Getriebes für den Einsatz mit unterschiedlichen Motoren V10 oder V6 im Touareg erfolgt über
- die Anzahl der eingebauten Lamellen-Paare für die Bremsen und Kupplungen,
- durch die Größe des Drehmoment-Wandlers
- und die geometrische Anpassung des Drehmoment-Wandlergehäuses.

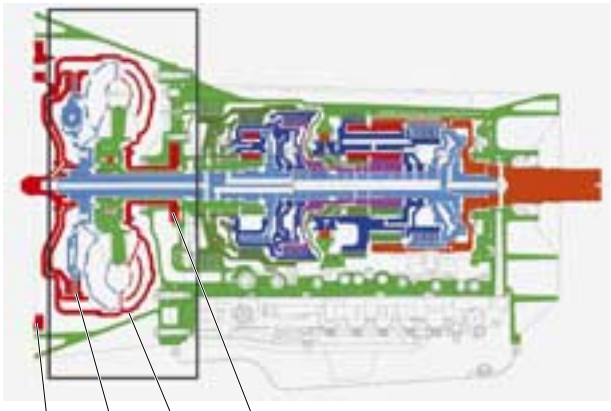
Die Übersetzungen der einzelnen Gänge bleibt für beide Motoren gleich.

Ein an das Getriebe angeflanschtes Verteilergetriebe verteilt das Drehmoment auf die Achsantriebe.

Der Drehmomentwandler mit Wandler-Überbrückungskupplung und ATF-Pumpe

Der hydromechanische Drehmomentwandler dient als Anfahrelement und verstärkt im Wandlungsbereich das Drehmoment.

Er ist mit einer Wandler-Überbrückungskupplung ausgestattet.
Bei Motordrehzahlen ab 1000 1/min kann das Steuergerät für automatisches Getriebe diese Kupplung schließen.
Dadurch wird das Motordrehmoment direkt an die Getriebeeingangswelle übertragen.



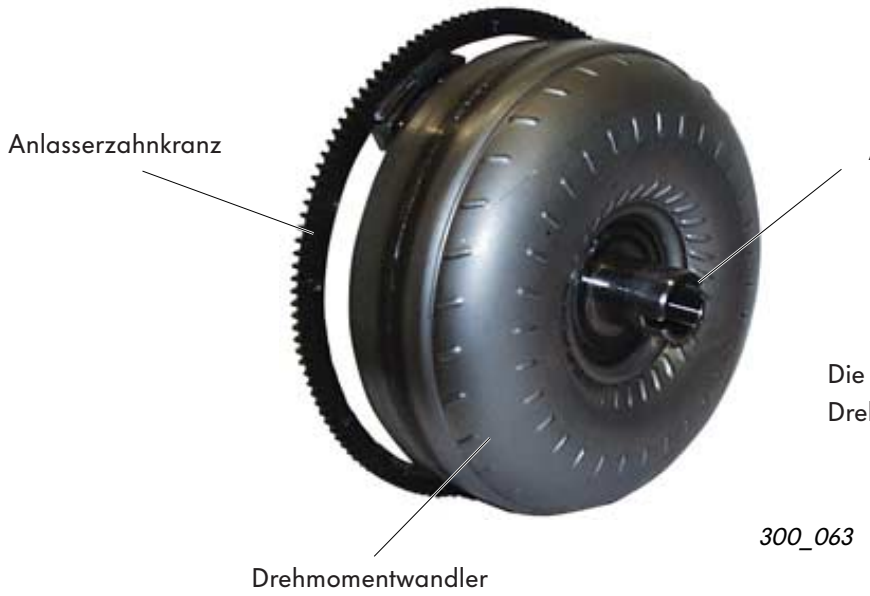
300_022a

ATF-Pumpe

Drehmomentwandler

Wandler-Überbrückungskupplung

Anlasserzahnkranz



Die Abbildung zeigt den Drehmomentwandler des V10-TDI.

300_063

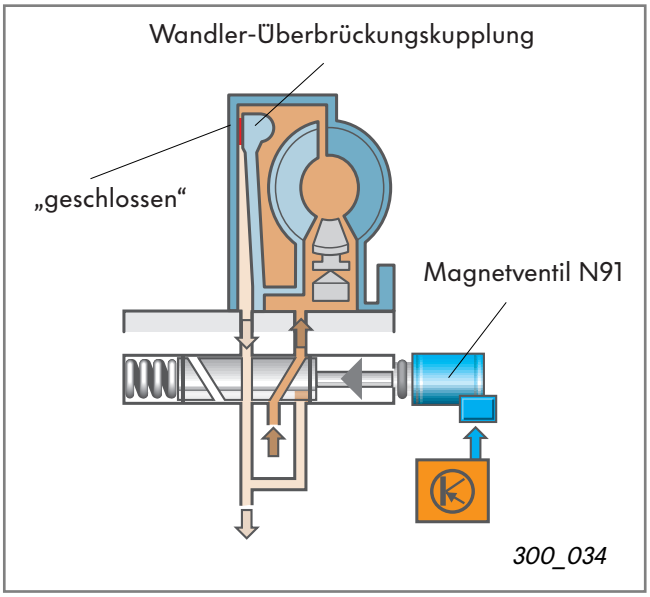
Wandler-Überbrückungskupplung

Funktion

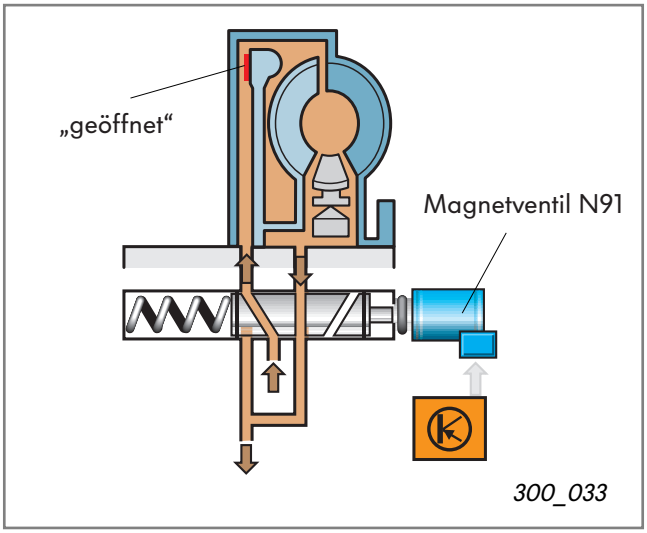
Das Steuergerät für das automatische Getriebe steuert das Magnetventil N91 an. Das Magnetventil öffnet oder schließt die Wandler-Überbrückungskupplung in Abhängigkeit von der Motordrehzahl und dem Motordrehmoment.

Soll die Wandler-Überbrückungskupplung geschlossen werden, öffnet das Magnetventil den Ölraum vor der Wandler-Überbrückungskupplung. Dadurch baut sich der Öldruck in diesem Raum ab und der Öldruck hinter der Wandler-Überbrückungskupplung schließt die Wandler-Überbrückungskupplung.

Wenn das Magnetventil N91 den Öldurchfluss wieder schließt, wird wieder Druck vor der Wandler-Überbrückungskupplung aufgebaut und die Wandler-Überbrückungskupplung öffnet sich.



300_034



300_033

Aufbau des Getriebes

Die ATF-Pumpe

ist eine Zahnradpumpe und wird von dem ATF-Pumpenantrieb (Pumpenradwelle) des Drehmomentwandlers angetrieben.

Sie saugt das ATF über das Ölsieb aus der Ölwanne des Getriebes an.

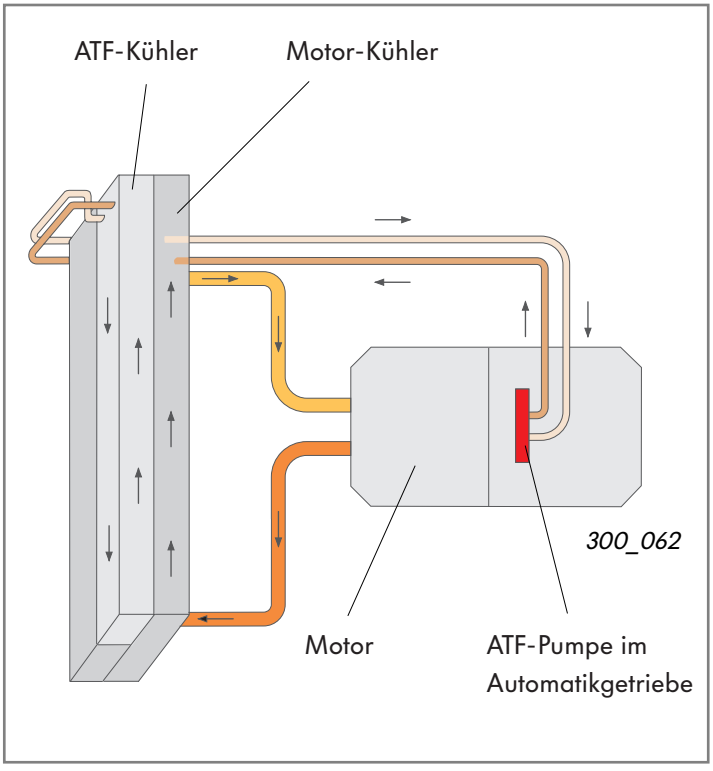
Die ATF-Pumpe erzeugt den Arbeitsdruck für

- die Lamellen-Kupplungen und Lamellen-Bremsen
- den Schmierkreislauf und
- den Kühlkreislauf.

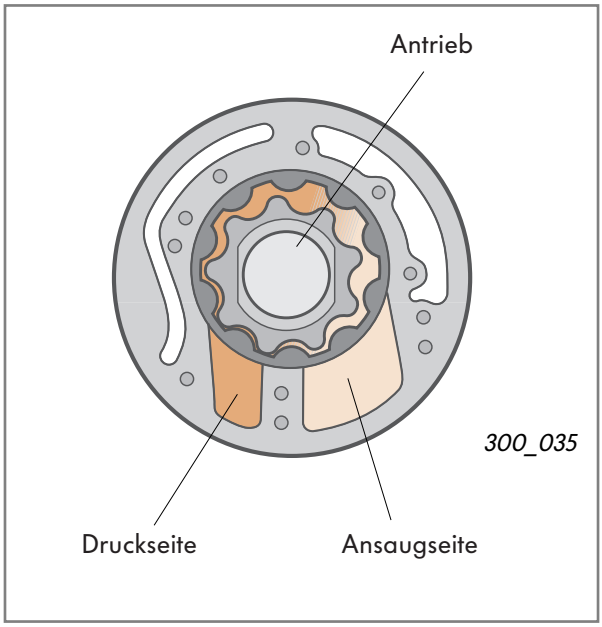
Das ATF wird in einem Kühler gekühlt.
Dieser Kühler ist in Fahrtrichtung vor dem Kühler des Motors angeordnet.



300_064



300_062



300_035

Die Lepelletier-Anordnung

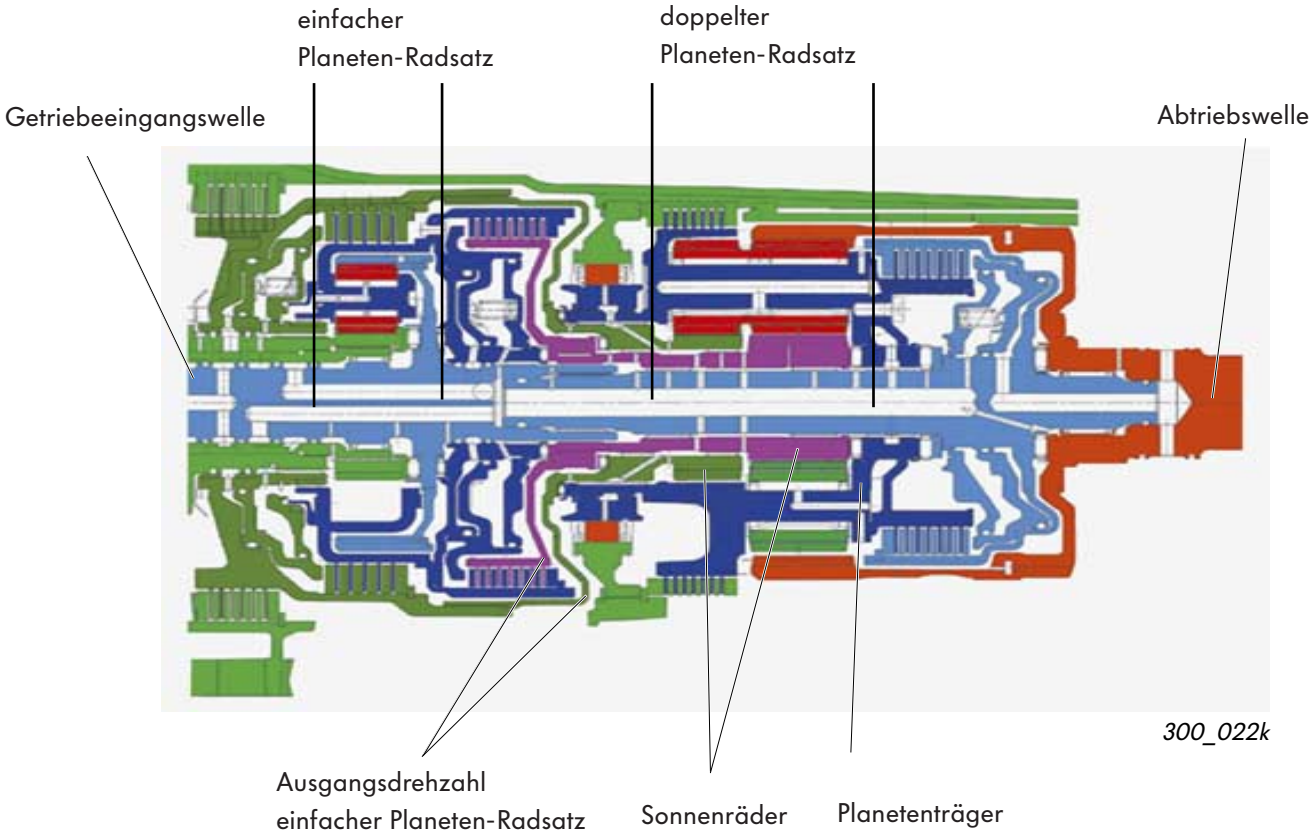
basiert auf einem einfachen Planeten-Radsatz und einem nachgeschalteten doppelten Planeten-Radsatz nach Ravigneaux.

