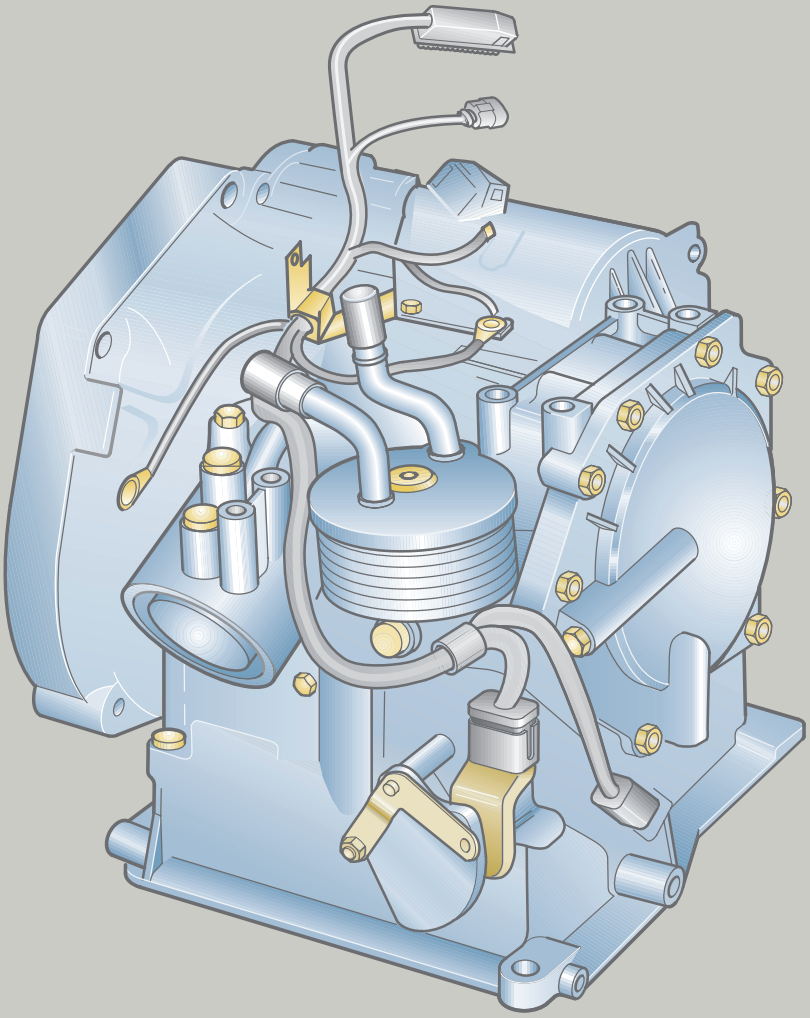
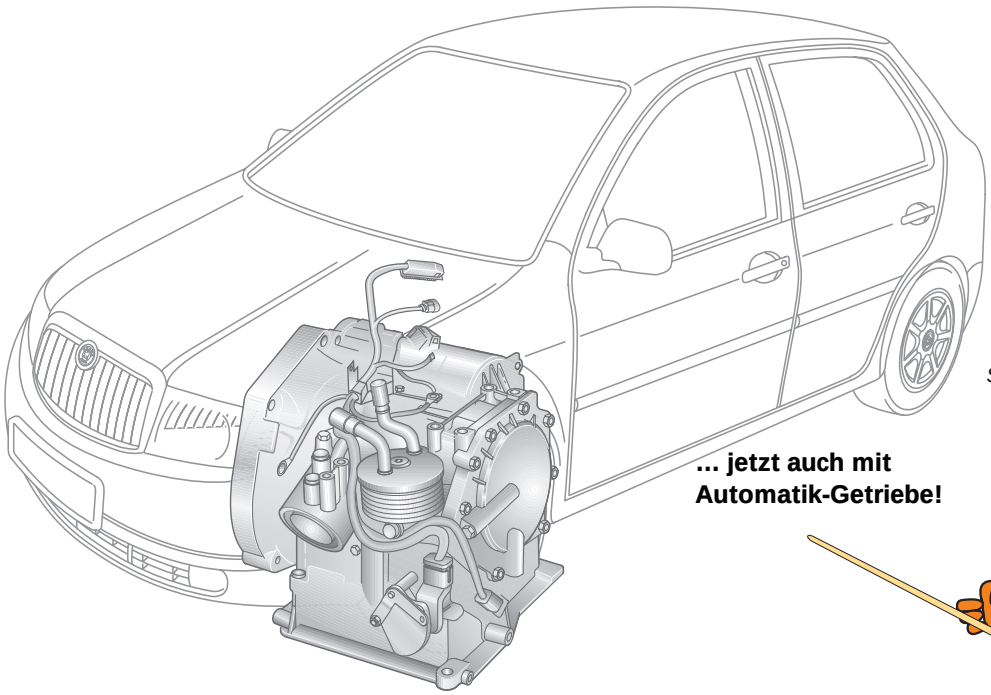
ŠkodaFabia

4-Gang Automatikgetriebe 001 (JATCO)



Selbststudienprogramm



SP40_54

... jetzt auch mit Automatik-Getriebe!

Mehr und mehr gehören automatische Getriebe zum gesteigerten Komfort in Kraftfahrzeugen.
Moderne Funktionsdetails in Fertigung, Hydraulik und Elektronik ermöglichen ein sicheres „automatisches“ Fahren in Fahrzeugen mit Automatikgetrieben.
Automatische Getriebe übernehmen das Einkuppeln beim Anfahren, die Auswahl der Übersetzungen und das Schalten selbstständig.
Durch verschiedene Schalt-Programme wird der Motor stets in verbrauchsgünstigen Bereichen betrieben.

Das in diesem Heft vorgestellte 4-Gang-Automatikgetriebe 001
ist ein Beitrag zur Komfortverbesserung im Fahrzeug und zur Entlastung des Fahrers.
Die physische Belastung des Fahrers durch Kuppeln und Schalten entfällt.
Stress wird vermieden und die Verkehrssicherheit erhöht.

Hinweis:
Grundlegende Zusammenhänge und Funktionsbeschreibungen finden Sie in den Selbststudienprogrammen
SSP 20 „Automatisches Getriebe“ (Grundlagen) und
SSP 21 „Automatisches Getriebe 01M“ (Informationen zur Technik).

Inhalt

	Einleitung	**4**
	Bedienung	**8**
	Systemübersicht	**12**
	Sensoren	**14**
	Aktoren	**17**
	Funktionsplan	**21**
	Eigendiagnose	**24**
	Mechanik/Hydraulik	**26**
	Kraftverlauf	**40**
	Prüfen Sie Ihr Wissen	**46**

Hinweise zu Inspektion und Wartung, Einstell- und Reparaturanweisungen finden Sie im Reparaturleitfaden.



Einleitung

Das Automatikgetriebe 001

ist ein elektronisch gesteuertes 4-Gang-Getriebe.

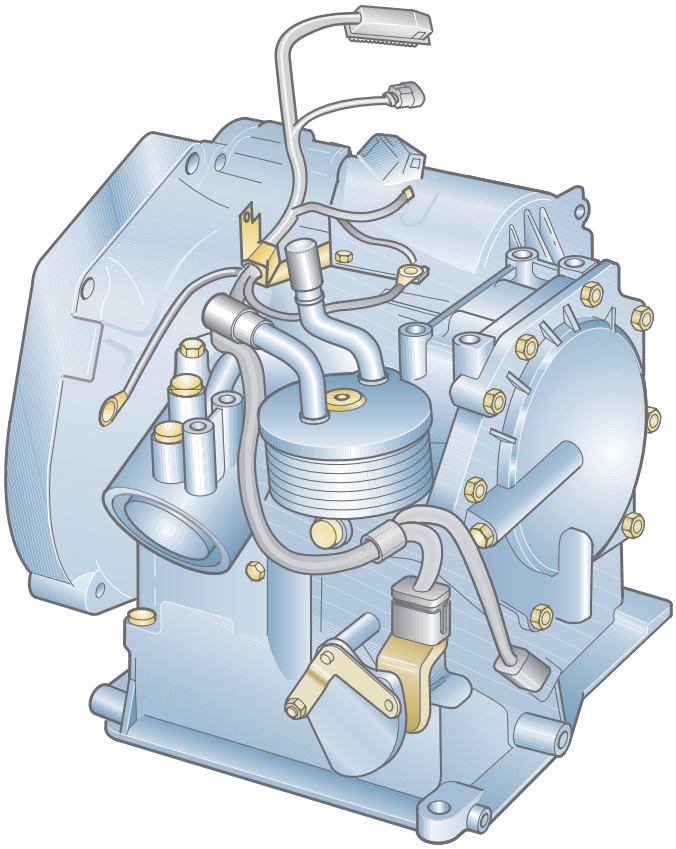
Es besteht aus den Bauteilen

- Drehmomentwandler mit Wandler-Überbrückungskupplung
- **ATF**-Pumpe (**A**utomatic-**T**ransmission-**F**luid = Spezialöl für Automatikgetriebe)
- ATF-Kühler
- Planetengetriebe
- öldruckbetätigte Lamellen-Kupplungen, Lamellen-Bremse und Band-Bremse (die den einzelnen Elementen des Planetengetriebes zur Gangwahl zugeordnet sind)
- Freiläufe zur Optimierung der Lastzuschaltung
- Achsantrieb und
- elektronisch-hydraulische Getriebesteuerung.

Ein Getriebe-Steuergerät erfasst die eingehenden Sensorsignale, wertet sie aus und wählt je nach Fahrweise selbsttätig ein entsprechendes Schalt-Programm. Durch das im Steuergerät integrierte **D**ynamische-**S**chalt-**P**rogramm **(DSP)**, ist eine „ökonomische“ oder „sportliche“ Fahrweise möglich.