Die geniale Idee des Herrn Lepelletier

besteht darin, die Sonnenräder und den Planetenträger des doppelten Planeten-Radsatzes mit unterschiedlichen Drehzahlen anzutreiben.
Durch diese unterschiedlichen Eingangsdrehzahlen in den doppelten Planeten-Radsatz verdoppeln sich die Übersetzungsmöglichkeiten gegenüber einem Fünfgang-Automatikgetriebe auf zehn Gänge minus einem Gang.

Die Sonnenräder des doppelten Planeten-Radsatzes werden mit der übersetzten Ausgangsdrehzahl des einfachen Planeten-Radsatzes angetrieben.
Der Planetenträger des doppelten Planeten-Radsatzes wird mit der Getriebeeingangsdrehzahl angetrieben.
Dadurch haben die Sonnenräder und der Planetenträger unterschiedliche Drehzahlen.

In diesem Automatikgetriebe sind sechs Vorwärts- und ein Rückwärtsgang der genialen Idee des Herrn Lepelletier realisiert.

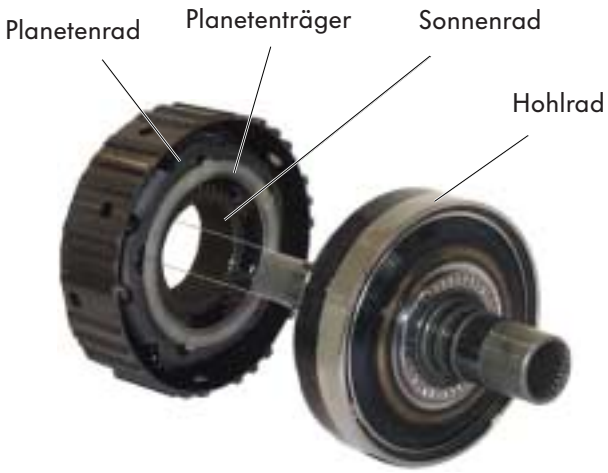


Aufbau des Getriebes

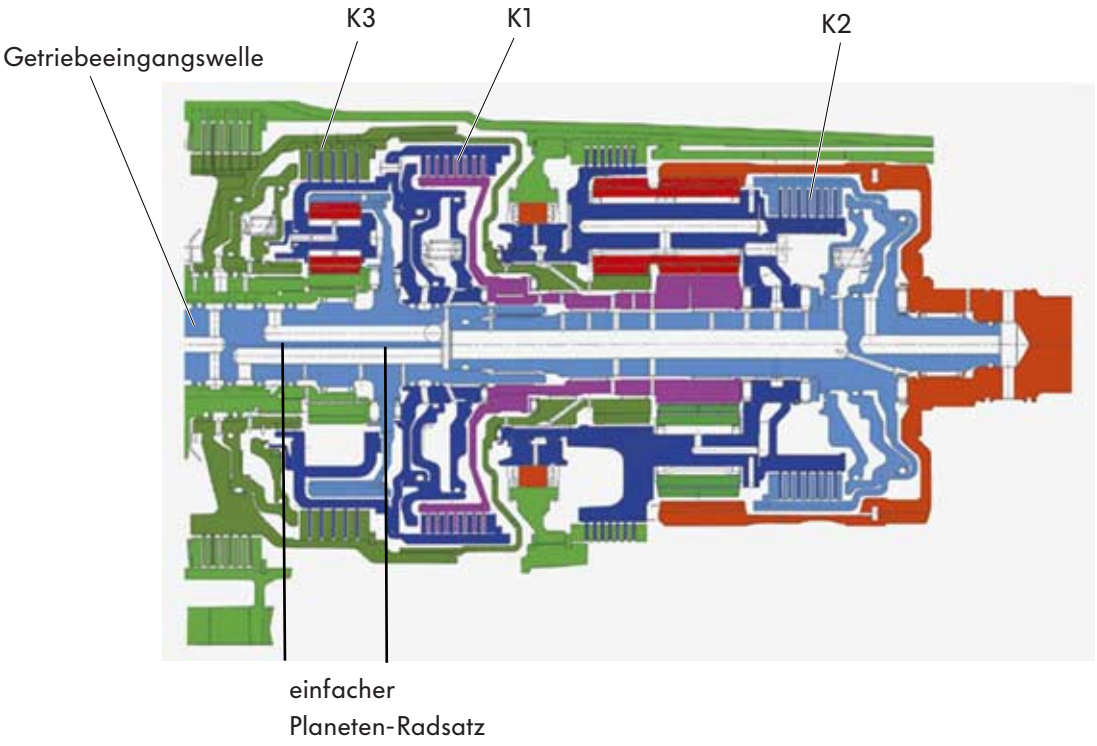
Der einfache Planeten-Radsatz

besteht aus:
- einem Sonnenrad,
- einem Hohlrad und
- 5 Planetenrädern mit V10-TDI-Motor und 3 Planetenrädern mit V6-Motor, die von dem
- Planenträger geführt werden.

Das Eingangsdrehmoment wird auf zwei Wegen durch den einfachen Planeten-Radsatz geleitet:
- von der Getriebeeingangswelle ohne Übersetzung über die Kupplung K2 auf den Planetenträger des doppelten Planeten-Radsatzes und
- durch das einfache Planetengetriebe übersetzt an die Kupplungen K1 und K3.



300_072



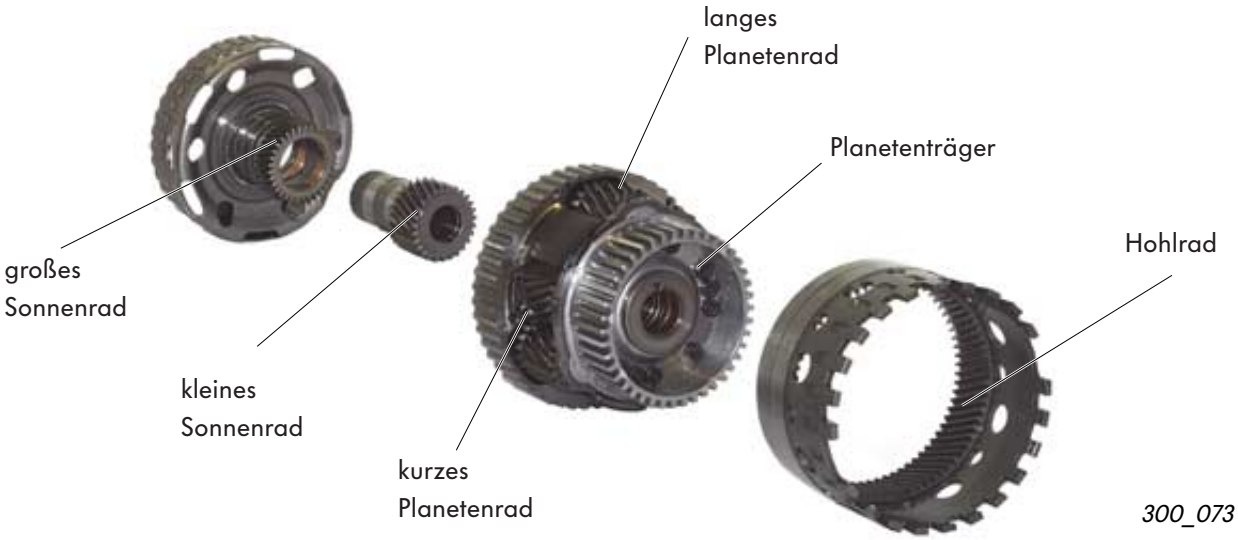
300_022k

Der doppelte Planeten-Radsatz

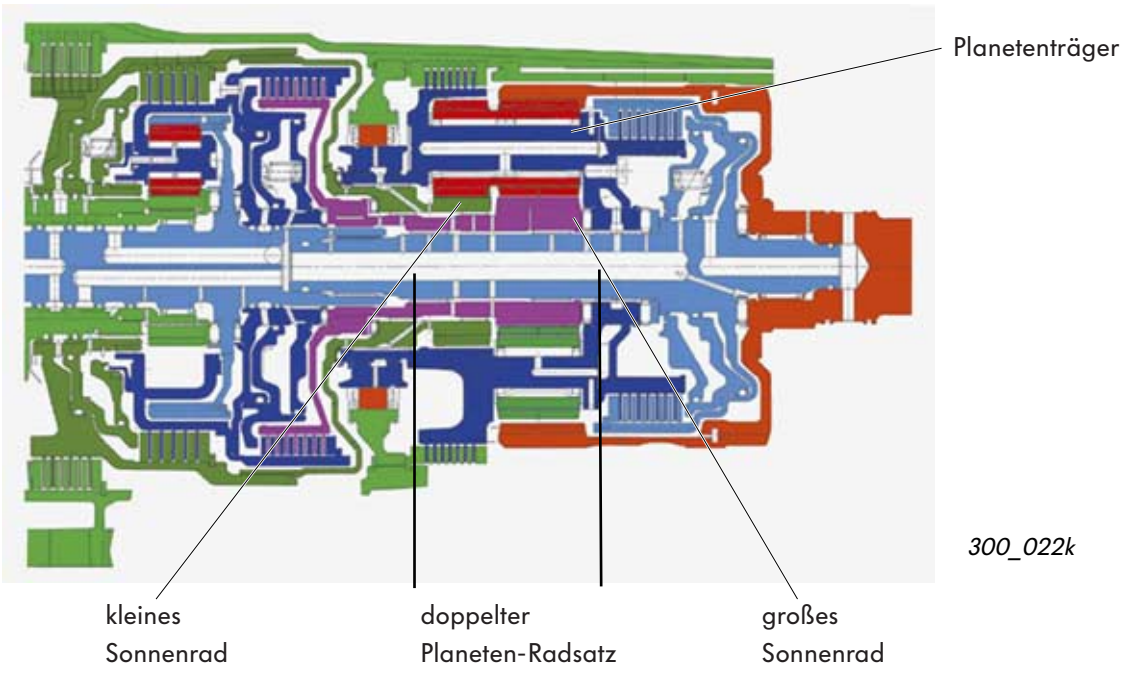
auch Ravigneaux-Planeten-Radsatz genannt besteht aus:
- einem Hohlrad
- einem Planetenträger
- zwei Sonnenrädern mit unterschiedlichen Durchmessern und
- kurzen und langen Planetenrädern.

Die Verbindung zwischen dem Hohlrad des einfachen Planeten-Radsatzes und dem großen Sonnenrad des doppelten Planeten-Radsatzes stellt die Lamellen-Kupplung K1 her.

Die Lamellen-Kupplung K3 stellt die Verbindung zwischen dem Planetenträger des einfachen Planeten-Radsatzes und dem kleinen Sonnenrad des doppelten Planeten-Radsatzes her.
Die Lamellen-Kupplung K2 stellt die Verbindung zwischen der Getriebeeingangswelle und dem Planetenträger des doppelten Planeten-Radsatzes her.



300_073



300_022k

Aufbau des Getriebes

Die Lamellen-Kupplungen



300_022e

treiben im geschlossenen Zustand die beiden Sonnenräder und den Planetenträger des doppelten Planeten-Radsatzes an.
Sie werden in Abhängigkeit des zu schaltenden Ganges vom Steuergerät für automatisches Getriebe über ein Magnetventil im Schieberkasten mit ATF-Druck beaufschlagt und schließen.
Jede Lamellen-Kupplung wird über ein anderes Magnetventil mit ATF-Druck versorgt.
Die Anzahl der eingebauten Lamellen-Paare pro Kupplung variiert mit dem maximal übertragbaren Drehmoment.

Die Lamellen-Kupplung K1



300_065

ist in den Gängen 1 bis 4 geschlossen und wird durch das Magnetventil N90 gesteuert.

Sie ist fliehkraftdruckausgeglichen.

Für den V10-TDI sind zum Beispiel sieben Lamellen-Paare eingebaut.

Die Lamellen-Kupplung K2



300_022d

ist in den Gängen 4 bis 6 geschlossen.

Durch das Magnetventil N282 wird sie gesteuert.

Sie ist fliehkraftdruckausgeglichen.

Für den V10-TDI sind zum Beispiel sieben Lamellen-Paare eingebaut.



300_066

Die Lamellen-Kupplung K3

wird durch das Magnetventil N92 gesteuert und ist in den Gängen 3, 5 und R geschlossen.

Sie ist fliehkraftdruckausgeglichen.

Für den V10-TDI sind zum Beispiel fünf Lamellen-Paare eingebaut.



300_022c



300_067



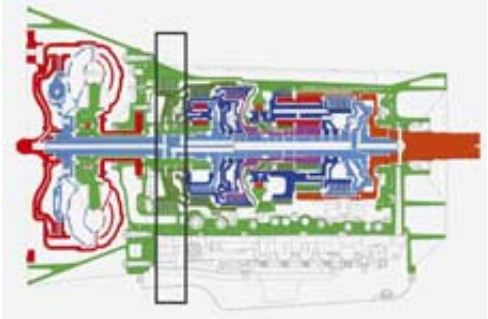
Information zu Konstruktion und Funktion von fliehkraftdruckausgeglichenen Kupplungen finden Sie im SSP 172.

Aufbau des Getriebes

Die Lamellen-Bremsen

halten im geschlossenen Zustand Teile der Planeten-Radsätze fest.
Dazu werden sie vom Steuergerät für automatisches Getriebe über ein Magnetventil oder über den Handschieber mit ATF-Druck beaufschlagt.

Die Lamellen-Bremsen stützen sich mit ihren Außenlamellen am Getriebegehäuse ab.



300_022b

Die Lamellen-Bremse B1

bremst das kleine Sonnenrad des doppelten Planeten-Radsatzes.
Sie ist in den Gängen 2 und 6 geschlossen und wird durch das Magnetventil N283 gesteuert.

Für den V10-TDI sind zum Beispiel sechs Lamellen-Paare eingebaut.



300_069

Die Lamellen-Bremse B2

bremst den Planetenträger des doppelten Planeten-Radsatzes.
Sie wird ohne Magnetventil über den Wählhebel durch den Handschieber gesteuert.
Sie ist im Rückwärtsgang und im Tiptronic-Modus 1. Gang geschlossen.