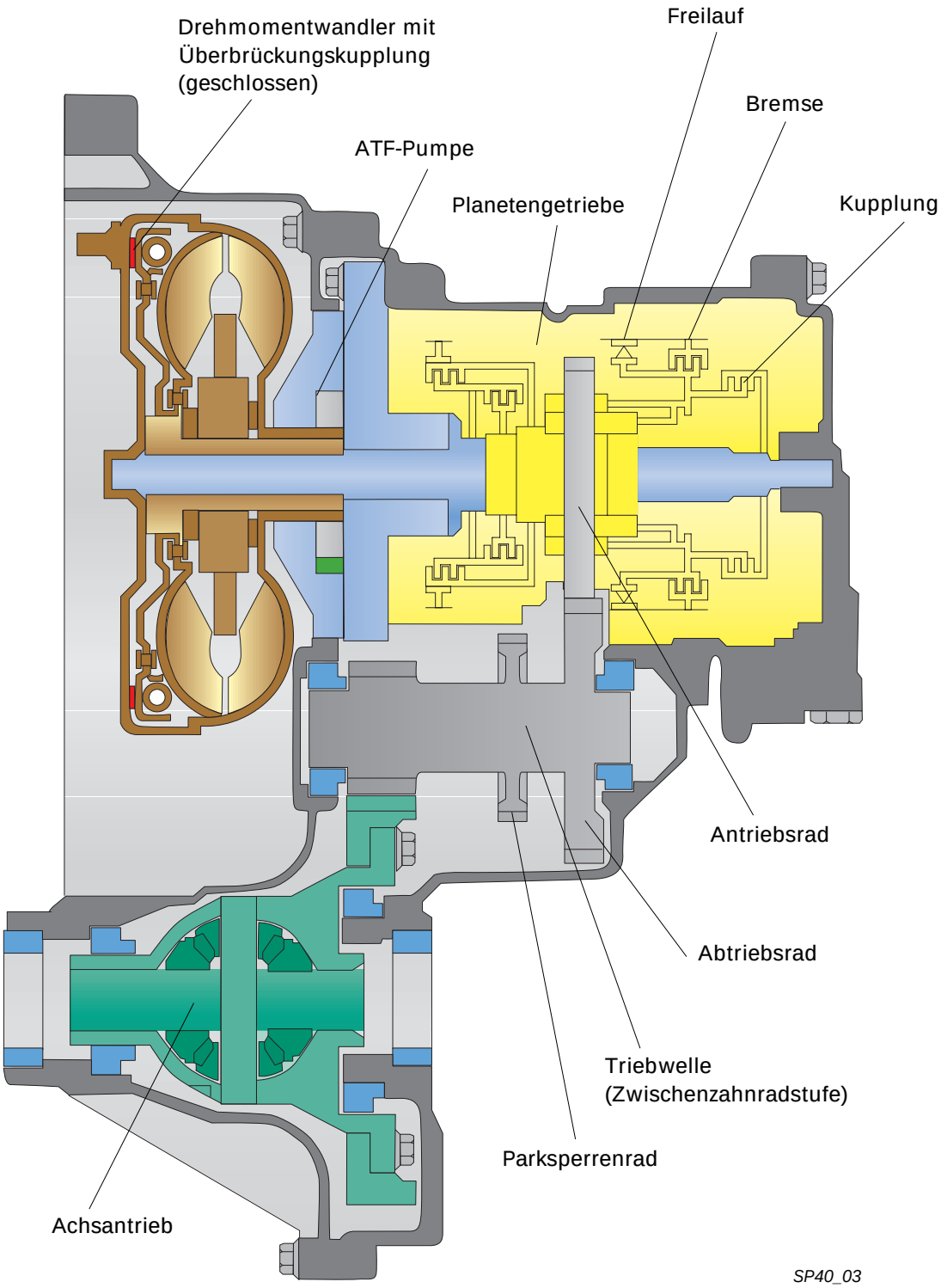
Das Schalten erfolgt automatisch.

Im Wandler treten durch Schlupf Verluste auf. Die Wandler-Überbrückungskupplung ermöglicht eine direkte mechanische Kraftübertragung vom Motor zum Getriebe (Verbesserung des Wirkungsgrades). Dadurch werden der Kraftstoffverbrauch und die Abgasemissionswerte reduziert.



SP40_01

Schematischer Aufbau des Automatikgetriebes 001

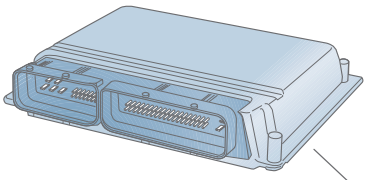


SP40_03

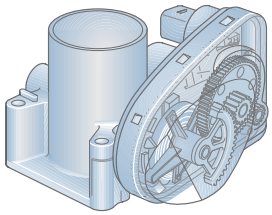
Einleitung

Übersicht der elektrisch/ elektronischen Bauteile und deren Einbauorte

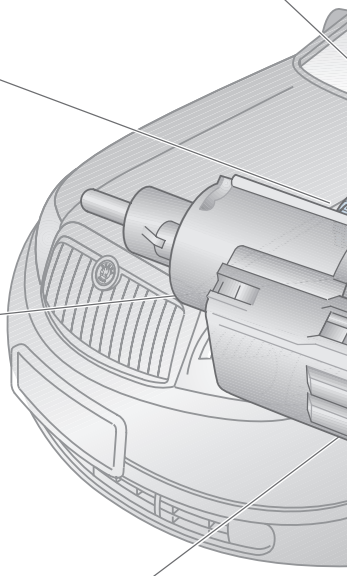
(am Beispiel 1,4 l/55 kW-Motor)

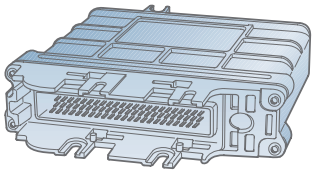


Steuergerät für 4 LV J537
(Motorsteuergerät)

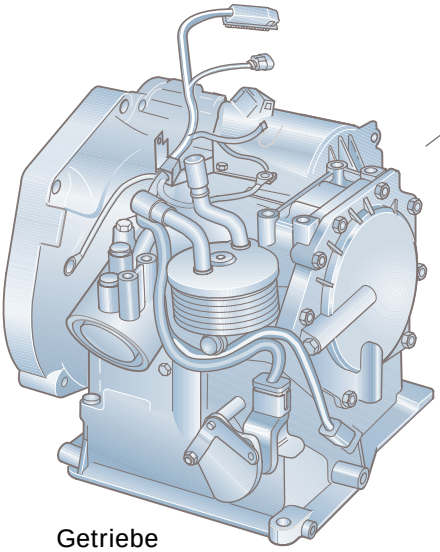


Winkelgeber 1 für den
Drosselklappenantrieb G187 in
Drosselklappen-Steuereinheit J338

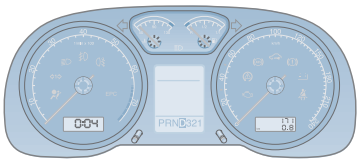




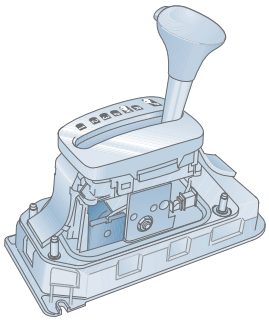
Steuergerät für automatisches
Getriebe J217



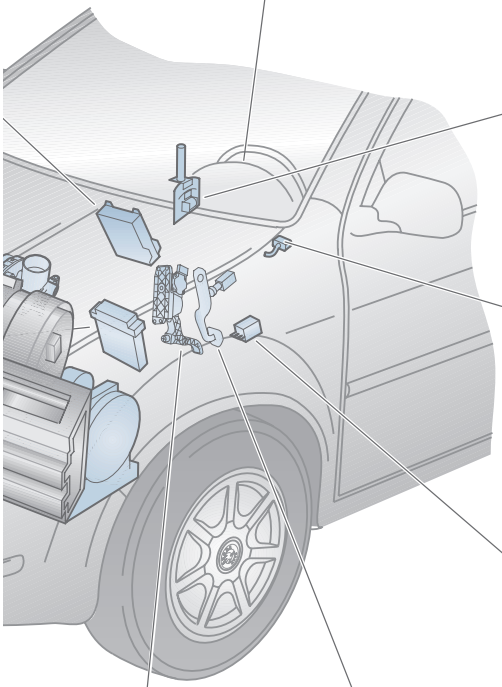
Getriebe

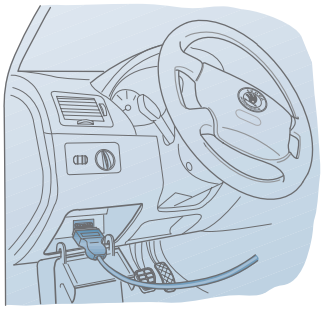


Wählhebelpositionsanzeige Y6

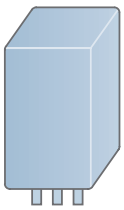


Magnet für Wählhebelsperre N110

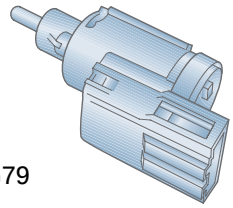




Diagnoseanschluss



Relais für Anlass-Sperre J207



Bremslichtschalter F



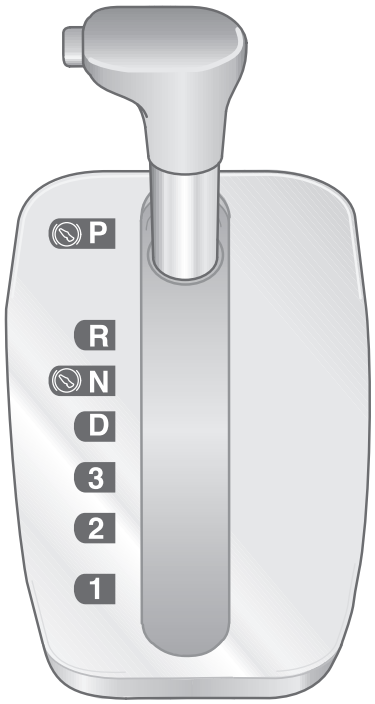
Geber für Gaspedalstellung G79 und G185 mit Kick-Down-Schalter F8

SP40_04

Wählhebelpositionen/-Funktionen

Das Starten des Motors ist nur in den Stellungen N oder P möglich.

Die Position des Wählhebels wird in der Wählhebelpositionsanzeige im Kombiinstrument angezeigt.



SP40_02

Die Stellungen habe folgende Bedeutungen:

P **P**arksperre und auch Startposition;
Getriebeausgang mechanisch gesperrt;
der Zündschlüssel kann abgezogen werden

R **R**ückwärtsgang;
nur im Stand oder bei Leerlaufdrehzahl einlegen;
bei eingeschalteter Zündung leuchten die Rückfahrscheinwerfer

N **N**eutral-Stellung oder Leerlauf;
auch eine Startposition;
keine Drehmomentübertragung

D **D**rive-Automatische Fahrstellung;
Vorwärts-Fahrbereich
alle 4 Gänge schalten automatisch

3 Vorwärts-Fahrbereich
Gänge 1 bis 3 schalten automatisch;
der 4. Gang wird nicht benutzt

2 Vorwärts-Fahrbereich
Gänge 1 und 2 schalten automatisch;
die Gänge 3 und 4 werden nicht benutzt

1 Vorwärts-Fahrbereich
es wird nur der 1. Gang benutzt

Gangwahl in besonderen Situationen

Wenn es unter bestimmten Umständen zu häufigem, kurzzeitigem Gangwechsel kommt, lange oder extreme Gefällestrecken oder Steigungen befahren werden oder besondere Fahrbahnzustände vorliegen (z. B. vereiste Fahrbahn oder Schnee), ist das Einlegen einer der Fahrstufen 1 bis 3 empfehlenswert.
Bei Gefällestrecken kann dadurch die maximale Motorbremswirkung genutzt und die Bremsen können geschont werden.

Notlauf

Fällt das Steuergerät aus, sind durch die Betätigung des Wählhebels

- **der 3. Gang und 1. Gang sowie**
- **der Rückwärtsgang**

noch funktionsfähig.

Die **Wählhebelsperre** verhindert das unbeabsichtigte Einlegen einer Fahrstufe.
In den Stellungen P und N ist der Wählhebel – auch bei eingeschalteter Zündung – gesperrt. Zum Entriegeln der Sperre müssen gleichzeitig die Fußbremse und die Sperrtaste am Wählhebel betätigt werden.
Erst dann kann eine Fahrstufe eingelegt werden.



SP40_02



Hinweis:
Die im SSP 21 getroffenen Aussagen zum
- **Anschieben und**
- **Anschleppen**

gelten analog auch bei diesem Automatikgetriebe.

Ein Starten des Motors durch Anschleppen oder Anschieben ist wegen des fehlenden ATF-Druckes nicht möglich.

Beim Abschleppen darf die Geschwindigkeit nicht höher als 50 km/h sein und die Abschleppstrecke darf nicht mehr als 50 km betragen.

Dynamisches Schalt-Programm

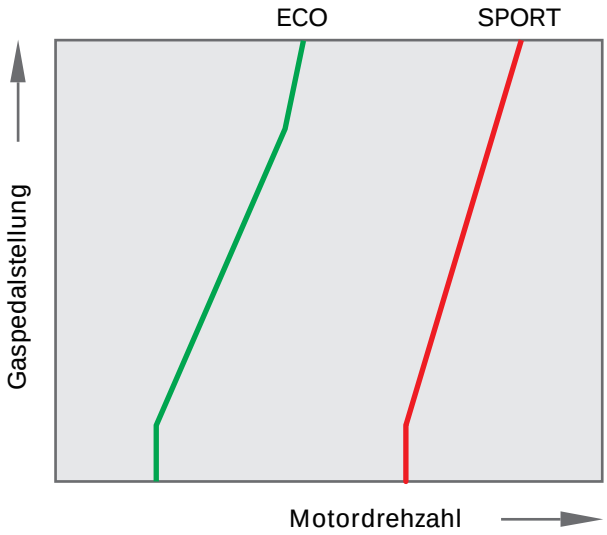
In der Anfangszeit der elektronischen Getriebesteuerung bei Automatik-Getrieben waren nur feste Schaltkennlinien programmiert.

In der weiteren Entwicklung der Getriebesteuerung konnte aktiv zwischen den zwei Kennlinien „Ökonomisch“ (ECO) und „Sportlich“ (SPORT) umgeschaltet werden. Das Umschalten erfolgte vom Fahrer durch das Betätigen eines separaten Schalters am Wählhebel.

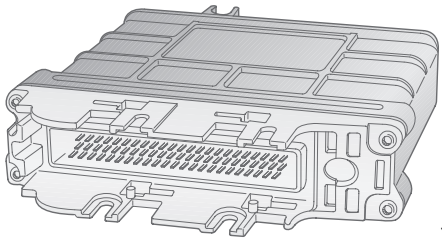
Beim automatischen Getriebe 001 übernimmt das Steuergerät für automatisches Getriebe J217 dieses Umschalten in Abhängigkeit von der

– jeweiligen Wählhebelposition,
– Gaspedalstellung,
– Betätigungsgeschwindigkeit des Gaspedals,
– Fahrsituation.

Tritt der Fahrer schnell auf das Gaspedal, weil eine starke Beschleunigung erforderlich ist, schaltet das Steuergerät in eine „sportliche“ Schaltkennlinie.
Verändert der Fahrer die Gaspedalstellung nicht, schaltet das Steuergerät in eine „ökonomische“-Schaltkennlinie.
Fahrbahn-Steigungen und Gefälle werden erkannt und verarbeitet.



bisher: zwei Schaltkennlinien SP40_08



SP40_56

Steuergerät für automatisches Getriebe

Die Auswertung der eingehenden Informationen, die Kontrolle der ausgegebenen Schaltentscheidungen und die Berechnung neuer Schaltentscheidungen erfolgt in einem ständigen Zyklus von ca. 20 ms Dauer.

Die Basis dieser Auswertung bildet ein **D**ynamisches **S**chalt-**P**rogramm **(DSP)** mit integrierten adaptiven Schaltkennlinien.

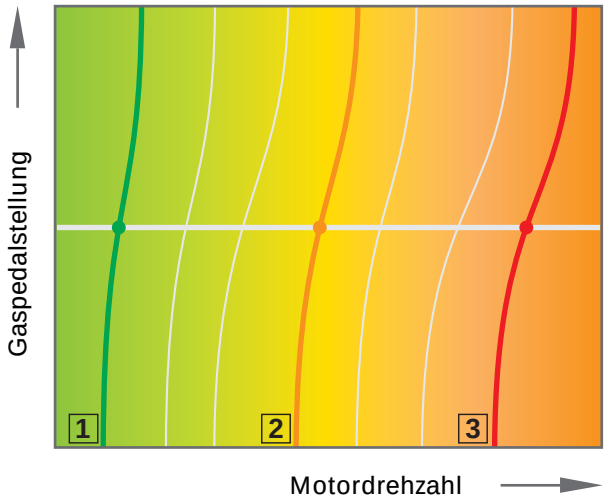
Adaptive Schaltkennlinien

Die Schaltentscheidung (auf der Basis der sogenannten Fuzzy-Logik) erfolgt durch das Steuergerät auf der Basis eines Schaltkennlinien-Feldes – mit den sogenannten adaptiven Schaltkennlinien, d. h. es stehen nicht nur zwei feste Kennlinien zur Verfügung, sondern ein Kennlinienfeld (nebenstehendes Bild) mit vielen Schaltkennlinien.

Nach Auswertung der Sensorsignale wählt das Steuergerät den richtigen Gang aus und steuert die dazu benötigten Aktoren und Schaltelemente (Lamellen-Kupplungen, Lamellen-Bremse und/oder Band-Bremse) an.

Dadurch kann auf die individuellen Fahrerwünsche feinfühliger reagiert und „weicher“ geschaltet werden.

Neu!



Schaltkennlinienfeld (mit vielen Schaltkennlinien) *SP40_09*

Schaltbeispiele

Aus der Betätigungsgeschwindigkeit des Gaspedales erkennt das Steuerteil den Fahrerwunsch nach „ökonomischer“ oder „sportlicher“ Fahrweise.

Das Steuerteil wählt deshalb aus dem Kennlinienfeld eine entsprechende Kennlinie aus – geringe Betätigungsgeschwindigkeit bedeutet „ökonomisches“ Fahren (Beispiel 1), eine höhere Betätigungsgeschwindigkeit bedeutet „sportliches“ Fahren (Beispiel 3).

Beispiel 1 (mehr ECO)
Das Pedal wird mit geringer Geschwindigkeit bewegt.

Beispiel 2
Das Pedal wird mit mittlerer Geschwindigkeit bewegt.

Beispiel 3 (mehr SPORT)
Das Pedal wird mit hoher Geschwindigkeit bewegt.

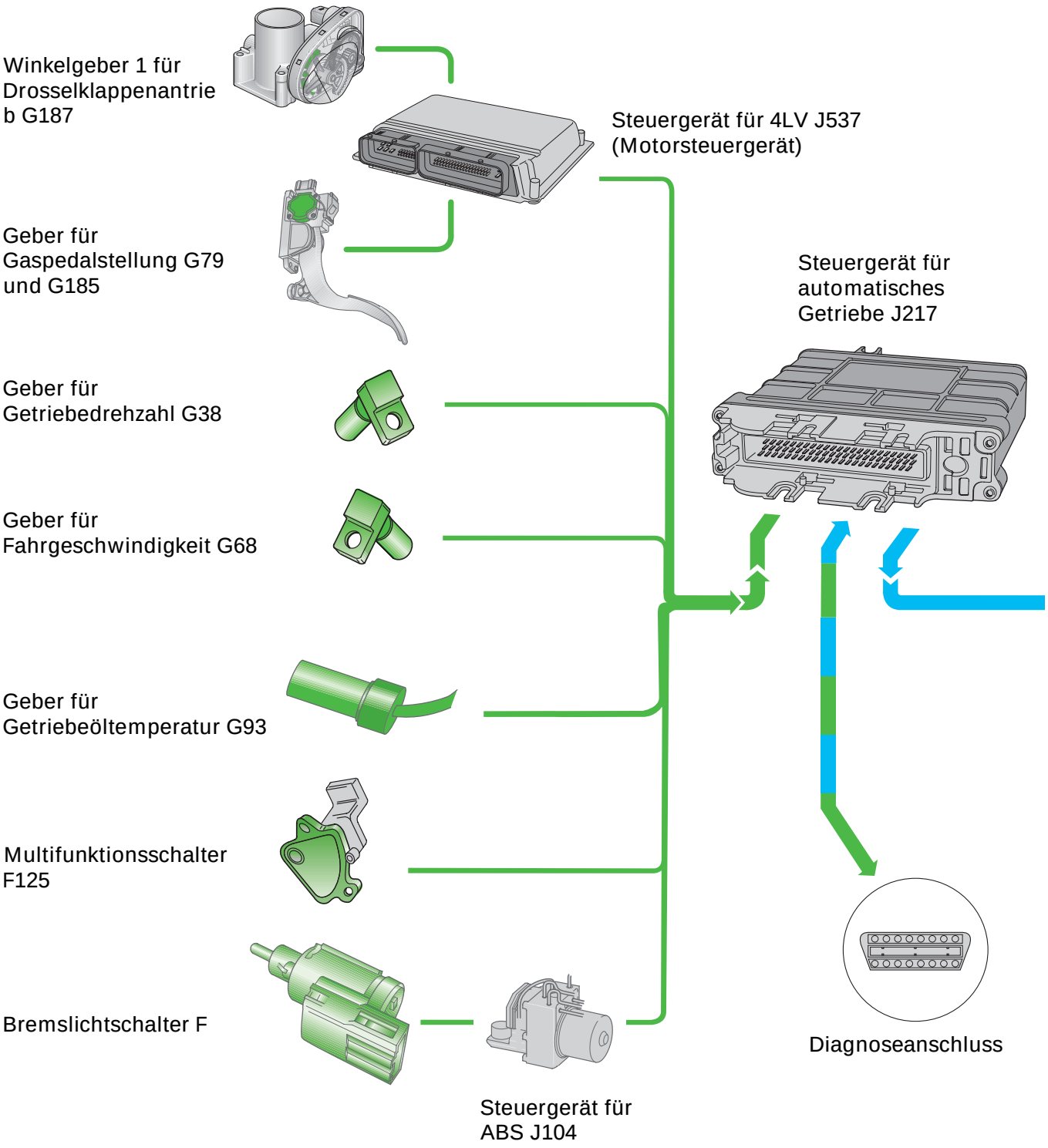


Hinweis:
Im SSP 20 können Sie mehr zur Fuzzy-Logik nachlesen.