Für den V10-TDI sind zum Beispiel sieben Lamellen-Paare eingebaut.



300_022f



300_069

Der Freilauf

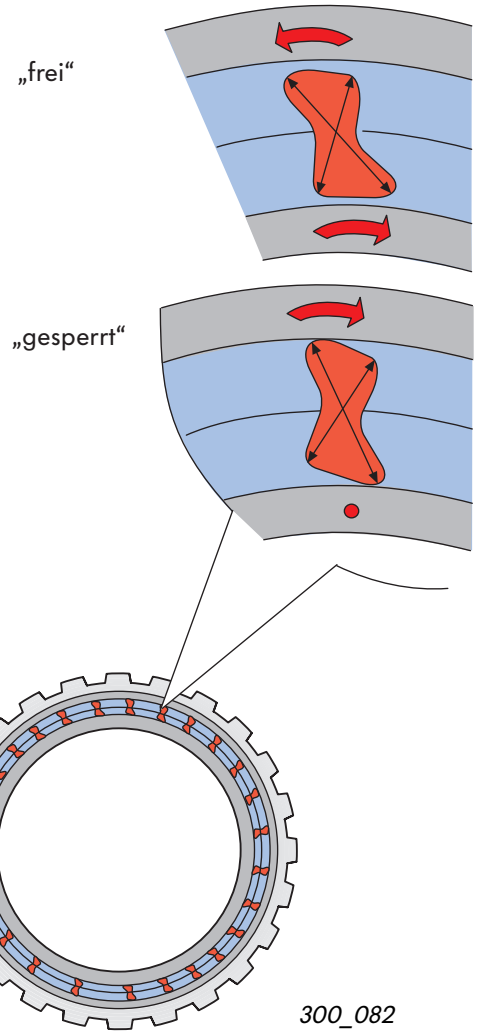
verbindet den Planetenträger des doppelten Planeten-Radsatzes mit dem Getriebegehäuse.

Dreht sich bei festgebremstem Innenring der Außenring nach rechts, stellen sich die Klemmkörper auf und bilden eine drehfeste Verbindung zwischen dem Innen- und dem Außenring.
Der Freilauf ist „gesperrt".
Ändert sich die Drehrichtung nach links, löst sich diese Verbindung wieder.

Der Freilauf arbeitet in „D"- 1. Gang und „S" - 1. Gang „Zug" in Sperrrichtung.
Im Tiptronic-Modus 1. Gang „Schub" hält die Lamellen-Bremse B2 den Freilauf fest.
Dadurch wird die „Motorbremse" möglich.



300_022h



300_082



300_068

Aufbau des Getriebes

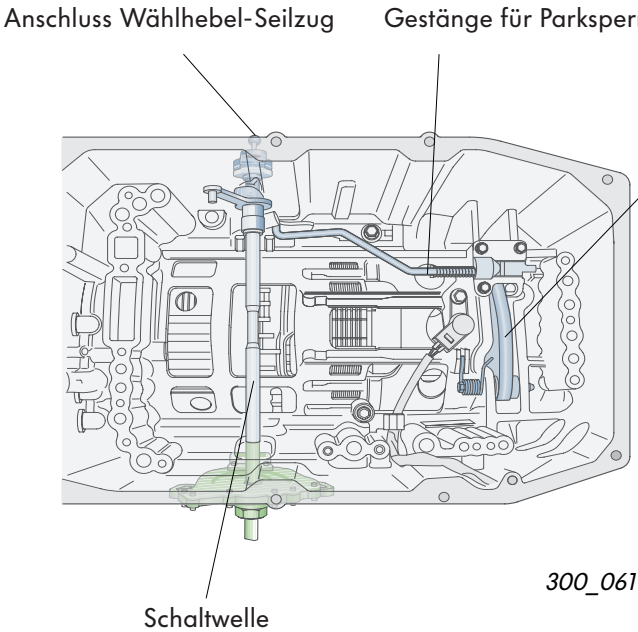
Die Parksperre

sichert das Fahrzeug mechanisch gegen das Wegrollen.
Die Parksperre wird bei stehendem Fahrzeug rein mechanisch über den Wählhebel-Seilzug eingelegt.
Sie greift in das Parksperrenrad auf der Abtriebswelle ein und verhindert das Drehen der Abtriebswelle und damit auch der Fahrzeug-Räder.

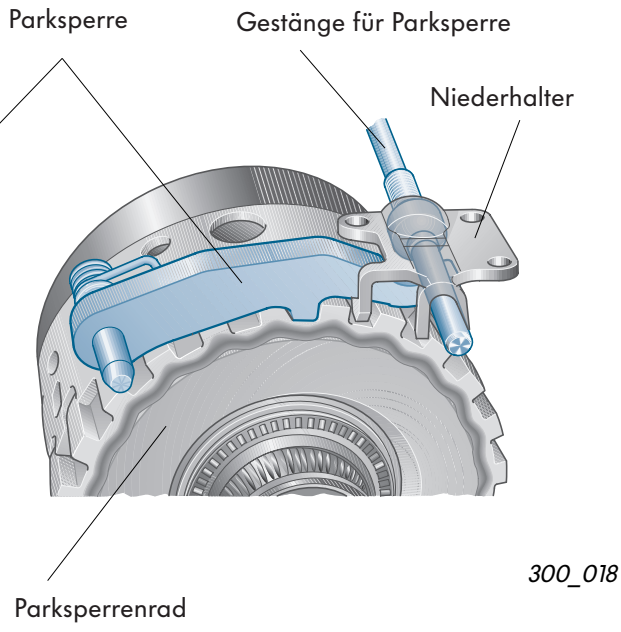
Der Niederhalter drückt die Parksperre in die Verzahnung des Parksperrenrades und hält sie fest.



300_022g



300_061



300_018

Die Hillholder-Funktion

sichert das Fahrzeug gegen das Zurückrollen und ermöglicht ein komfortables Anfahren an Steigungen.

So funktioniert es

Erkennt das Steuergerät für automatisches Getriebe anhand des Fahrwiderstandes eine Steigung bei gleichzeitigem Erkennen der Fahrgeschwindigkeit „Null“, schaltet es in den 2. Gang. Im 2. Gang ist das Zurückrollen des Fahrzeuges nicht möglich, weil das Hohlrad des doppelten Planeten-Radsatzes gegen den sperrenden Freilauf rückwärts drehen müsste.

Erst wenn das Anfahrmoment größer ist als die Hangabtriebskraft, löst der Freilauf und das Fahrzeug fährt komfortabel an.

Zuordnungs-Tabelle

Aus der folgenden Tabelle ist ersichtlich, in welchem Gang die einzelnen Lamellen-Kupplungen und Lamellen-Bremsen geschlossen sind.

	Bauteil					
Gang	K1	K2	K3	B1	B2	F
1. Gang	X				*	X
2. Gang	X			X		
3. Gang	X		X			
4. Gang	X	X				
5. Gang		X	X			
6. Gang		X		X		
R-Gang			X		X	

* Die „Motorbremse“

Das Ausnutzen der Bremswirkung des „geschobenen“ Motors bei besonderen Fahrsituationen - wie starken Gefällestrecken - wird erreicht durch das Einlegen des 1. Ganges im Tiptronic-Modus.

Die Lamellen-Bremse B2 ist im 1. Gang nur im Tiptronic-Modus geschlossen.

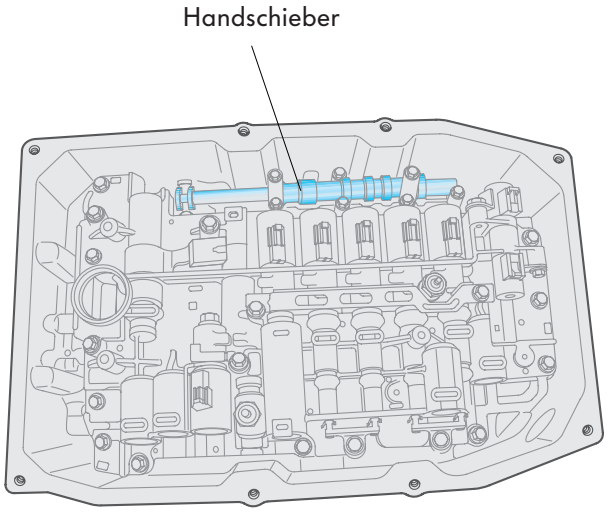
Aufbau des Getriebes

Der Notlauf

Nach dem Ausfall einiger bestimmter Bauteile ist ein Normalbetrieb des Automatikgetriebes nicht mehr möglich.
In diesem Fall kann das Automatikgetriebe nur noch im Notlauf betrieben werden.
Im Notlauf wird die Wandler-Überbrückungs-kupplung nicht mehr geschlossen und das Getriebe ist in allen Vorwärtsfahrstufen im 3. Gang.
Durch das Betätigen des Wählhebels auf die Stellung „R“ wird der Handschieber verschoben und dadurch der Rückwärtsgang eingelegt.

Der Notlaufmodus ist durch eine geänderte Displayanzeige im Schalttafeleinsatz ersichtlich.

Sie können unter dem Kapitel Sensoren und Aktoren unter „Auswirkungen bei Signalausfall“ nachlesen, welcher Bauteilausfall zum Notlauf führt.



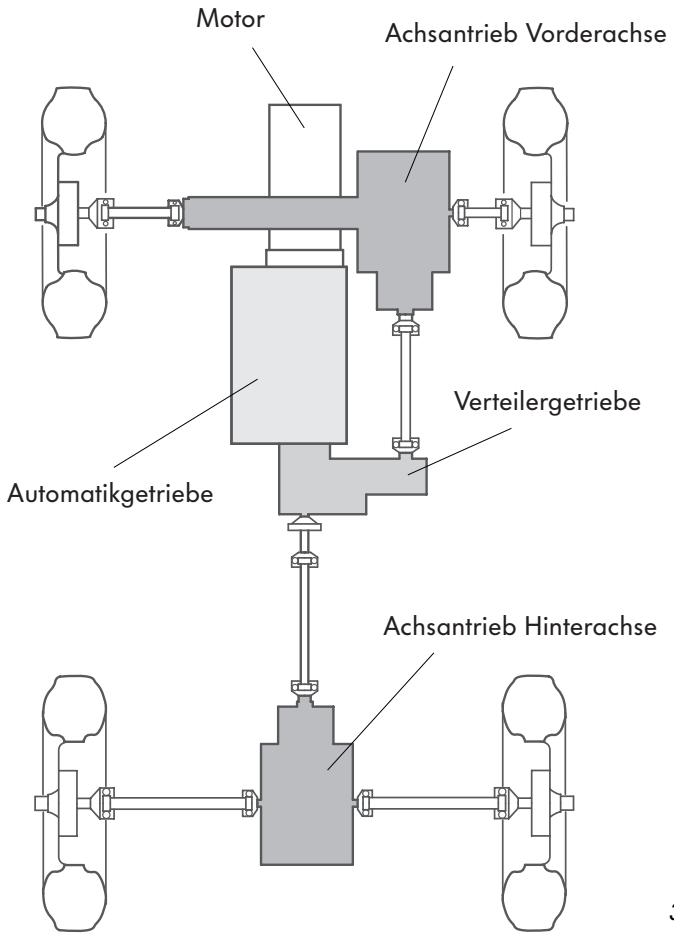
300_075

Die Drehmomentübertragung im Touareg

Das Drehmoment des Motors wird über den Drehmomentwandler in das Automatikgetriebe übertragen.
Da sich innerhalb des Automatikgetriebes kein Achsantrieb befindet, ist ein Verteilergetriebe an das Automatikgetriebe angeflanscht.
Das Motordrehmoment gelangt von der Abtriebswelle des Getriebes in das Verteiler-getriebe.
Im Verteilergetriebe wird das Drehmoment lastabhängig zwischen Vorder- und Hinterachse aufgeteilt.
Das Verteilergetriebe kann gesperrt werden.
Dann ist die Drehmomentverteilung zwischen Vorder- und Hinterachse fest.
Jede Achse bekommt 50 % des Drehmomentes.

Außerdem befindet sich im Verteilergetriebe eine zuschaltbare Untersetzung.
Ist sie eingeschaltet, wird die Antriebsdrehzahl der Räder um das 2,7fache reduziert und dadurch das Antriebsdrehmoment erhöht.

Im Verteilergetriebe wird das Drehmoment über Kardanwellen weitergeleitet an die Achsantriebe der Vorder- und Hinterachse.
Das Differenzial der Hinterachse kann zusätzlich zum Verteilergetriebe über eine elektro-mecha-nische Lamellen-Kupplung gesperrt werden.

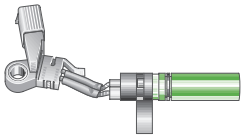


300_008

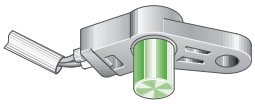
Systemübersicht

Sensoren

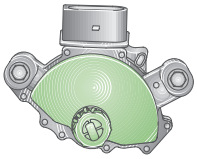
Geber für Getriebeeingangsdrehzahl G182



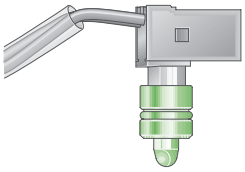
Geber für Getriebeausgangsdrehzahl G195



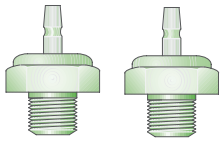
Multifunktionsschalter F125



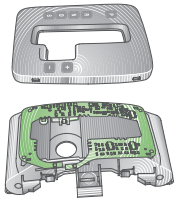
Geber für Getriebeöltemperatur G93



Geber 1 G193 und Geber 2 G194
für Hydraulikdruck

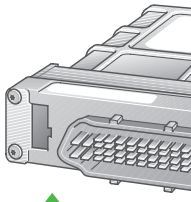


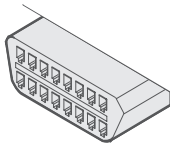
Schalter für Tiptronic F189



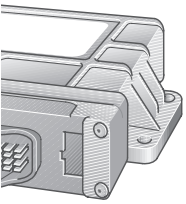
Schalter für Tiptronic im Lenkrad E438 und E439





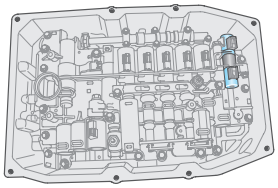


Diagnosestecker

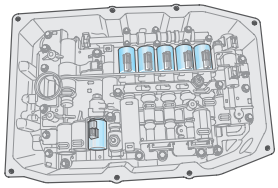


CAN-Datenbus

Aktoren



Magnetventile im Schieberkasten N88,N89



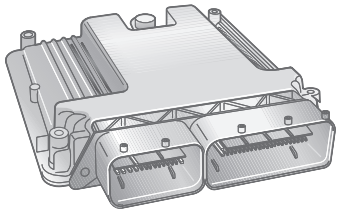
Magnetventile im Schieberkasten N90, N91, N92, N93, N282, N283



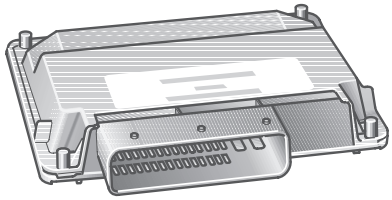
Magnet für Wählhebelsperre N110

Steuergeräte

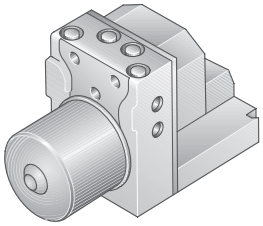
Motorsteuergerät



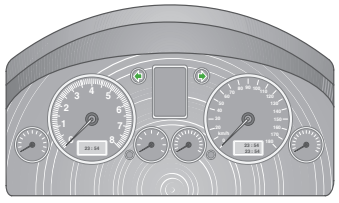
Steuergerät für Verteilergetriebe



ABS-Steuergerät



Steuergerät mit Anzeigeeinheit im Schalttafeleinsatz



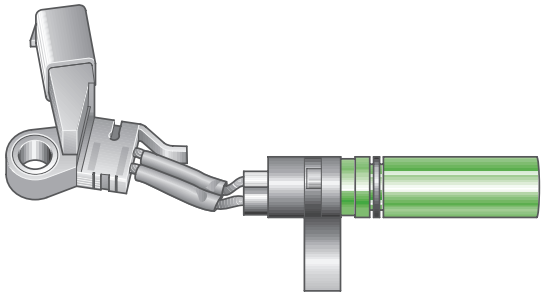
300_031

Sensoren

Der Geber für Getriebeeingangsdrehzahl G182

befindet sich innerhalb des Getriebes.
Er steckt im Gehäuse der ATF-Pumpe und ermittelt mit Hilfe eines Zahnkranzes auf der Turbinenwelle die Getriebeeingangsdrehzahl.

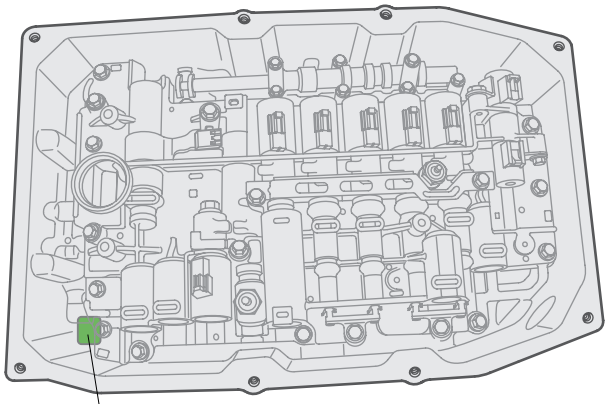
Er arbeitet nach dem Hall-Prinzip.
Innerhalb des Gebers befindet sich eine IC-Schaltung, die den Hallgeber ansteuert.



300_009

Signalverwendung

Das Steuergerät für automatisches Getriebe verwendet das Signal zur Erkennung des Drehzahlunterschiedes zwischen der Motordrehzahl und der Getriebeeingangsdrehzahl.
Anhand dieses Drehzahlunterschiedes wird der Schlupf der Wandler-Überbrückungskupplung bis 2000 1/min über das Magnetventil N91 gesteuert.

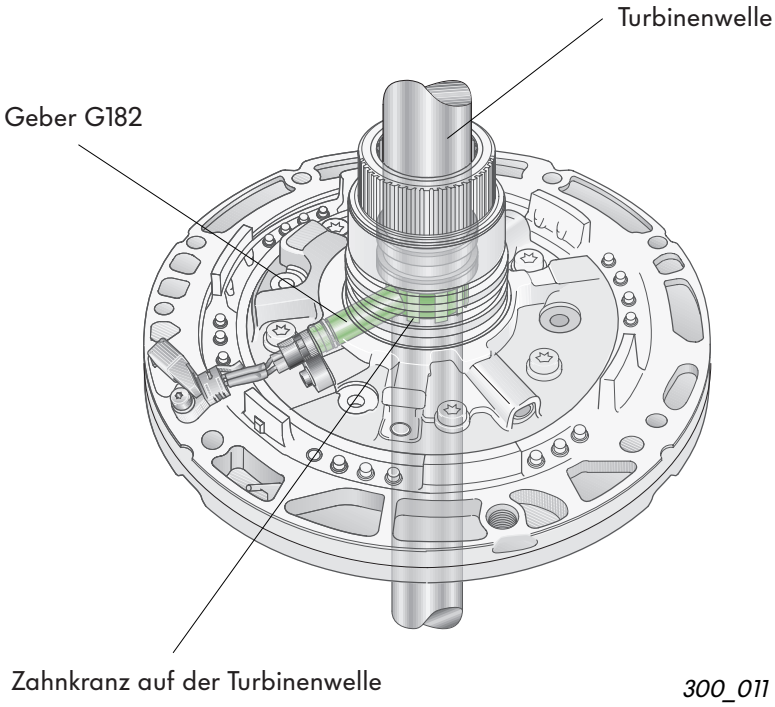


300_013k

Geber G182

Auswirkungen bei Signalausfall

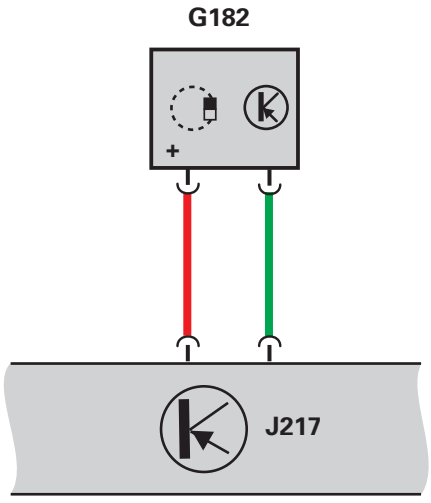
Die Wandler-Überbrückungskupplung wird ohne Schlupf geschlossen.
Als Ersatzdrehzahl wird die Motordrehzahl verwendet.



300_011

Elektrische Schaltung

G182 - Geber für Getriebeeingangsdrehzahl
J217 - Steuergerät für automatisches Getriebe

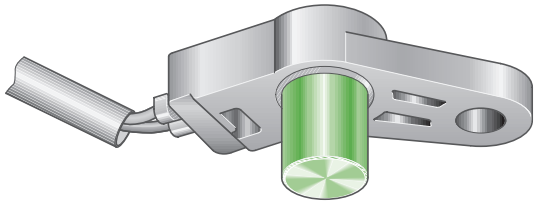


300_044

Sensoren

Der Geber für Getriebeausgangsdrehzahl G195

befindet sich oberhalb des Schieberkastens und ist an das Getriebegehäuse angeschraubt.
Er ermittelt die Arbeitsdrehzahl des Automatikgetriebes.
Er tastet die äußeren Zähne des Hohlrades des hinteren Planeten-Radsatzes ab.



300_010

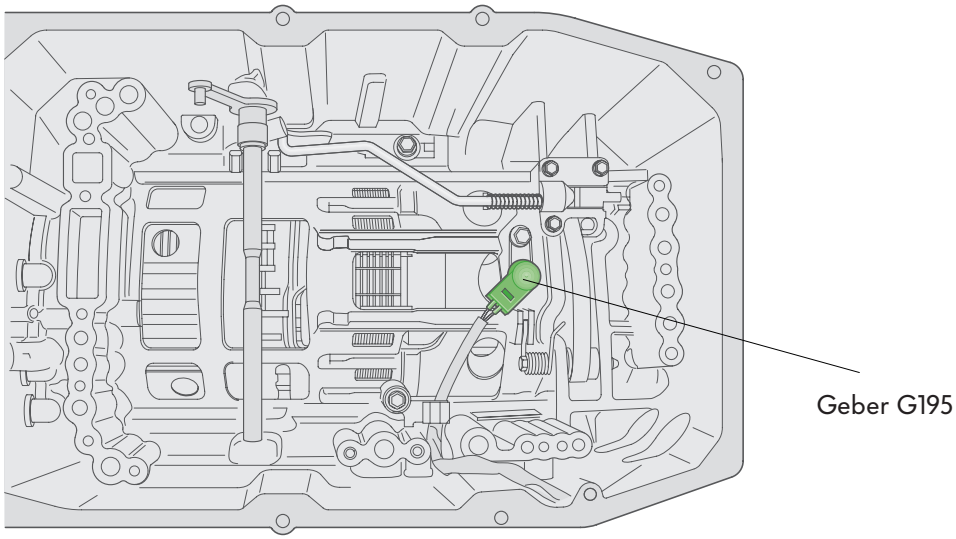
Er arbeitet nach dem Hall-Prinzip.
Innerhalb des Gebers befindet sich eine IC-Schaltung, die den Hallgeber ansteuert.

Signalverwendung

Anhand der Getriebeausgangsdrehzahl wird im Steuergerät entsprechend der Schaltphilosophie das Schalten der Gänge eingeleitet.

Auswirkungen bei Signalausfall

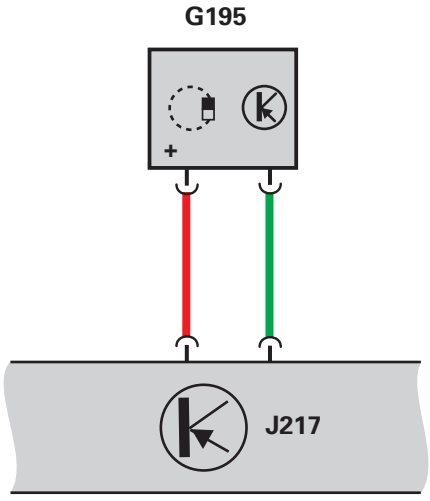
Als Ersatzdrehzahl wird das Geschwindigkeitssignal des ABS-Steuergerätes verwendet.



300_012

Elektrische Schaltung

G195 - Geber für Getriebeausgangsdrehzahl
J217 - Steuergerät für automatisches Getriebe



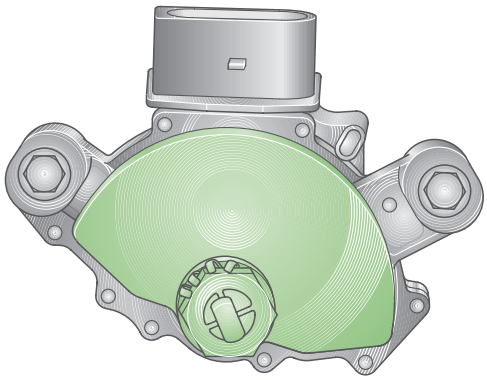
300_045

Sensoren

Der Multifunktionsschalter F125

ist außen an das Getriebe angeschraubt.
Er hat die Aufgabe, im Automatikbetrieb die Wählhebelstellungen an das Steuergerät für automatisches Getriebe weiterzuleiten.
Der Multifunktionsschalter ist verbunden mit der Schaltwelle und dem Wählhebelseilzug.

Wird der Multifunktionsschalter ersetzt, muss seine Stellung zur Schaltwelle eingestellt werden. Bei falsch eingestelltem Schalter kann der Motor nicht gestartet werden.



300_020

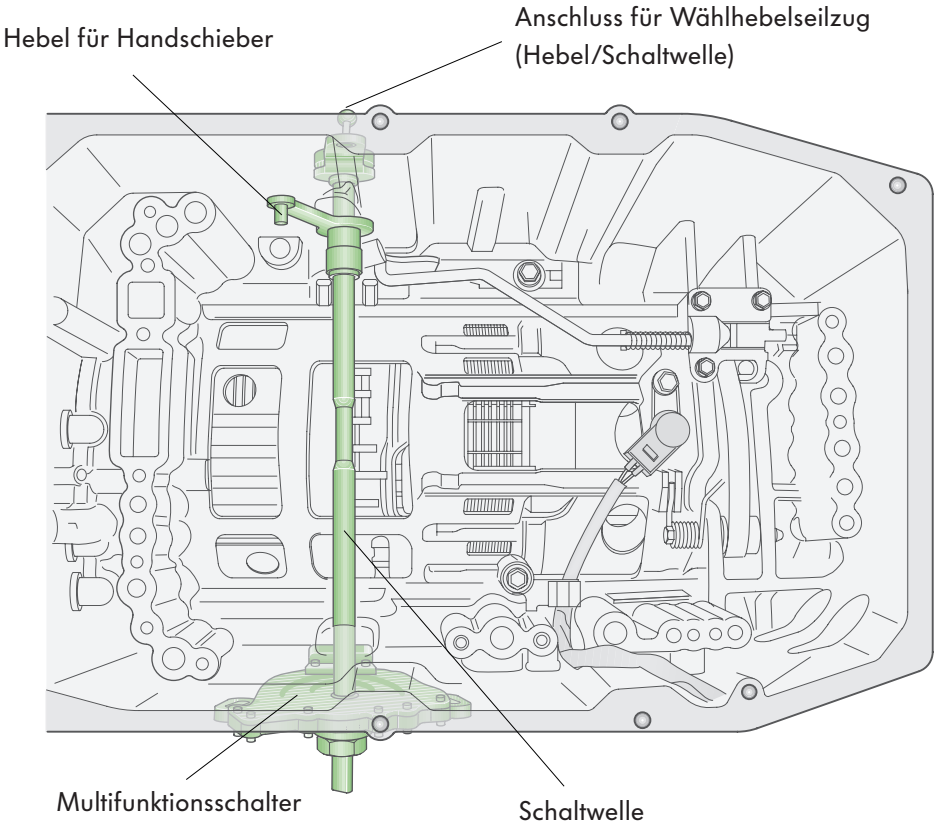
Signalverwendung

Das Steuergerät für automatisches Getriebe leitet entsprechend der Stellung des Multifunktionsschalters die Schaltprogramme ein.