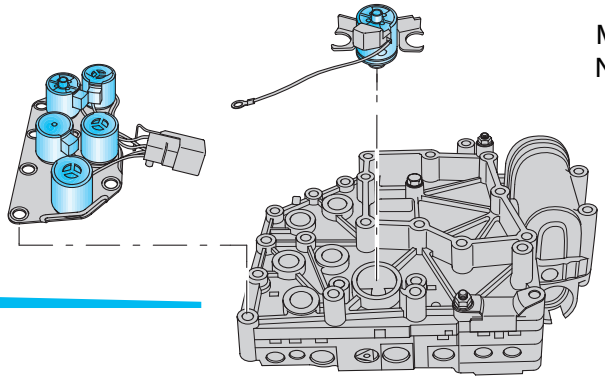
Systemübersicht

am Beispiel 1,4 l/55 kW

Sensoren

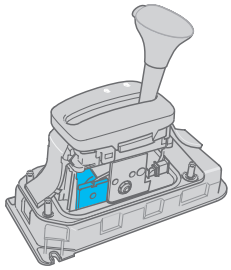


Aktoren

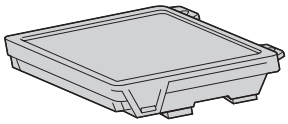


Magnetventile 1 ... 6
N88 ... N93

Schieberkasten



Magnet für Wählhebelsperre N110

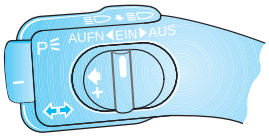


Steuergerät für Bordnetz J519

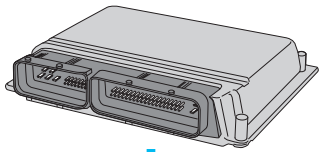


Relais für Anlasssperre J207

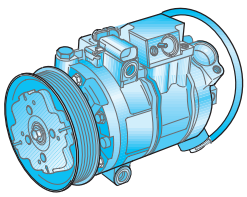
Zusatzsignale



Geschwindigkeitsregelanlage



Steuergerät für 4LV J537
(Motorsteuergerät)



Klimaanlage

SP40_10

Sensoren

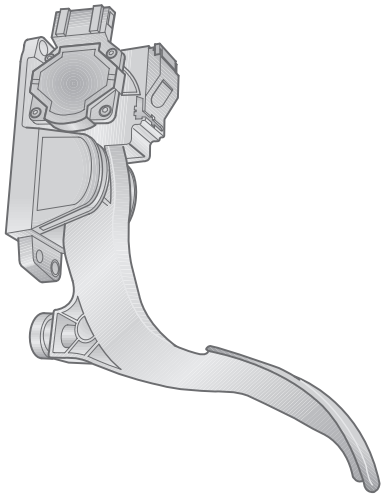
Geber für Gaspedalstellung G79 und G185

Dieser Geber befindet sich am Gaspedal. Er meldet die Gaspedalstellung und die Betätigungsgeschwindigkeit des Gaspedals zum Motorsteuergerät.

Die Funktion des Kick-down-Schalters ist integriert.

Die Signalübertragung zwischen Motorsteuergerät und Getriebesteuergerät erfolgt über den Daten-Bus Antrieb.

Die Meldung „Schnelles Durchtreten bis Vollgasstellung“ bewirkt das Herunterschalten in einen der Fahrsituation entsprechenden niedrigeren Gang (u. U. über mehrere Gangstufen) und ein kurzzeitiges Ausschalten der Klimaanlage, damit das volle Drehmoment zum Beschleunigen zur Verfügung steht.



SP40_16

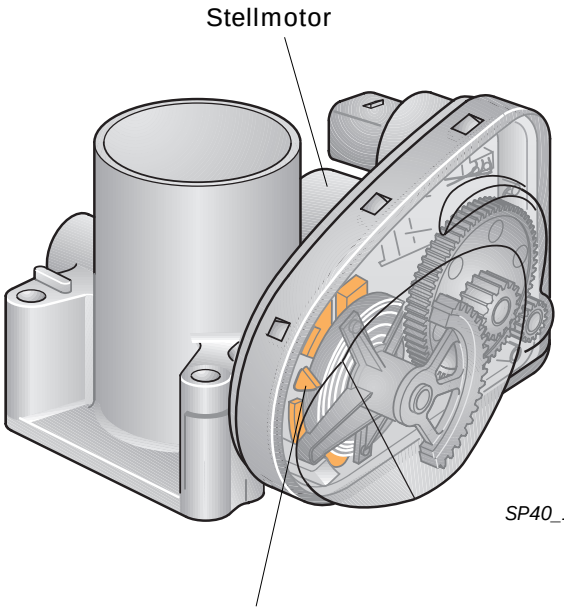
Winkelgeber für Drosselklappen-antrieb G187

Der Stellmotor für die Drosselklappe wird vom Motorsteuergerät angesteuert und verstellt die Drosselklappe.

Der Winkelgeber für Drosselklappenantrieb G187 meldet dem Motorsteuergerät die aktuelle Drosselklappenstellung.

Diese Meldung wird an das Getriebesteuergerät weitergeleitet. Die Signalübertragung erfolgt über den Daten-Bus Antrieb.

Das Signal wird zur Berechnung des Schaltzeitpunktes verwendet.

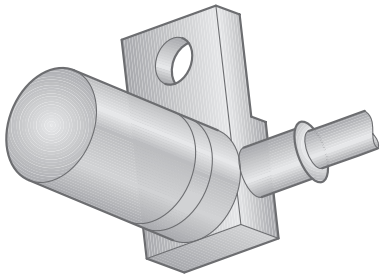


SP40_11

Geber für Fahrgeschwindigkeit G68

Der Geber für Fahrgeschwindigkeit ist ein Induktiv-Geber und ist am Getriebegehäuse eingebaut. Er erfasst über das Abtriebsrad die Fahrgeschwindigkeit des Fahrzeuges.

Das Signal wird für die Gangwahl benötigt.



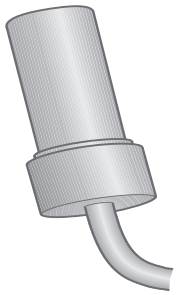
SP40_13

Geber für Getriebeöl-Temperatur G93

Der Geber befindet sich im Schieberkasten. Es ist ein NTC-Widerstand. Aus der durch ihn beeinflussten Spannung errechnet das Steuergerät die ATF-Temperatur.

Die Temperatur wird für
- die Steuerung des ATF-Druckes
- die Kontrolle der Wandler-Überbrückungskupplung (bei kaltem Öl wird sie nicht geschlossen)
- die Gangwahl (bei Temperaturen unter –20 ^{o}C wird nicht in den 4. Gang geschaltet)

benötigt.



SP40_14

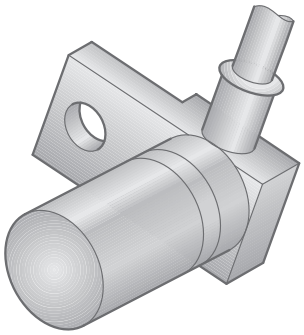
Geber für Getriebedrehzahl G38

Der Geber für Getriebedrehzahl ist ein Induktiv-Geber und ist im Getriebegehäuse eingebaut.

Er erfasst die Drehzahl der Lamellen-Kupplung K3. Die Lamellen-Kupplung K3 ist mit der Turbinen-Welle verbunden und dreht sich mit deren Drehzahl.

Das Signal wird zur
- Berechnung des Motordrehmomentes
- des lastabhängigen Schaltzeitpunktes und
- zur Steuerung der Wandler-Überbrückungskupplung

benötigt.



SP40_12

Bei Signalausfall können
- der 4. Gang nicht geschaltet werden
- der Zündzeitpunkt nicht variiert werden
- das Motordrehmoment nicht reduziert werden (härteres Schalten).

Sensoren

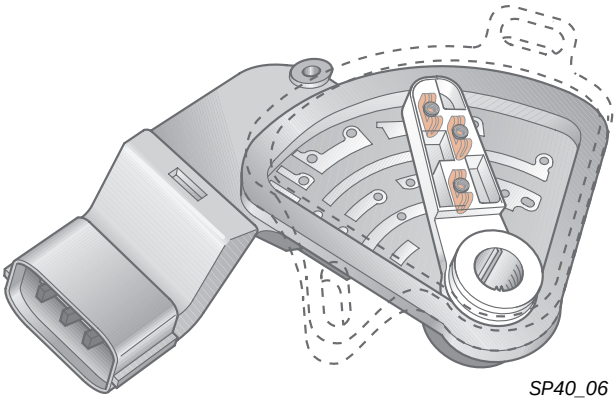
Multifunktionsschalter F125

Er befindet sich am Getriebegehäuse und wird über den Wählhebelseilzug vom Wählhebel betätigt.

Der Multifunktionsschalter erfasst die Stellung des Wählhebels

P, R, D, 3, 2 oder 1

und meldet sie an das Steuergerät für automatisches Getriebe.
Aus dieser Stellung wird die Getriebesteuerung abgeleitet.



SP40_06

Die Funktionen

– Steuerung des Relais für Anlasssperre und
– Einschalten der Rückfahrleuchten

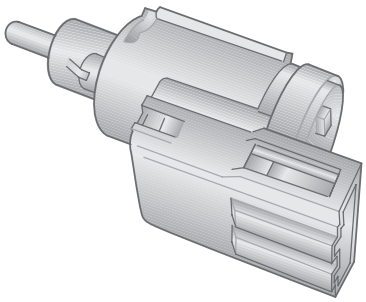
werden durch den Multifunktionsschalter eingeleitet.

Bei Ausfall des Multifunktionsschalters kann das Fahrzeug nicht mehr gestartet werden und das Relais für Rückfahrleuchten wird nicht mehr angesteuert.

Fällt der Multifunktionsschalter während der Fahrt aus, geht das Steuergerät für das automatische Getriebe in den Notlauf.

Bremslichtschalter F

Er befindet sich am Fußhebelwerk.
Über diesen Schalter erhält das Getriebesteuergerät die Meldung „Bremse betätigt“.



SP40_15

Folgende Funktionen werden ausgelöst:

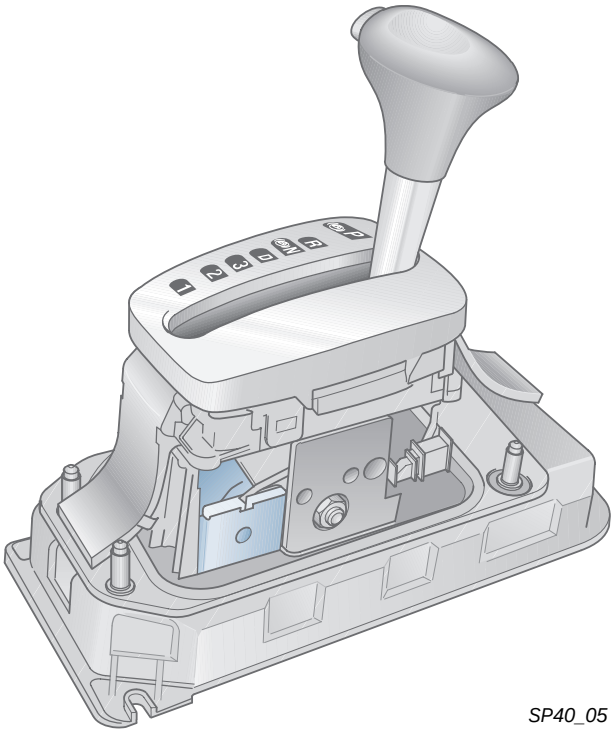
– Lösen der Wählhebelsperre durch Betätigen der Bremse.