Auswirkungen bei Signalausfall

Solange zwischen Vor- und Rückwärtsgang unterschieden werden kann, gibt es keine Auswirkungen auf die Schaltprogramme.

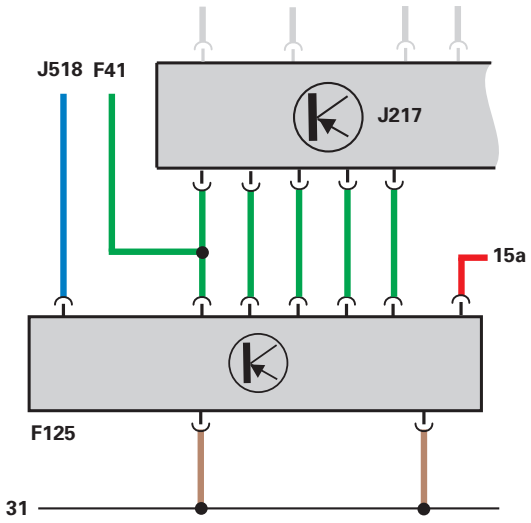
Ist das Rückwärtsgang-Signal defekt, geht das Getriebe in den Notlauf.



300_029

Elektrische Schaltung

F41 - Schalter für Rückwärtsfahrt
F125 - Multifunktionsschalter
J217 - Steuergerät für automatisches Getriebe
J518 - Steuergerät für Zugang und Startberechtigung



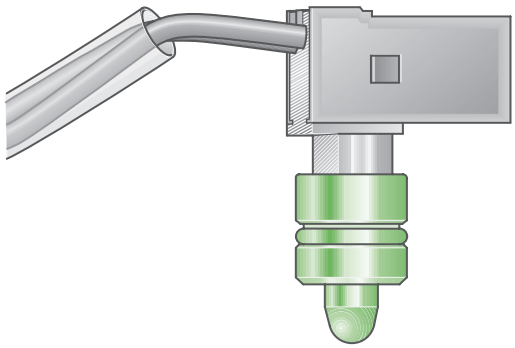
300_046

Sensoren

Der Geber für Getriebeöltemperatur G93

befindet sich im Schieberkasten innerhalb des ATF.
Er prüft die ATF-Temperatur und meldet sie dem Steuergerät für automatisches Getriebe.

Er ist ein NTC-Widerstand (NTC - Negative Temperature Coefficient), das heißt mit steigender Temperatur sinkt der elektrische Widerstand des Gebers.



300_016

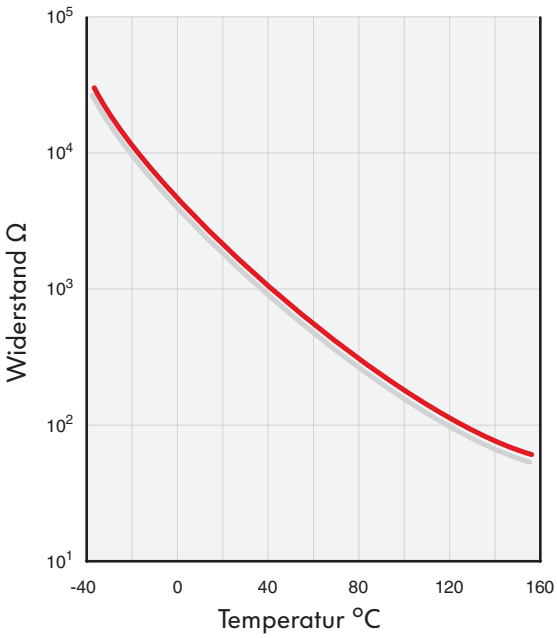
Signalverwendung

Ab einer ATF-Temperatur über 150 °C wird die Drehmomentwandler-Überbrückungskupplung häufiger geschlossen.
Kommt es dadurch nicht zu einer Abkühlung des ATF, wird ab 170 °C eine Reduzierung des Motordrehmomentes eingeleitet.

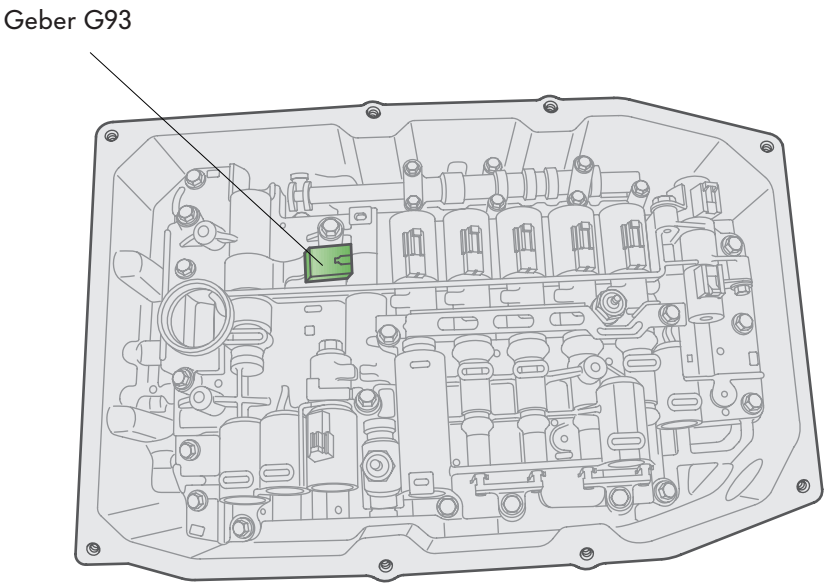
Auswirkungen bei Signalausfall

Es kann zu härteren Schaltungen kommen.

Beispiel einer NTC-Widerstands-Kennlinie



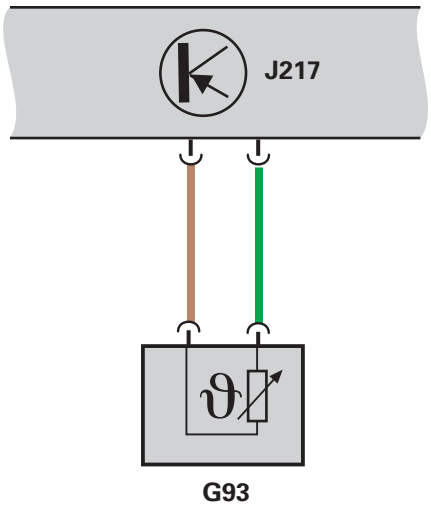
300_074



300_013a

Elektrische Schaltung

G93 - Geber für Getriebeöltemperatur
J217 - Steuergerät für automatisches Getriebe

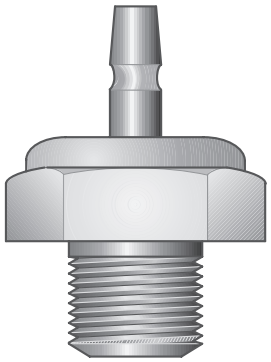


300_047

Sensoren

Die Geber 1 G193 und Geber 2 G194 für Hydraulikdruck

sind beide baugleich und befinden sich im Schieberkasten.
Sie überwachen den ATF-Druck hinter den Sicherheitsschiebern im Schieberkasten.
Dadurch wird verhindert, dass Kupplungen schließen, die nicht dem Schaltprogramm entsprechen.
So wird das Blockieren des Getriebes verhindert.



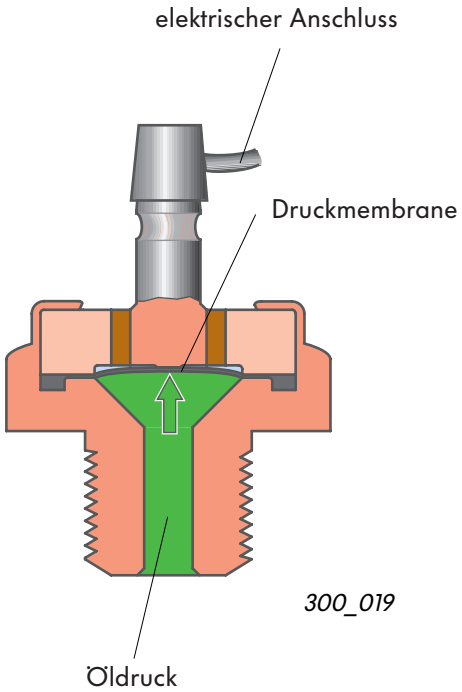
300_015

Sie arbeiten als Membrandruckgeber.
Erreicht der ATF-Druck einen kritischen Wert, wird die Druckmembrane durchgebogen und schließt den elektrischen Stromkreis.

Signalverwendung

Das Signal wird zur Überwachung der Kupplungssteuerung verwendet.

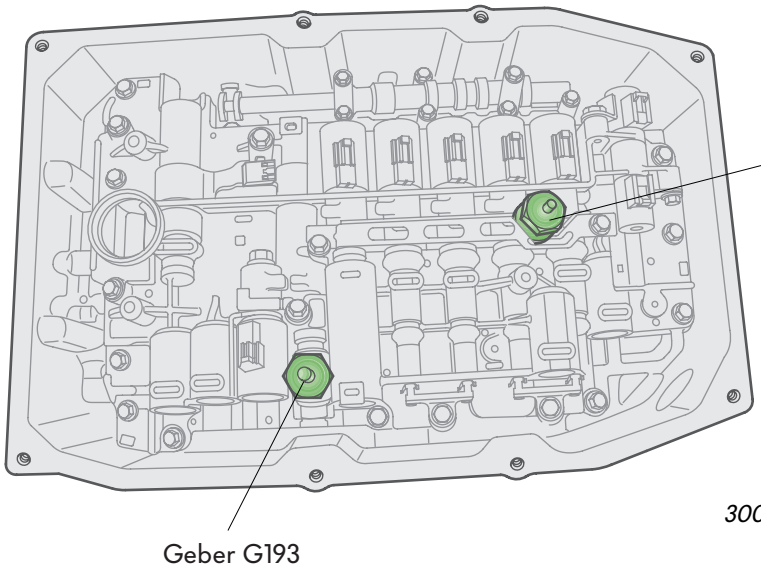
Ist der ATF-Druck falsch, werden die Kupplungen nicht angesteuert.



300_019

Auswirkungen bei Signalausfall

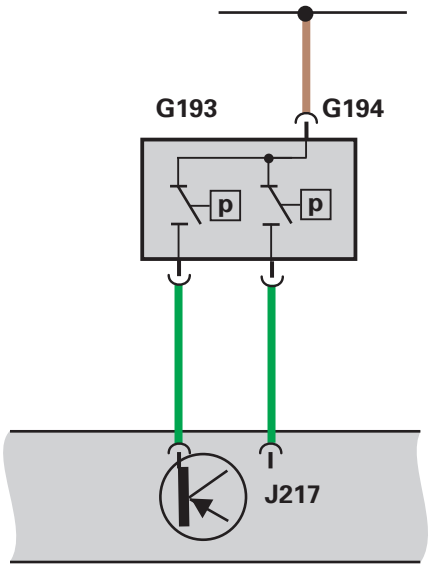
Falsche Drucksignale können Auswirkungen in der Steuerung der Schaltung haben.



300_013b

Elektrische Schaltung

G193 - Geber 1 für Hydraulikdruck, automatisches Getriebe
G194 - Geber 2 für Hydraulikdruck, automatisches Getriebe
J217 - Steuergerät für automatisches Getriebe



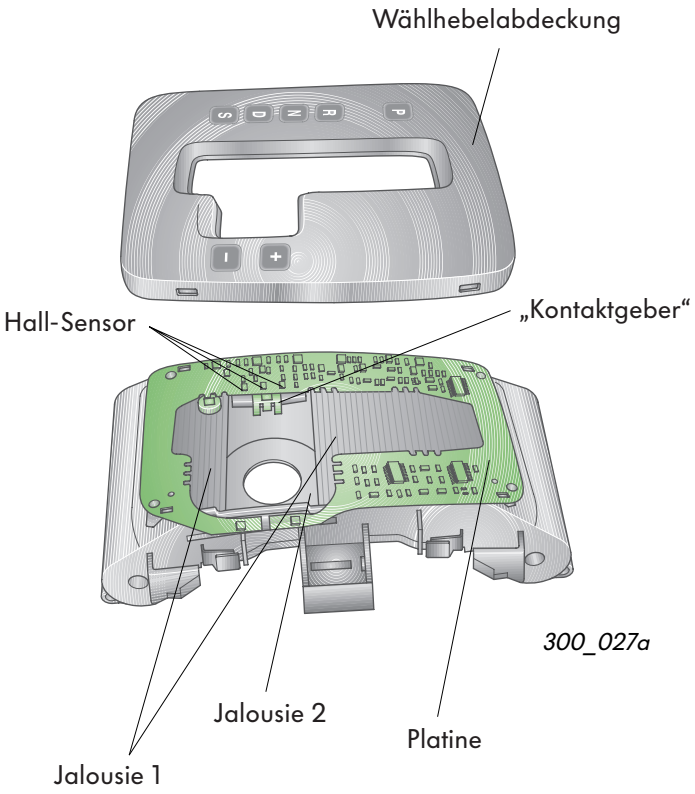
300_048

Sensoren

Der Schalter für Tiptronic F189

befindet sich unter der Wählhebelabdeckung auf der Platine.

Auf jeder Jalousie der Wählhebelbetätigung ist ein ferromagnetischer „Kontaktgeber“ befestigt. Die Kombination aus dem Kontaktgeber auf der Jalousie 2 und den drei Hall-Sensoren auf der Platine bildet den Schalter für Tiptronic F189. Durch die Bewegung der Jalousien verändern die Kontaktgeber ihre Position unter der Platine. Dadurch wird immer ein anderer Hall-Sensor angesteuert - „geschaltet“- und gibt ein Signal an das Steuergerät für automatisches Getriebe.



300_027a

Signalverwendung

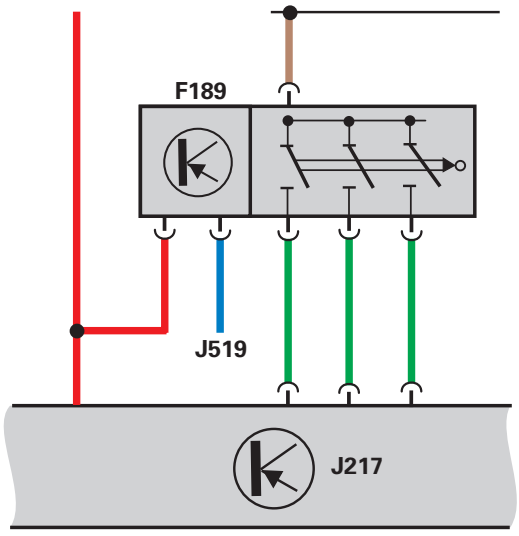
In der Tiptronic-Gasse wird durch Tippen „nach vorn“ das Hochschalten und durch Tippen „nach hinten“ das Herunterschalten durch das Steuergerät für automatisches Getriebe veranlasst.

Auswirkung bei Signalausfall

Bei Signalausfall ist keine Tiptronic-Funktion mit dem Wählhebel mehr möglich.

Elektrische Schaltung

F189 - Schalter für Tiptronic
J217 - Steuergerät für automatisches Getriebe
J519 - Steuergerät für Bordnetz
(Die Verbindung wird zur Wählhebel-Beleuchtung benötigt.)



300_049

Die Schalter für Tiptronic im Lenkrad F438 und F439

befinden sich rechts und links hinter dem Lenkrad.

Durch Tippen der Schalter in Richtung Lenkrad erfolgt das Schalten der Gänge.

Mit dem
rechten Schalter (E438) wird hochgeschaltet „+“
und mit dem
linken Schalter (E439) wird heruntergeschaltet „–“.



300_028

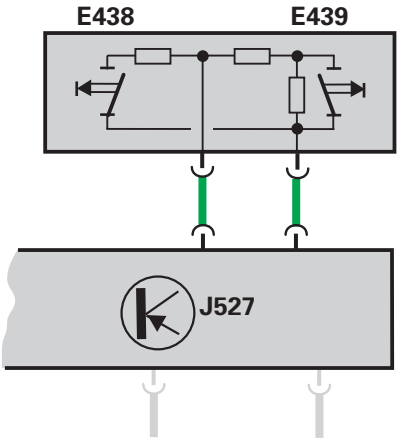
Signalverwendung

Im Tiptronic-Modus kann das Schalten auch mit diesen Schaltern erfolgen. Das Schaltsignal geht an das Steuergerät für automatisches Getriebe.

Werden die Schalter für Tiptronic am Lenkrad im Automatik-Modus betätigt, geht die Getriebesteuerung in den Tiptronic-Modus.
Werden die Schalter für Tiptronic am Lenkrad nicht mehr betätigt, geht die Getriebesteuerung automatisch zurück in den Automatik-Modus.

Auswirkung bei Signalausfall

Bei Ausfall des Signals sind über die Lenkrad-Schalter keine Tiptronic-Funktionen möglich.



300_050

Elektrische Schaltung

E438 - Schalter für Tiptronic im Lenkrad
E439 - Schalter für Tiptronic im Lenkrad
J527 - Steuergerät für Lenksäulenelektronik

Aktoren

Die Magnetventile

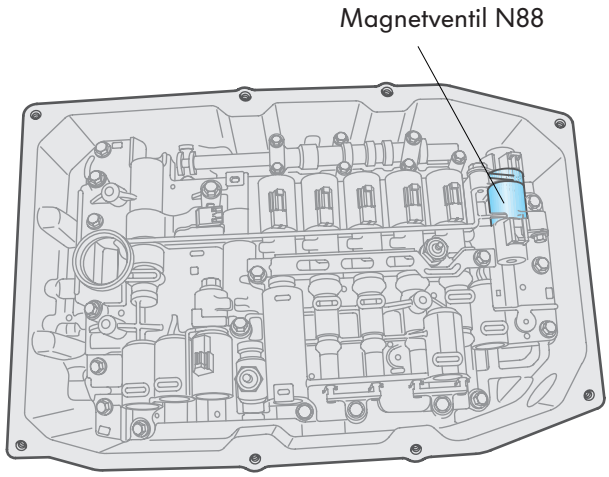
Im elektronisch gesteuerten Automatikgetriebe werden Magnetventile als elektro-hydraulische Schaltelemente verwendet.
Es wird zwischen Schaltmagnetventilen (Ja/Nein-Ventile) und Regelmagnetventilen (Modulationsventile) unterschieden.

Das Magnetventil N88

arbeitet als Ja/Nein-Magnetventil und öffnet oder schließt einen AFT-Kanal.

Ist das Magnetventil geöffnet, können die Gänge 4 bis 6 geschaltet werden.
Durch das Magnetventil wird außerdem der Schaltübergang vom 5. zum 6. Gang verbessert.

Stromlos ist das Magnetventil geschlossen.



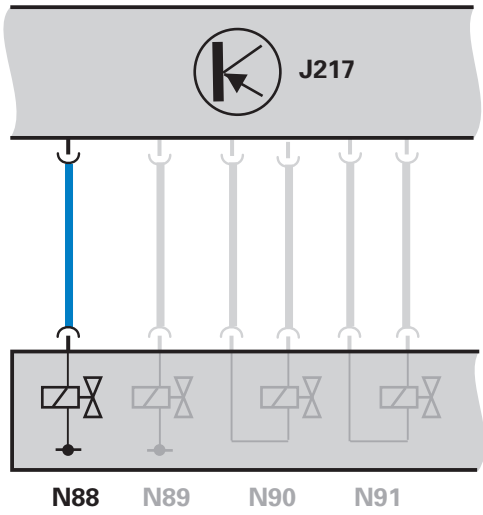
300_013c

Auswirkung bei Signal- oder Aktorenausfall

Die Gänge 4 bis 6 können nicht mehr geschaltet werden.

Elektrische Schaltung

J217 - Steuergerät für automatisches Getriebe
N88 - Magnetventil



300_051

Das Magnetventil N89

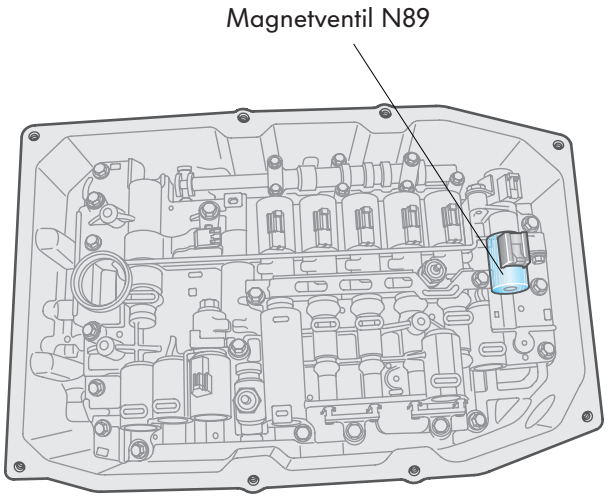
befindet sich im Schieberkasten.

Es arbeitet als Ja/Nein-Magnetventil und öffnet oder schließt einen ATF-Kanal.

Durch das Öffnen des Magnetventils wird der ATF-Druck auf die Wandler-Überbrückungskupplung verstärkt.

Sind die Magnetventile N88 und N89 gleichzeitig geöffnet, schließt die Bremse B2 und im Tiptronic-Modus 1. Gang ist die „Motorbremse“ wirksam.

Das Ventil ist stromlos geschlossen.



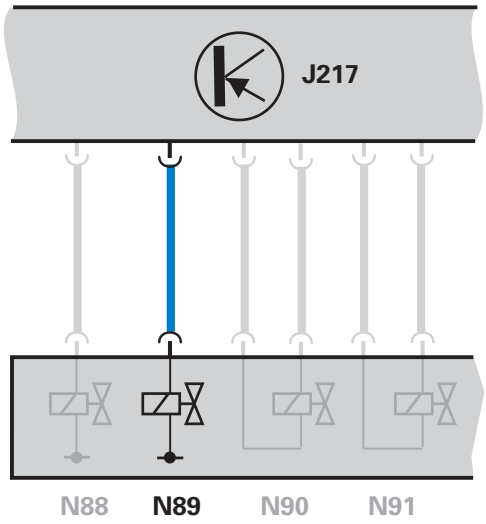
300_013d

Auswirkung bei Signalausfall

Fällt das Signal zum Magnetventil N89 aus, kann die Wandler-Überbrückungskupplung nicht mehr mit dem maximalen ATF-Druck beaufschlagt werden.
Das Fahren mit „Motorbremse“ ist nicht möglich.

Elektrische Schaltung

J217 - Steuergerät für automatisches Getriebe
N89 - Magnetventil



300_052

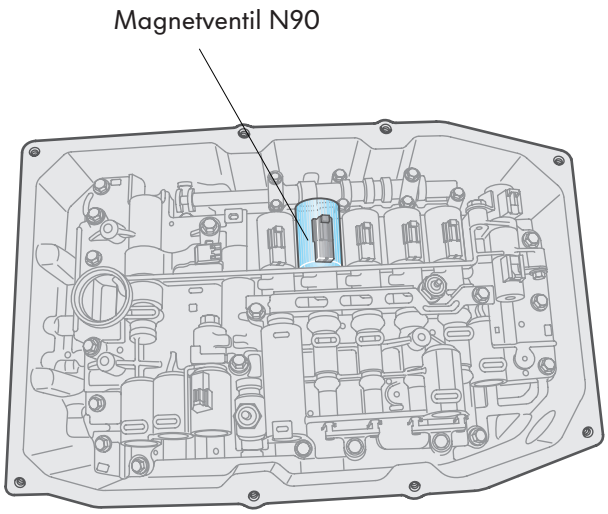
Aktoren

Das Magnetventil N90

ist im Schieberkasten untergebracht.

Es ist ein Modulationsventil und regelt den ATF-Druck zur Lamellen-Kupplung K1.

Das Magnetventil ist stromlos geschlossen. In diesem Schaltzustand wirkt der maximale ATF-Druck auf die Kupplung.



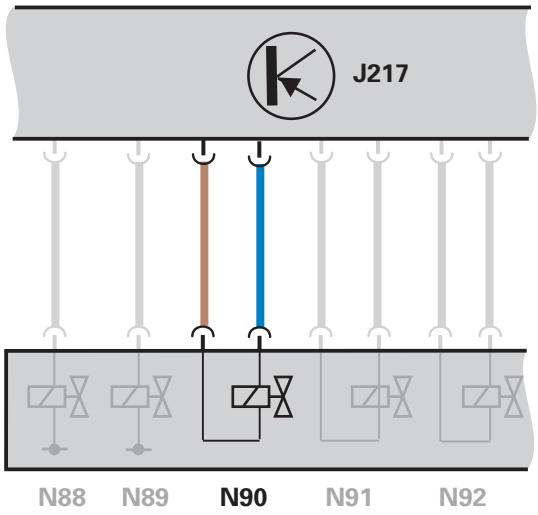
300_013e

Auswirkung bei Signalausfall

Ist das Magnetventil defekt oder kann es nicht angesteuert werden, können die Schaltungen der Gänge 1. bis 4. Gang härter sein.

Elektrische Schaltung

J217 - Steuergerät für automatisches Getriebe
N90 - Magnetventil



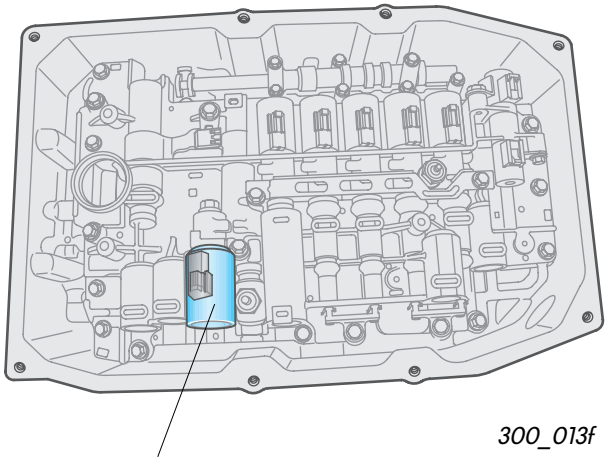
300_055

Das Magnetventil N91

befindet sich im Schieberkasten.

Es ist ein Modulationsventil und steuert den ATF-Druck zur Wandler-Überbrückungskupplung.

Ist das Magnetventil N91 stromlos, ist die Wandler-Überbrückungskupplung geöffnet.



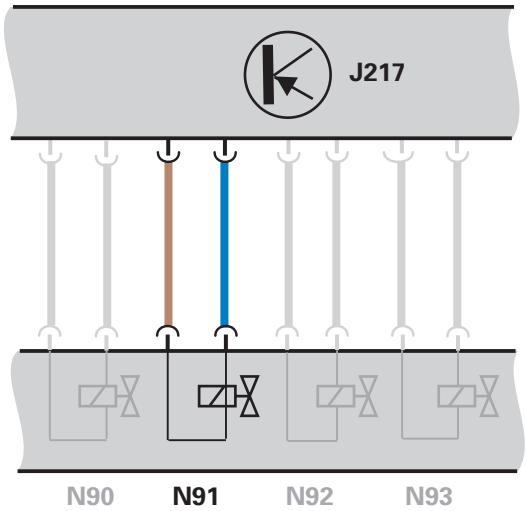
300_013f

Auswirkung bei Signalausfall

Die Wandler-Überbrückungskupplung wird nicht geschlossen.

Elektrische Schaltung

J217 - Steuergerät für automatisches Getriebe
N91 - Magnetventil



300_057

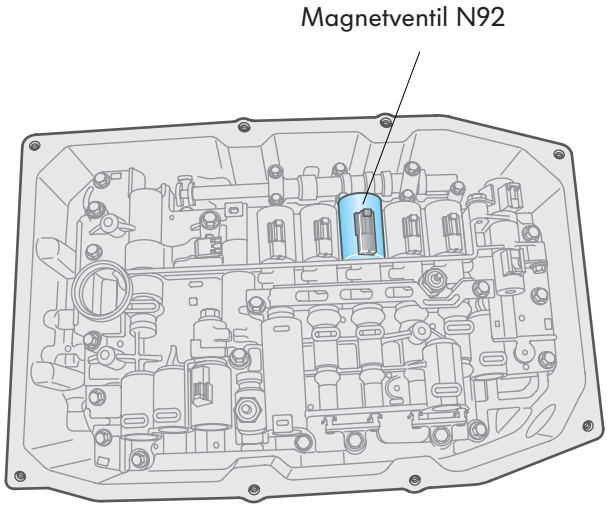
Aktoren

Das Magnetventil N92

ist in den Schieberkasten integriert.