– Öffnen der Wandler-Überbrückungskupplung beim Abbremsen.

Magnet für Wählhebelsperre N110

Der Magnet befindet sich an der Schaltbetätigung.
Gemeinsam mit der mechanischen Wählhebelsperre dient er als technische Sicherung gegen Fehlbedienungen des automatischen Getriebes. Der Wählhebel wird in den Stellungen „P“ und “N“ gesperrt. Er wird mit der Zündung geschaltet und verhindert elektro-mechanisch das unbeabsichtigte Einlegen eines Fahrbereiches mit dem Wählhebel.

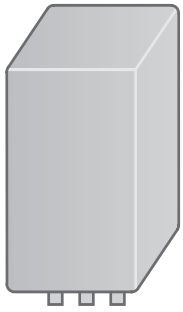
Erst durch Treten des Fußbremspedales wird die Sperre aufgehoben und der Wählhebel kann durch gleichzeitiges Drücken der Entriegelungstaste in einen ausgewählten Fahrbereich – gewöhnlich „D“ – bewegt werden.



SP40_05

Relais für Anlass-Sperre J207

Es befindet sich auf dem Relaisträger über dem Bordnetzsteuergerät.
Es verhindert das Starten des Motors bei eingelegter Fahrstufe.



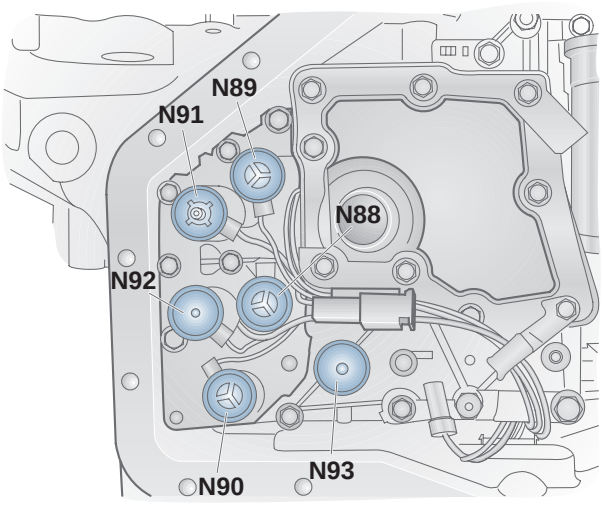
SP40_17

Aktoren

Magnetventile N88 bis N93

Der Schieberkasten ist das elektro-hydraulische Schaltgerät des automatischen Getriebes.

Alle Ventile befinden sich am Schieberkasten an der Unterseite des Getriebes und werden durch das Steuergerät für das Automatikgetriebe angesteuert.
Es wird zwischen **Schaltventilen** mit Ja/Nein Charakteristik (N88, N89, N90, N92) und **Modulationsventilen** (N91 und N93) unterschieden.



SP40_18



Hinweis:
Die Kabelfarben für die einzelnen Ventile sind unterschiedlich:
N88 grün
N89 gelb
N90 grau
N91 blau
N92 schwarz
N93 rot

Die **Schaltventile** bewirken in ihrem Zusammenspiel (sie öffnen oder schließen je einen Ölkanal) das Schalten der einzelnen Gänge, des Freilaufes und/oder der Wandler-Überbrückungskupplung.

Die vom Steuergerät aktivierten Ventile leiten den Öldruck über Kanäle an die entsprechenden Kupplungen oder Bremsen so, dass durch Festhalten oder Freigeben einzelner Wellen oder Gangräder die einzelnen Gangstufen geschaltet werden.

Freiläufe wirken als Stützen und lassen nur eine Drehrichtung zu.

Durch die beiden **Modulationsventile** N91 und N93 wird der Öldruck eingestellt.
Es ist eine stufenlose Regelung möglich.
Das Ventil N91 betätigt die Überbrückungskupplung.
Das Ventil N93 steuert den ATF-Druck für die Betätigung der Lamellen-Kupplungen und Bremsen in Abhängigkeit von der Gaspedalstellung (Winkelgeber G187 in der Drosselklappen-Steuereinheit).

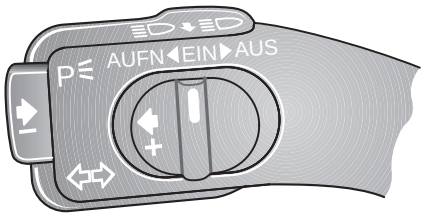
Zusatzsignale an …

… die Geschwindigkeits-Regelanlage

In den Wählhebelstellungen „**D**“ und „**3**“ kann bei Geschwindigkeiten über 30 km/h mit der Geschwindigkeits-Regelanlage (GRA) gefahren werden.

Das Steuergerät für das automatische Getriebe meldet über den Datenbus CAN/A (Antrieb) an das Motorsteuergerät, wenn in die Stellungen P, R, N, 2 und 1 geschaltet wird.

Daraufhin schaltet die Geschwindigkeits-Regelanlage (GRA) ab.



SP40_19

… die Klimaanlage

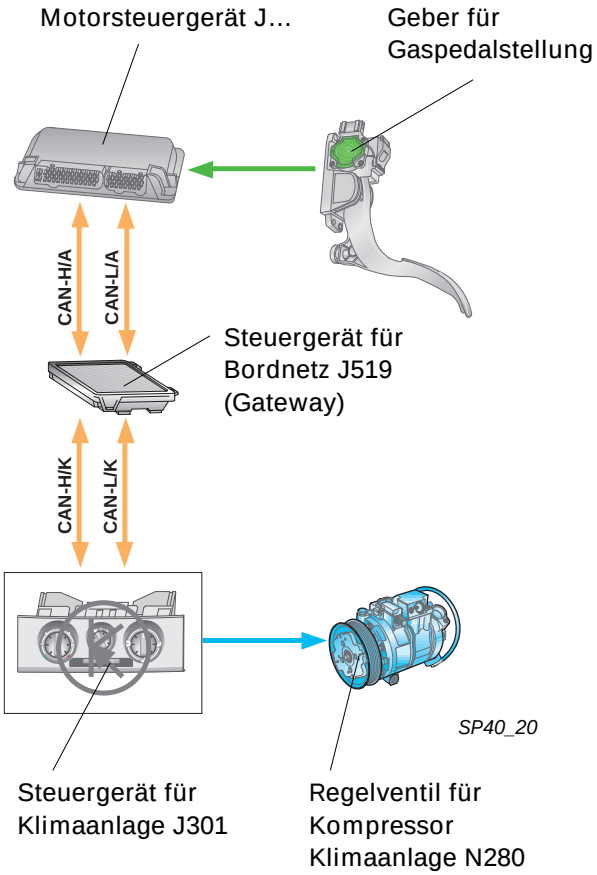
Wird das Gaspedal ruckartig durchgetreten, erzeugt der Geber für Gaspedalstellung G79 das „Kick-Down-Signal“.

Das Motorsteuergerät wertet das Signal aus und entscheidet, welche Maßnahmen zur Sicherung des notwendigen Drehmomentes zu treffen sind:

– Herunterschalten in niedrigeren Gang

und, wenn das nicht reicht,

– kurzzeitiges Schalten des Kompressors in die Bedienstellung Klima „AUS“. Das Durchfluss-Volumen und damit auch die Leistungsaufnahme werden auf ein Minimum geregelt.



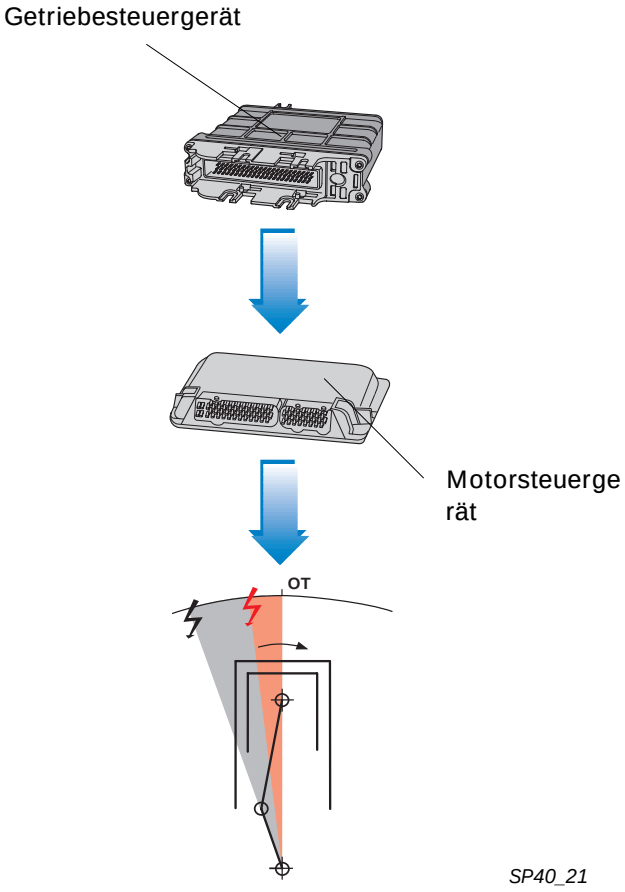
SP40_20

Aktoren

... das Motorsteuergerät

Das Steuergerät für Automatik-Getriebe ist mit dem Motorsteuergerät über CAN-BUS verbunden.
Über diese Verbindung laufen Informationen, wenn bei Schaltvorgängen über eine Zündzeitpunktbeeinflussung das Motordrehmoment reduziert werden soll.

Auf Grund dieses Signals verstellt das Motorsteuergerät kurzfristig die Zündung in Richtung „spät“, das Motordrehmoment wird reduziert.
Dadurch wird die Schaltqualität verbessert.
Die Schaltungen laufen weicher ab.



SP40_21

Legende zum Funktionsplan
auf der Seite 22 und 23

Bauteile

A	Batterie
B/50	Anlasser (Klemme 50)
D/50	Zündanlassschalter (Klemme 50)
F125	Multifunktionsschalter
G38	Geber für Getriebedrehzahl
G68	Geber für Fahrgeschwindigkeit
G79	Geber für Gaspedalstellung
G93	Geber für Getriebeöltemperatur
G185	Geber 2 für Gaspedalstellung
G187	Winkelgeber für Drosselklappenantrieb
J207	Relais für Anlasssperre
J217	Steuergerät für automatisches Getriebe
J285	Steuergerät im Schalttafeleinsatz
J301	Steuergerät für Klimaanlage
J519	Steuergerät für Bordnetz
J537	Motorsteuergerät für 4LV
K142	Kontrolllampe für Wählhebelstellung P/N
L101	Beleuchtung für Skala Wählhebel
N88 ... 93	Magnetventile 1 bis 6
N110	Magnet für Wählhebelsperre
N280	Regelventil für Kompressor-Klimaanlage
S	Sicherung
Y6	Wählhebelpositionsanzeige

Verbindungen

(A4) Plusverbindung 58b im Leitungsstrang hinter Schalttafel

(U2) Verbindung 15 im Leitungsstrang automatisches Getriebe

(131) Masseverbindung im Leitungsstrang Motorraum

(199) Masseverbindung im Leitungsstrang hinter Schalttafel

Farbcodierung

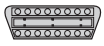
= Eingangssignal

= Ausgangssignal

= Batterie-Plus

= Masse

= CAN-Datenbus
……/A (Antrieb)
……/K (Komfort)

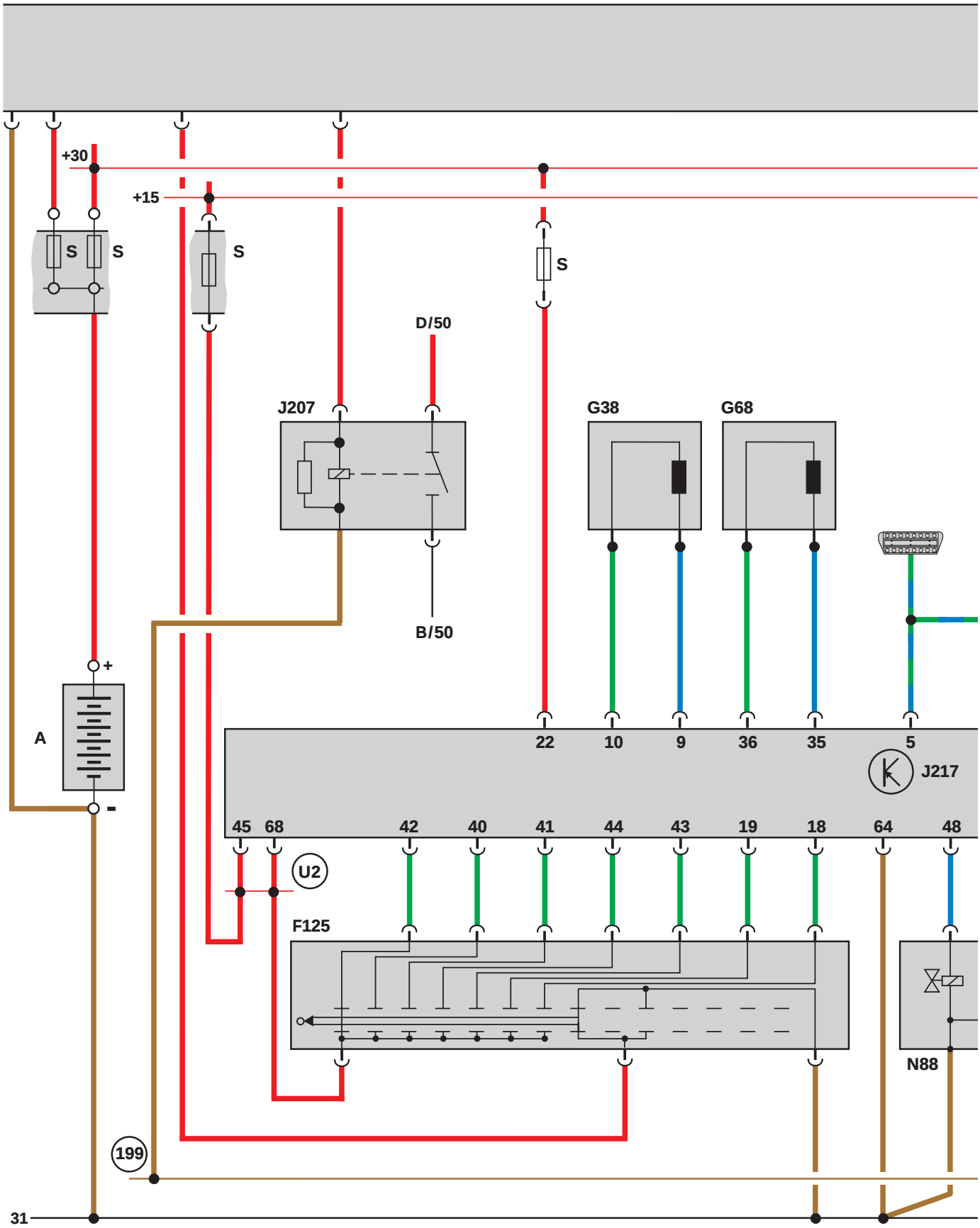
 = Diagnoseanschluss

Der Funktionsplan stellt einen vereinfachten Stromlaufplan dar.

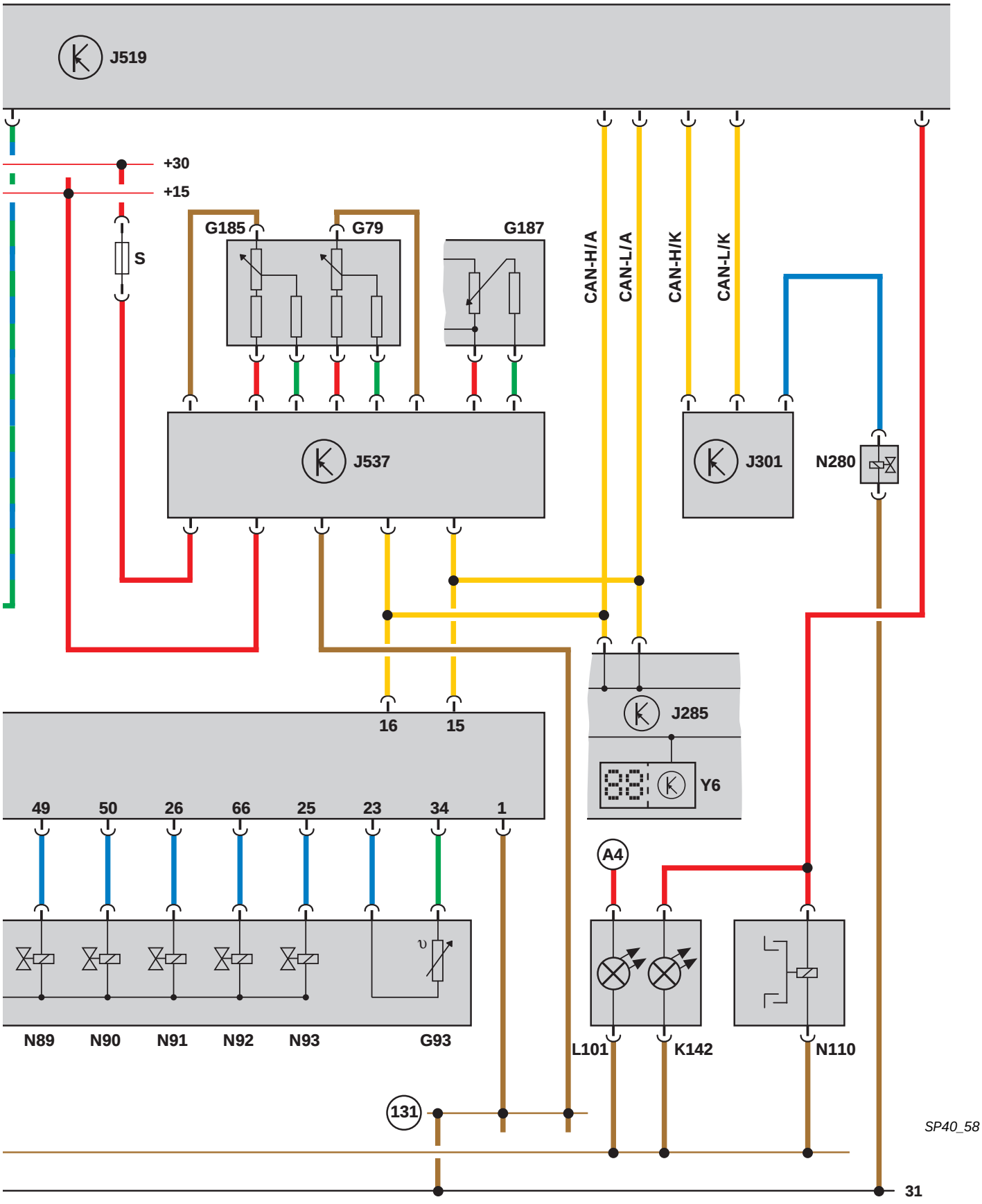
Er informiert zu den Verbindungen des Getriebemanagements in der Kombination mit dem Motor 1,4 l/55 kW, Kennbuchstaben AUA.

Der Funktionsplan ist ohne Geschwindigkeits-Regelanlage dargestellt.

Funktionsplan



Legende zum Funktionsplan
siehe Seite 21


J519
+30
+15
S
G185
G79
G187
CAN-H/A
CAN-L/A
CAN-H/K
CAN-L/K
J537
J301
N280
J285
Y6
16
15
49
50
26
66
25
23
34
1
A4
N89
N90
N91
N92
N93
G93
L101
K142
N110
131
31
SP40_58

in

out

D

Eigendiagnose

Durch die Eigendiagnose werden die Signale der Sensoren, die Ansteuerung der Aktoren überprüft und die Eigenprüfung der Getriebesteuergeräte (Motor, Getriebe) veranlasst.

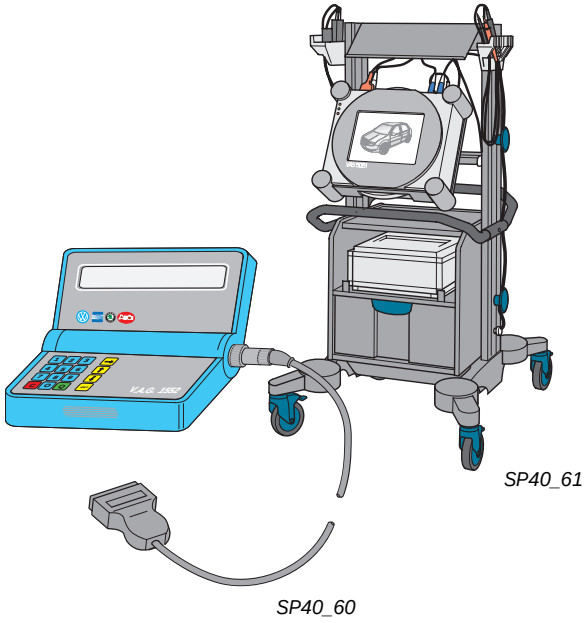
Tritt ein Fehler auf, werden durch die Steuergeräte Ersatzfunktionen bereitgestellt und die Fehlerbeschreibungen (Fehlercode) im permanenten Fehlerspeicher (Dauerspeicher) des Steuergerätes abgelegt. So bleiben die Fehlereintragungen auch bei abgeklemmter Batterie und abgezogenem Stecker des Steuergerätes erhalten.

Die Eigendiagnose kann mit dem Fahrzeugsystemtester V.A.G 1552, dem Fehlerauslesegerät V.A.G 1551 oder dem Fahrzeugdiagnose-, Mess- und Informationssystem VAS 5051 durchgeführt werden.