Es ist ein Modulationsventil und steuert den ATF-Druck zur Lamellen-Kupplung K3.

Das Magnetventil ist stromlos geschlossen. In diesem Schaltzustand wirkt der maximale ATF-Druck auf die Kupplung.



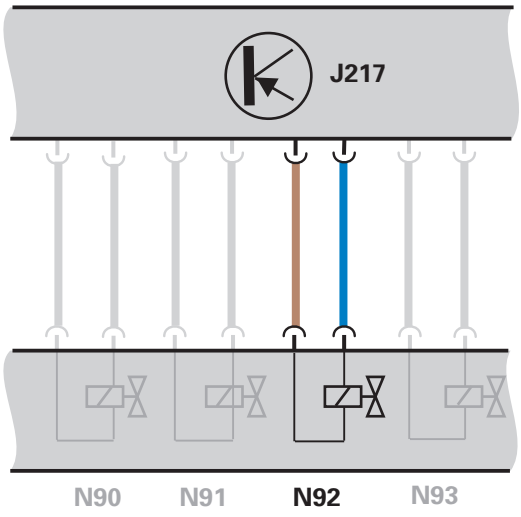
300_013g

Auswirkung bei Signalausfall

Bei defektem Magnetventil oder einem Fehler im Stromkreis kann es zu harten Schaltungen der Gänge 3, 5 und R kommen.

Elektrische Schaltung

J217 - Steuergerät für automatisches Getriebe
N92 - Magnetventil



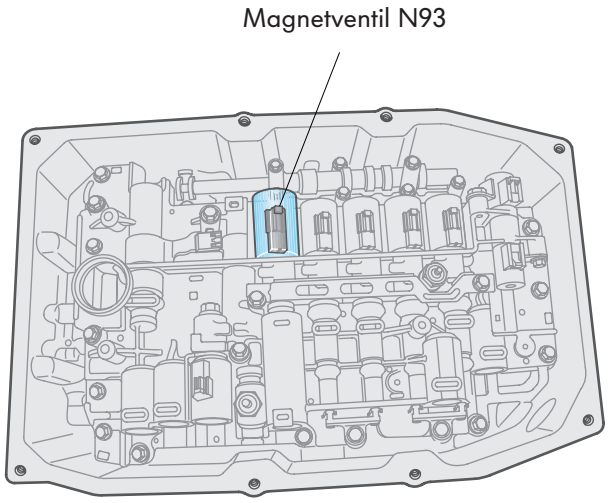
300_053

Das Magnetventil N93

befindet sich im Schieberkasten.

Es ist ein Modulationsventil und steuert abhängig vom Motordrehmoment den ATF-Hauptdruck im Getriebe.

Stromlos ist das Magnetventil geschlossen und das Getriebe arbeitet mit maximalem ATF-Druck.



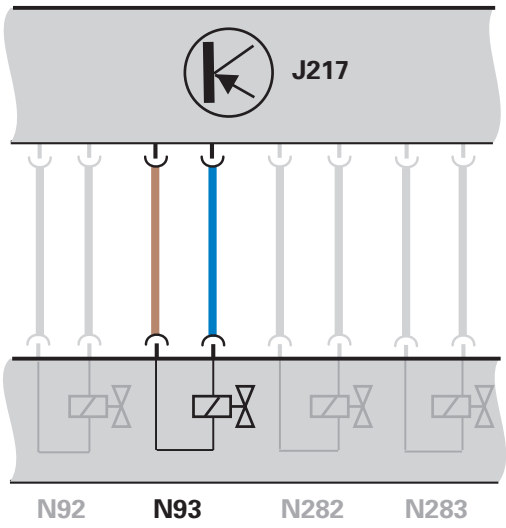
300_013h

Auswirkung bei Signalausfall

Bei defektem Magnetventil oder einem Fehler im Stromkreis können alle Schaltungen härter sein.

Elektrische Schaltung

J217 - Steuergerät für automatisches Getriebe
N93 - Magnetventil



300_058

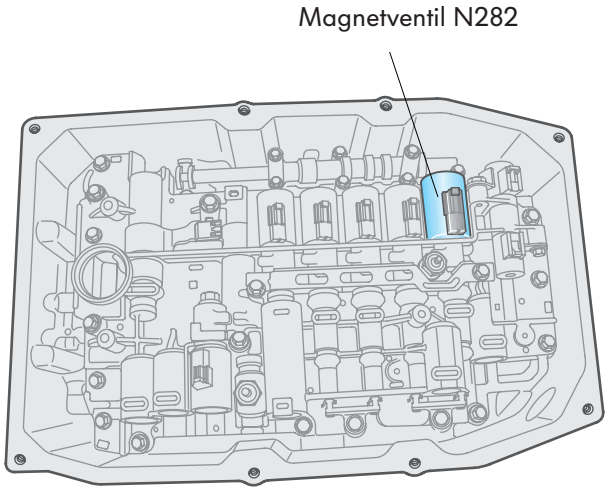
Aktoren

Das Magnetventil N282

befindet sich im Schieberkasten.

Es ist ein Modulationsventil und steuert den ATF-Druck zur Lamellen-Kupplung K2.

Das Magnetventil ist stromlos geschlossen.
In diesem Schaltzustand wird die Kupplung mit maximalem Druck geschlossen.



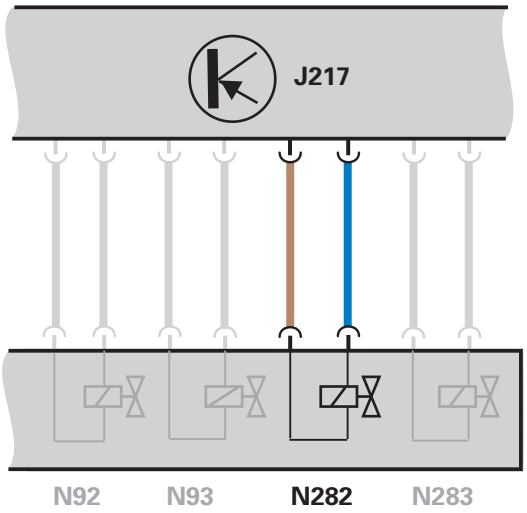
300_013i

Auswirkung bei Signalausfall

Bei defektem Magnetventil oder einem Fehler im Stromkreis können alle Schaltungen der Gänge 4 bis 6 härter sein.

Elektrische Schaltung

J217 - Steuergerät für automatisches Getriebe
N282 - Magnetventil



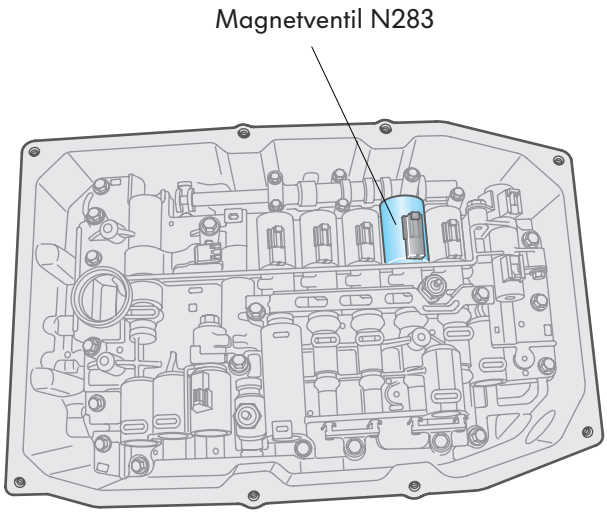
300_054

Das Magnetventil N283

befindet sich im Schieberkasten.

Es ist ein Modulationsventil und steuert den ATF-Druck zur Lamellen-Bremse B1.

Das Magnetventil schließt in Abhängigkeit von der anliegenden Stromstärke.
Stromlos wird die Bremse mit maximalem ATF-Druck geschlossen.



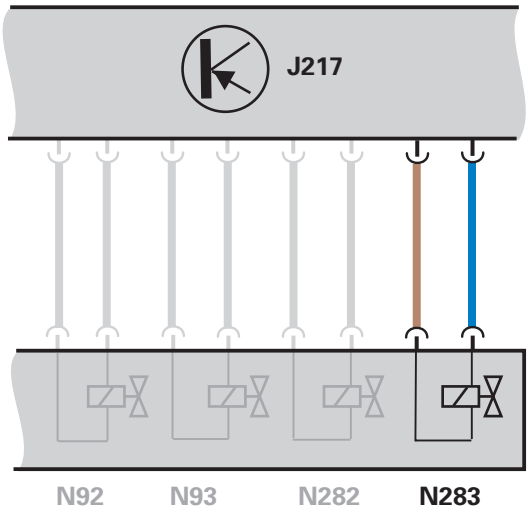
300_013j

Auswirkung bei Signalausfall

Bei einem Fehler im Stromkreis oder defektem Magnetventil kann es zum harten Schalten der Gänge 2 und 6 kommen.

Elektrische Schaltung

J217 - Steuergerät für automatisches Getriebe
N283 - Magnetventil



300_056

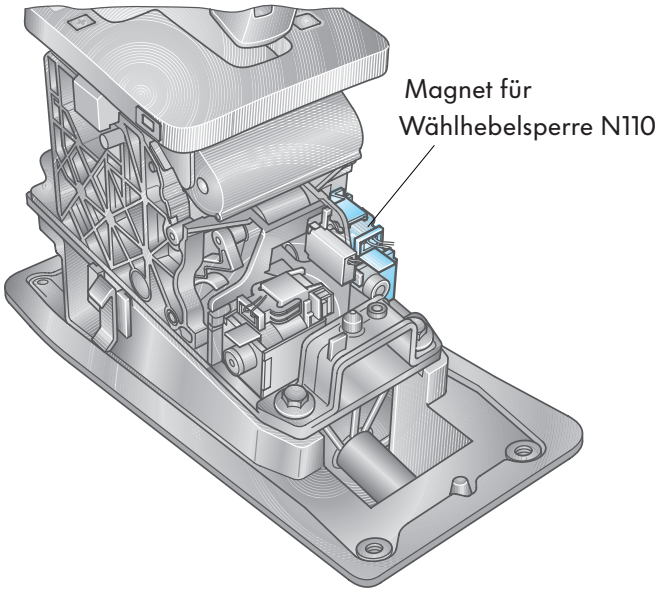
Aktoren

Der Magnet für Wählhebelsperre N110

befindet sich im Wählhebelbock.

Er ist ein Elektromagnet und verhindert das Betätigen des Wählhebels aus der Stellung „P“ bei eingeschalteter Zündung.
Zum Betätigen des Wählhebels aus dieser Stellung muss die Fußbremse getreten werden.

Ist die Zündung eingeschaltet, bestromt das Steuergerät für automatisches Getriebe den Magnet.
Der Magnet sperrt den Wählhebel.
Wird die Fußbremse getreten, schaltet das Steuergerät den Strom zum Magneten ab und der Wählhebel kann betätigt werden.



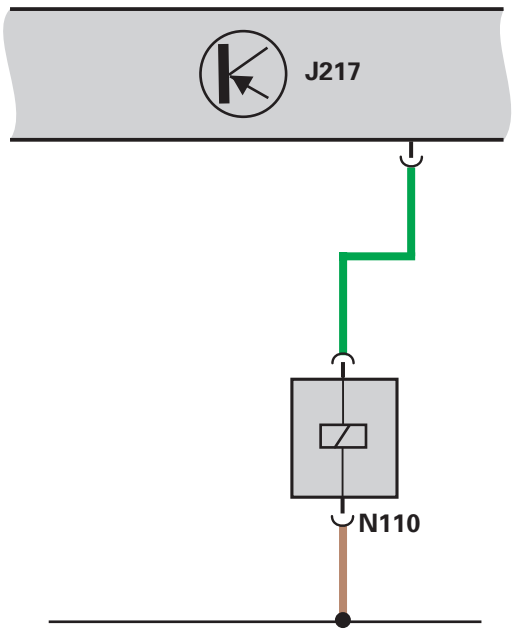
300_021a

Auswirkung bei Signalausfall

Tritt ein Fehler im Stromkreis auf oder ist der Magnet defekt, kann der Wählhebel immer betätigt werden, ohne dass die Fußbremse getreten ist.

Elektrische Schaltung

J217 - Steuergerät für automatisches Getriebe
N110 - Magnet für Wählhebelsperre



300_059

Prüfen Sie Ihr Wissen

Welche Antworten sind richtig?

Es können eine, mehrere oder alle Antworten richtig sein.

1. Nennen Sie die zwei Typen der für die Getriebesteuerung verwendeten Magnetventile!

.....

2. An welchen Teil(en) des Automatikgetriebes stützen sich die Bremsen B1 und B2 ab?

.....

3. Nennen Sie die Bauteile eines einfachen Planeten-Radsatzes!

.....

4. Welche Wechselfristen bestehen für die ATF-Füllung des Automatikgetriebes?

☐ a) 20.000 km

☐ b) 2 Jahre

☐ c) keine (Lebensdauerfüllung)

.....