Sie wird mit dem **Adresswort** 02 - Getriebeelektronik eingeleitet.

Folgende Funktionen sind in der Datenübertragung unter dem „Adresswort 02 - Getriebeelektronik“ möglich:

01 - Steuergeräteversion abfragen
02 - Fehlerspeicher abfragen
04 - Grundeinstellung einleiten
05 - Fehlerspeicher löschen
06 - Ausgabe beenden
08 - Messwerteblock lesen



SP40_61

SP40_60



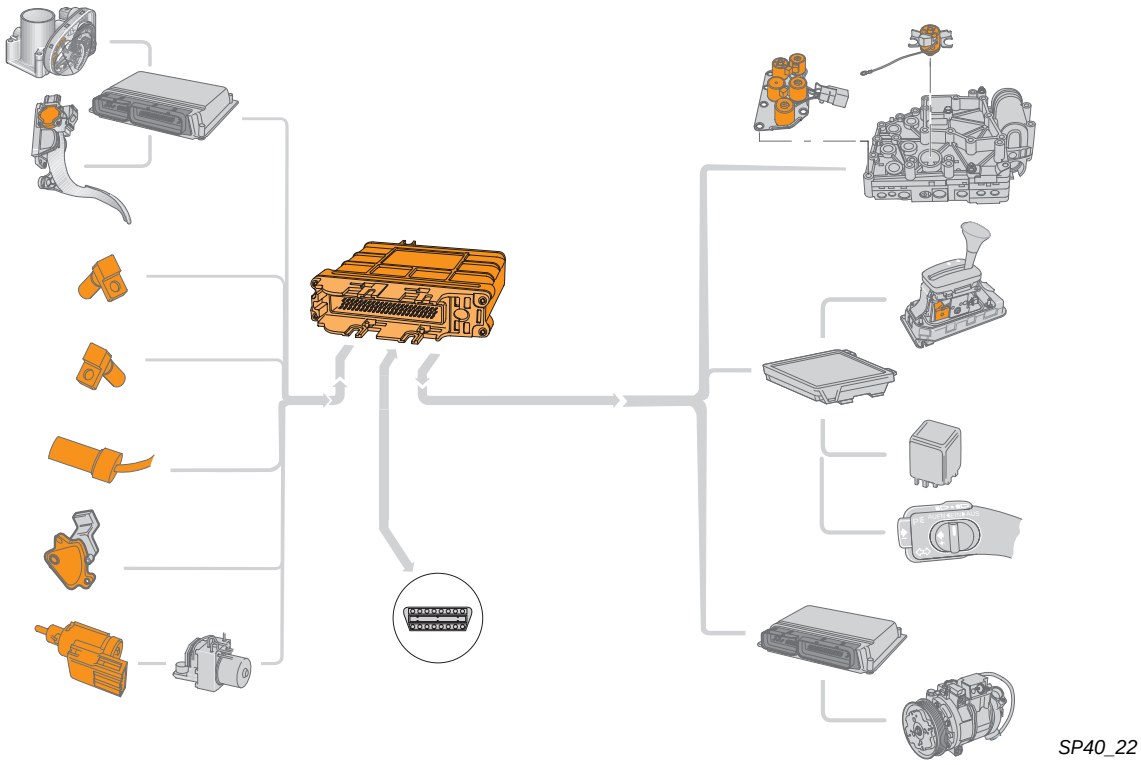
Hinweis:
Detaillierte Arbeitsschritte zur Eigendiagnose enthält der Reparaturleitfaden.

Funktion 01 - Steuergeräteversion abfragen

Ersatzteilenummer des Steuergerätes	Getriebebezeichnung	Programmstand
001927749	AG4 Getriebe 001	0172
Codierung 00000		WSC 00000
zur Zeit nicht benötigt		Werkstatt-Code

Funktion 02 - Fehlerspeicher abfragen

In dieser Funktion werden eventuelle Fehler aller farbig gekennzeichneten Bauteile ausgegeben.



SP40_22

Funktion 04 - Grundeinstellung

Nach einigen Reparaturen oder Auswechselungen von Bauteilen ist es erforderlich, eine neue Grundeinstellung vorzunehmen.

Nach folgenden Aktionen ist immer eine Grundeinstellung vorzunehmen:

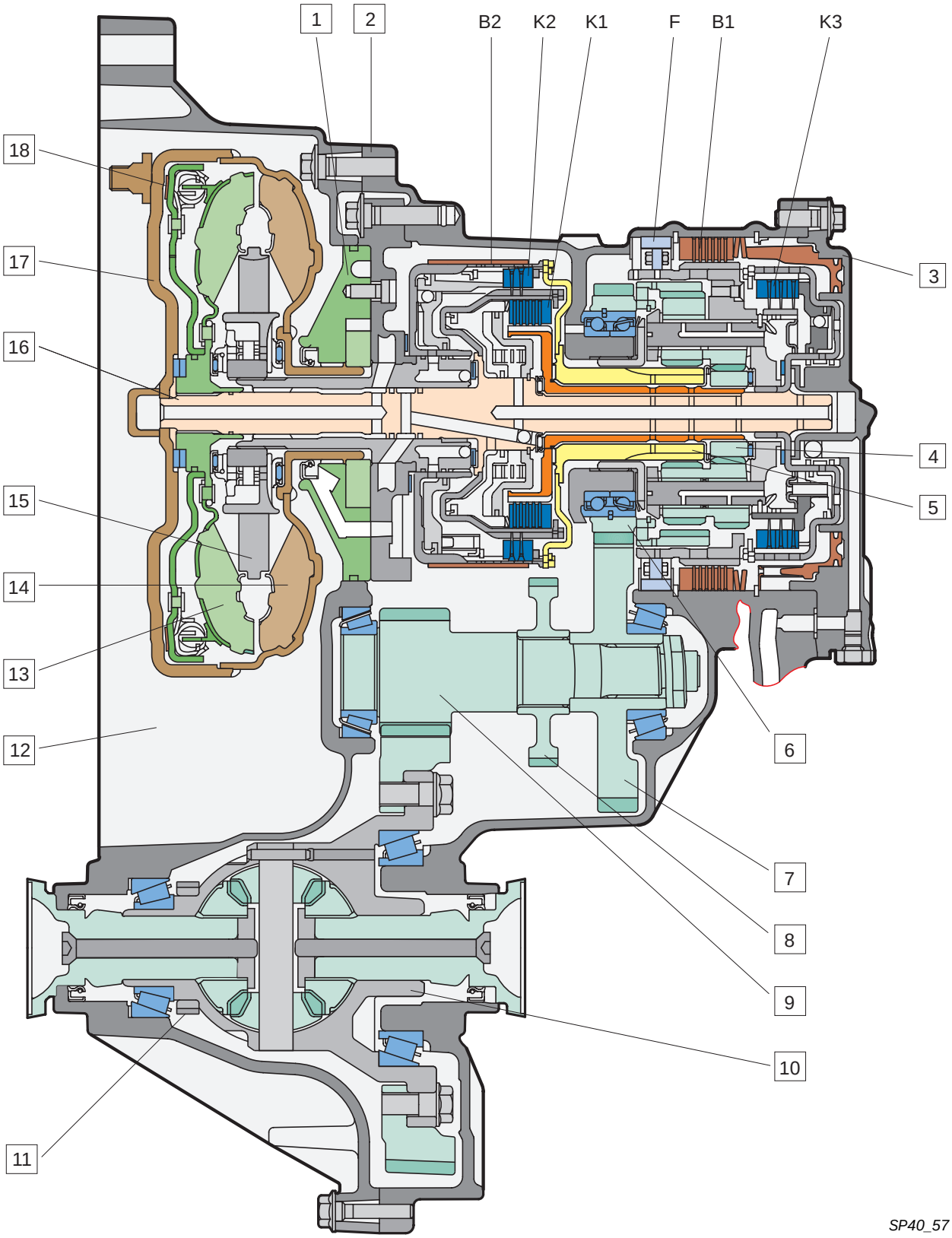
- Motorwechsel, Ersetzen des Drosselklappenantriebes
- Aus- und Einbau oder Wechsel des Getriebes
- Ersetzen oder Codieren des Motorsteuergerätes
- Ersetzen des Gebers für Gaspedalstellung G79
- Ersetzen des Steuergerätes für automatisches Getriebe
- Unterbrechung der Spannungsversorgung des Steuergerätes für automatisches Getriebe (z. B. Abklemmen der Batterie)

Funktion 08 - Messwerteblock lesen

Mit dieser Funktion können die Bauteile im Messwerteblock geprüft werden.



Hinweis:
Die einzelnen Fehlercodes entnehmen Sie bitte dem Reparaturleitfaden.



SP40_57

Legende

Bauteile

1	ATF-Pumpe
2	Getriebegehäuse
3	Deckel für Getriebegehäuse
4	kleines Sonnenrad
5	großes Sonnenrad
6	Antriebsrad (Hohlrad)
7	Abtriebsrad
8	Parksperrenrad
9	Triebwelle
10	Ausgleichsgetriebe
11	Antriebsrad für Geschwindigkeitsmesser
12	Wandlergehäuse
13	Turbinenrad
14	Pumpenrad
15	Freilauf (Wandler)
16	Turbinenwelle
17	Wandler
18	Überbrückungskupplung (geschlossen)

B1	Lamellen-Bremse
B2	Bandbremse mit Hydraulikzylinder
F	Freilauf (Getriebe)
K1	Lamellen-Kupplung
K2	Lamellen-Kupplung
K3	Lamellen-Kupplung