5. Welches Prinzip liegt der Lepelletier-Anordnung zugrunde?

☐ a) zwei hintereinandergeschaltete einfache Planeten-Radsätze

☐ b) ein einfacher und ein nachgeschalteter doppelter Planeten-Radsatz

☐ c) zwei hintereinandergeschaltete doppelte Planeten-Radsätze

Lösungen

1. Ja/Nein-Ventile und Modulationsventile; 2. am Getriebegehäuse; 3. Hohlrad, Planetenräder, Sonnenrad und Planetenträger; 4. c; 5. b

Funktionsplan

Bauteile

E438 - Schalter für Tiptronic im Lenkrad
E439 - Schalter für Tiptronic im Lenkrad

F125 - Multifunktionsschalter
F189 - Schalter für Tiptronic
F319 - Schalter für Wählhebel in P

G93 - Geber für Getriebeöltemperatur
G182 - Geber für Getriebeeingangsdrehzahl
G193 - Geber 1 für Hydraulikdruck, automatisches Getriebe
G194 - Geber 2 für Hydraulikdruck, automatisches Getriebe
G195 - Geber für Getriebeausgangsdrehzahl

J217 - Steuergerät für automatisches Getriebe
J527 - Steuergerät für Lenksäulenelektronik

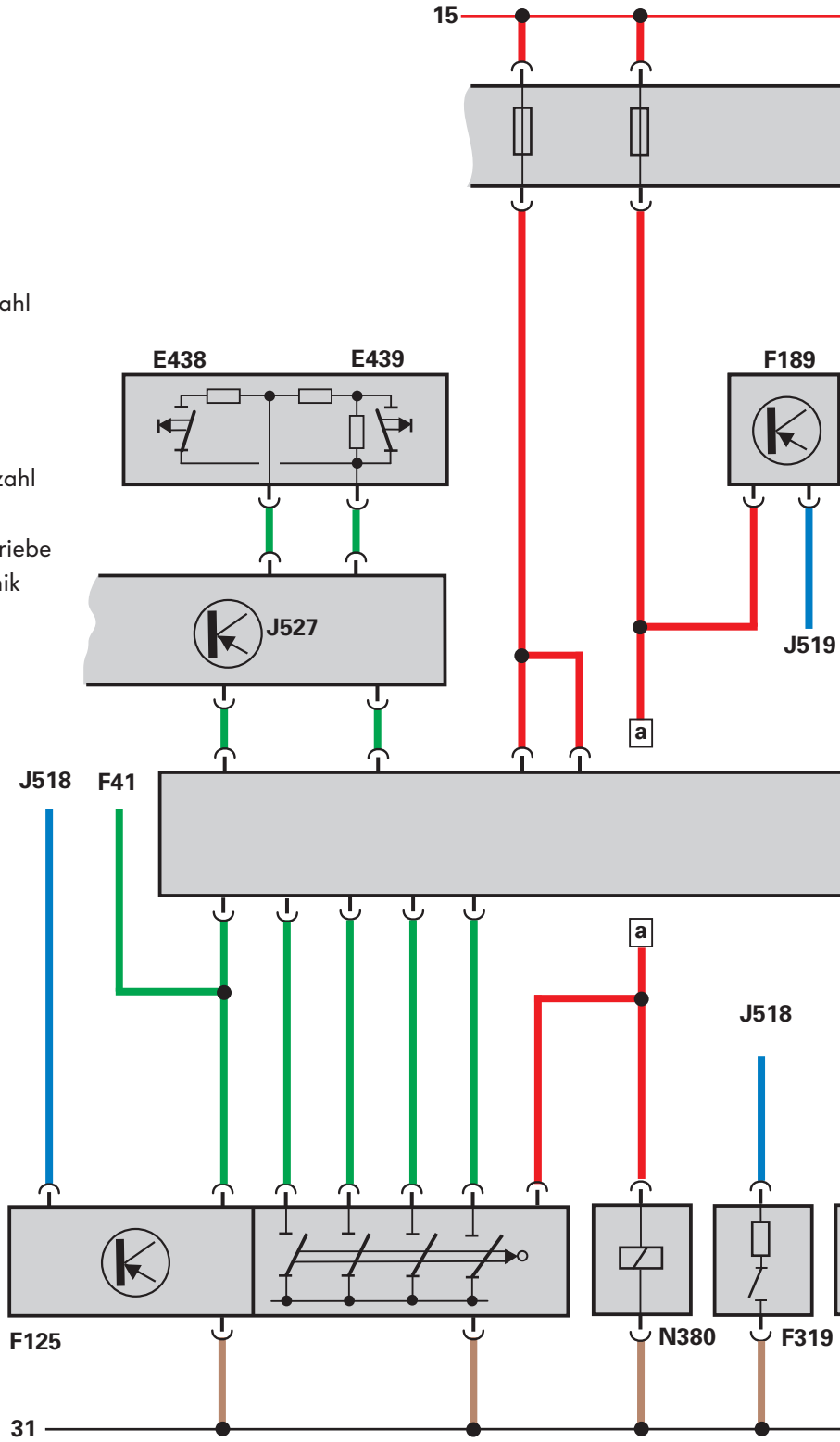
N88 - Magnetventil 1
N89 - Magnetventil 2
N90 - Magnetventil 3
N91 - Magnetventil 4
N92 - Magnetventil 5
N93 - Magnetventil 6
N282 - Magnetventil 9
N283 - Magnetventil 10
N110 - Magnet für Wählhebelsperre
N380 - Magnet für Wählhebelsperre P

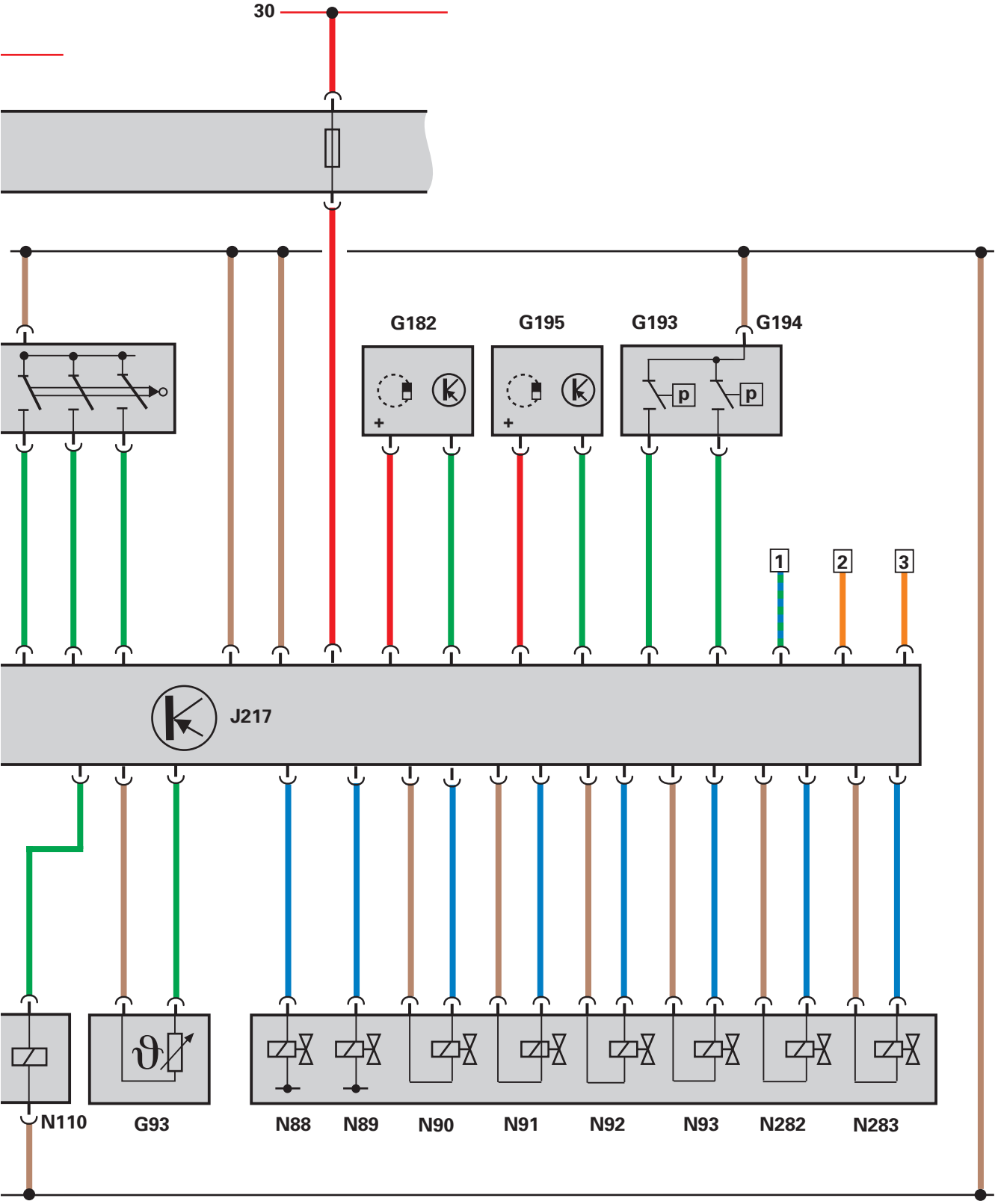
Weitere Signale

F41 - Schalter für Rückwärtsfahrt

J518 - Steuergerät für Zugang und Start-berechtigung
J519 - Steuergerät für Bordnetz

1 Eigendiagnose
2 CAN-Datenbus high
3 CAN-Datenbus low




30
G182
G195
G193
G194
p
p
1
2
3
J217
N110
G93
N88
N89
N90
N91
N92
N93
N282
N283

300_032

Eigendiagnose

Die Diagnose

Über die Fahrzeugdiagnose-, Mess-und Informationssysteme VAS 5051 und VAS 5052 stehen Ihnen die Betriebsarten:

– Geführte Fehlersuche und
– Fahrzeug-Eigendiagnose zur Verfügung.

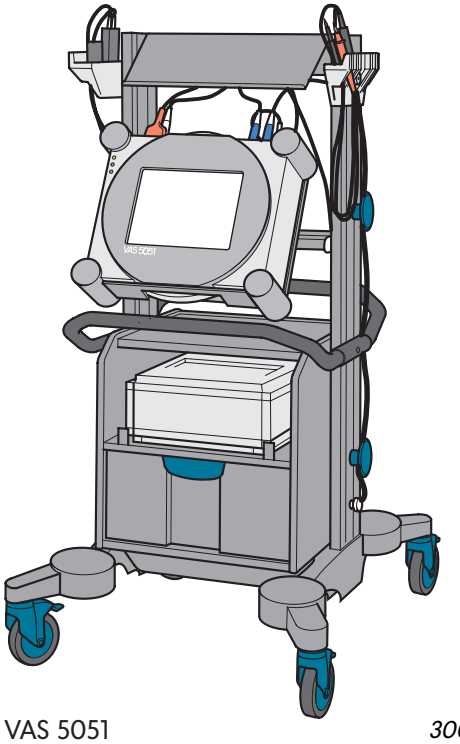
Die Betriebsart „Geführte Fehlersuche“

prüft fahrzeugspezifisch alle verbauten Steuergeräte auf Fehlereinträge und stellt automatisch aus den Ergebnissen einen individuellen Prüfplan zusammen.
Dieser führt Sie im Zusammenspiel mit ELSA-Informationen, wie zum Beispiel den Stromlaufplänen oder den Reparaturleitfäden, gezielt zu der Fehlerursache.

Unabhängig davon haben Sie die Möglichkeit, Ihren eigenen Prüfplan zusammenzustellen.
Über die Funktions- und Bauteilauswahl werden die von Ihnen ausgewählten Prüfungen in den Prüfplan aufgenommen und können im weiteren Diagnoseablauf in beliebiger Reihenfolge abgearbeitet werden.

Die Betriebsart „Fahrzeug-Eigendiagnose“

kann zwar nach wie vor benutzt werden, nur stehen über ELSA keine weiterführenden Informationen zur Verfügung.



VAS 5051 *300_060*



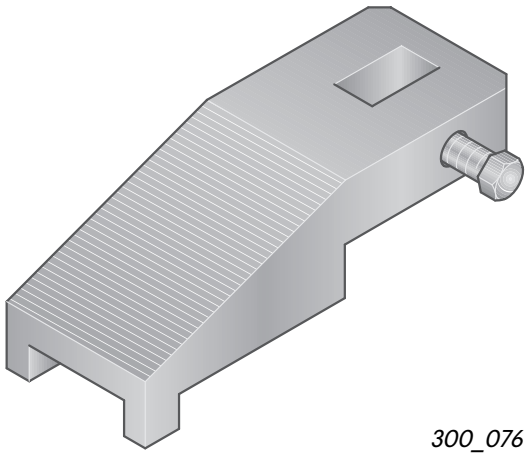
300_084

VAS 5052

Neue Werkzeuge

Einstelllehre für Multifunktionsschalter T10173

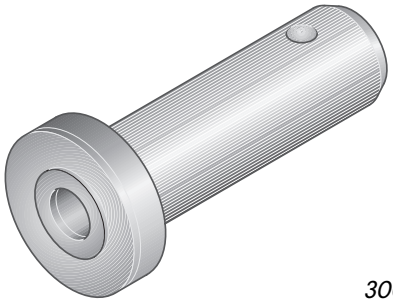
Sie ist zum Einstellen des Multifunktionsschalters nach erfolgten Reparaturen erforderlich.



300_076

Druckstück T10174

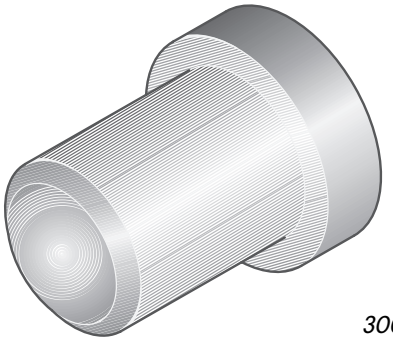
Es ist zum Eintreiben der Dichtringe auf der Welle für den Multifunktionsschalter erforderlich.



300_077

Druckstück T10180

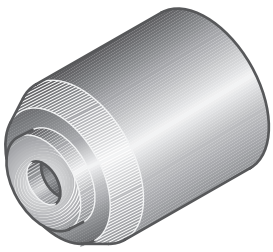
Es ist zum Eintreiben des Dichtringes der Abtriebswelle erforderlich.



300_078

Hülse T10186

Sie muss auf die Kerbverzahnung der Abtriebswelle vor dem Aufschieben des Dichtringes gesteckt werden, um Beschädigungen des Dichtringes beim Aufschieben zu vermeiden.



300_079

Service.

300



Nur für den internen Gebrauch © VOLKSWAGEN AG, Wolfsburg
Alle Rechte sowie technische Änderungen vorbehalten
000.2811.20.00 Technischer Stand 08/02

❀ Dieses Papier wurde aus chlorfrei gebleichtem Zellstoff hergestellt.