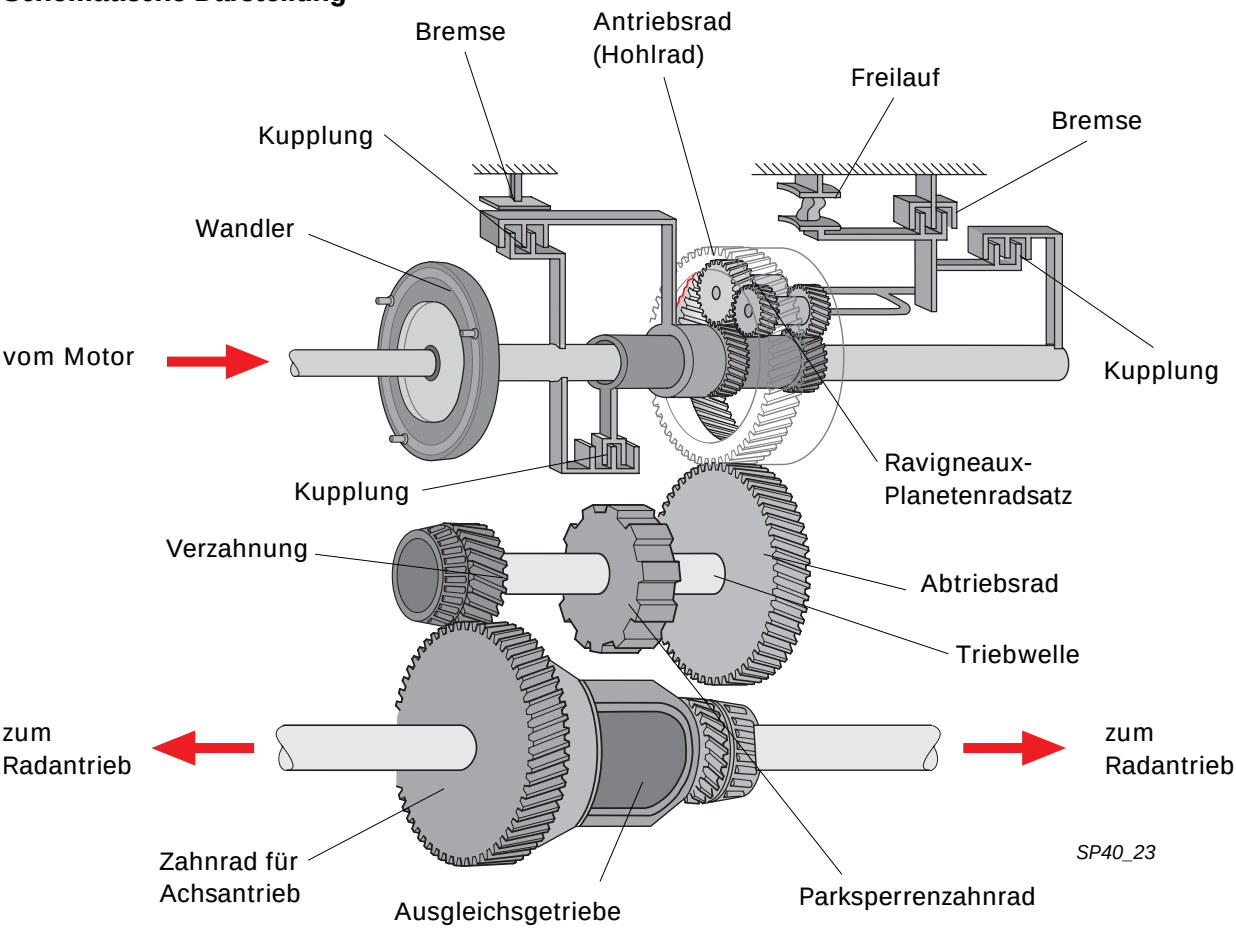
Einsatz der Schaltelemente in den einzelnen Wählhebelpositionen

Wählhebel-position		Schaltelemente						
		K1	B2	K3	B1	K2	F	8
P	–							●
R	–				●	●		
N	–							
D	4. Gang		●	●				
3	3. Gang	●		●				
2	2. Gang	●	●					
1	1. Gang	●			●		●	

Die Mechanik

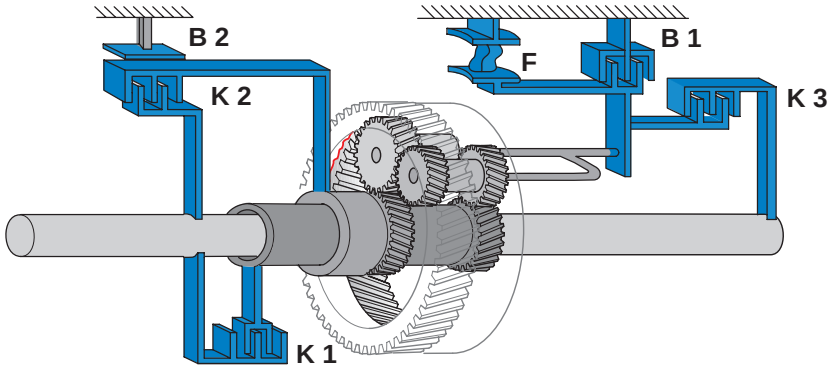
hat die Aufgabe, das Drehmoment des Motors aufzunehmen und über den Achsantrieb an die Räder weiterzugeben.
Der Ravigneaux-Planetenradsatz stellt in Verbindung mit Kupplungen und Bremsen die Gang-Übersetzung her.
Der Achsantrieb gibt das Drehmoment an die Räder weiter.

Schematische Darstellung

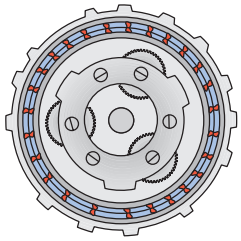


Bauteile – Übersicht

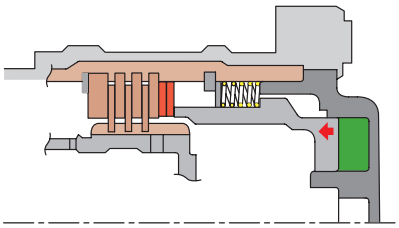
Funktionsschema



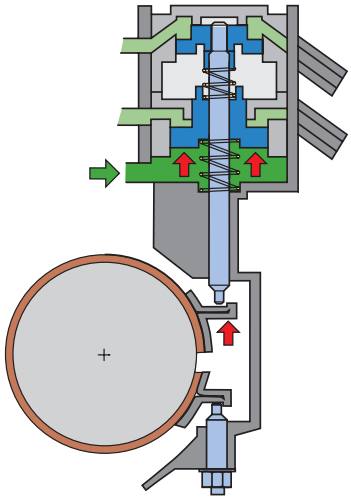
F - Freilauf



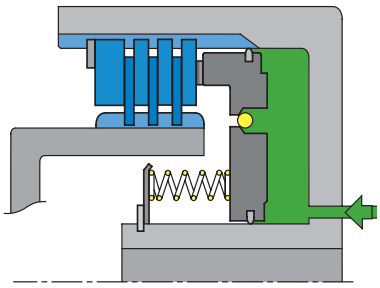
B1 - Lamellen-Bremse



B2 - Bandbremse mit Hydraulikzylinder



K1, K2, K3 - Lamellen-Kupplungen

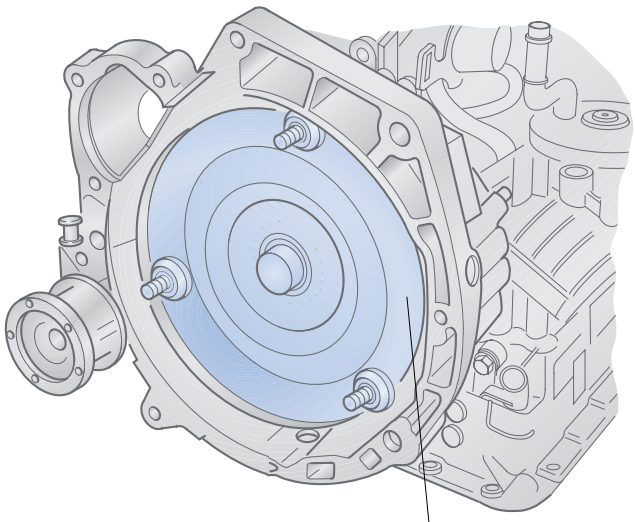


SP40_24

Drehmomentwandler mit Wandler-Überbrückungskupplung

Er ist fest über die Mitnehmerscheibe mit der Kurbelwelle verbunden und überträgt das Drehmoment des Motors hydrodynamisch zum Getriebe.
Bei geschlossener Überbrückungskupplung wird das Drehmoment durch den Reibbelag der Überbrückungskupplung mechanisch weitergeleitet und dadurch der Wirkungsgrad des Getriebes verbessert.

Der Antrieb der ATF-Pumpe erfolgt über den Drehmomentwandler.



SP40_25

Drehmomentwandler

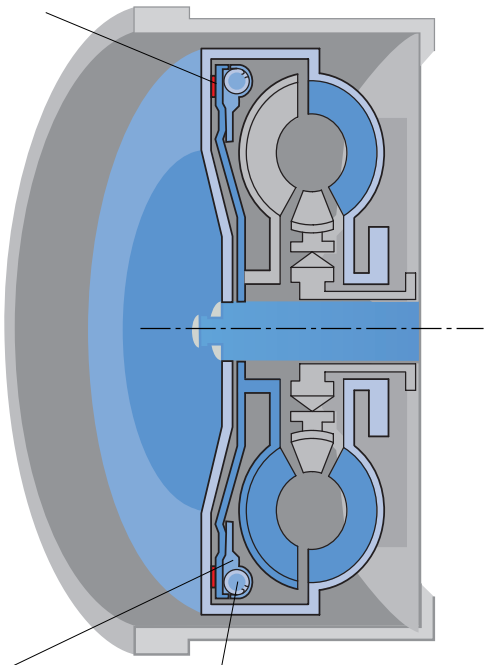
Die **Wandler-Überbrückungskupplung** ist im Drehmomentwandler eingebaut.

Die Überbrückung des Drehmomentwandlers erfolgt nur im 3. und 4. Gang.



Hinweis:
Bei defekter Überbrückungskupplung muss der gesamte Drehmomentwandler ausgetauscht werden.

Reibbelag der Überbrückungskupplu



Überbrückungsku pplung

Dämpfungsfeder

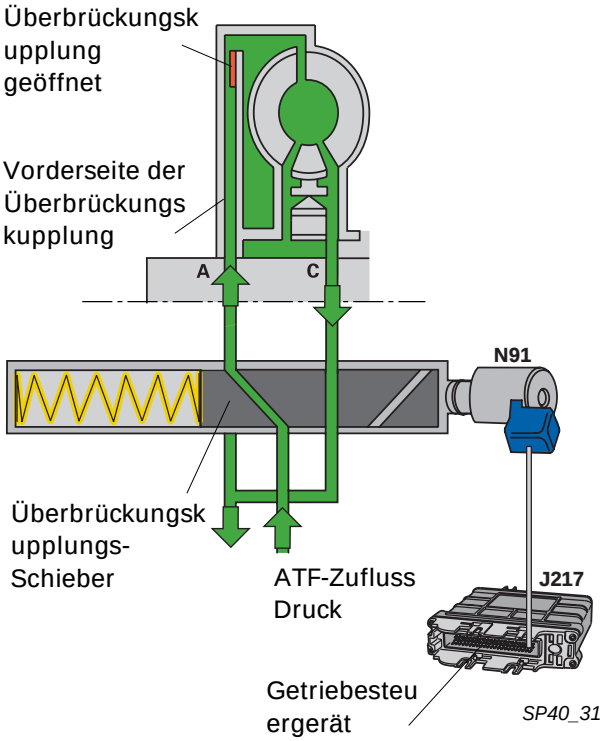
SP40_30

Schematische Darstellung der Funktion der Wandler-Überbrückungskupplung

geöffnet:

Der ATF-Druck wird über den Überbrückungskupplungs-Schieber im Schieberkasten zum Kanal A und somit „vor“ die Überbrückungskupplung geleitet.
Der ATF-Druck „vor“ und „hinter“ der Überbrückungskupplung ist gleich. Die Kupplung ist geöffnet.

Die Schaltung der Magnetventile erfolgt über das Getriebesteuergerät.
Das Magnetventil N91 ist stromlos.



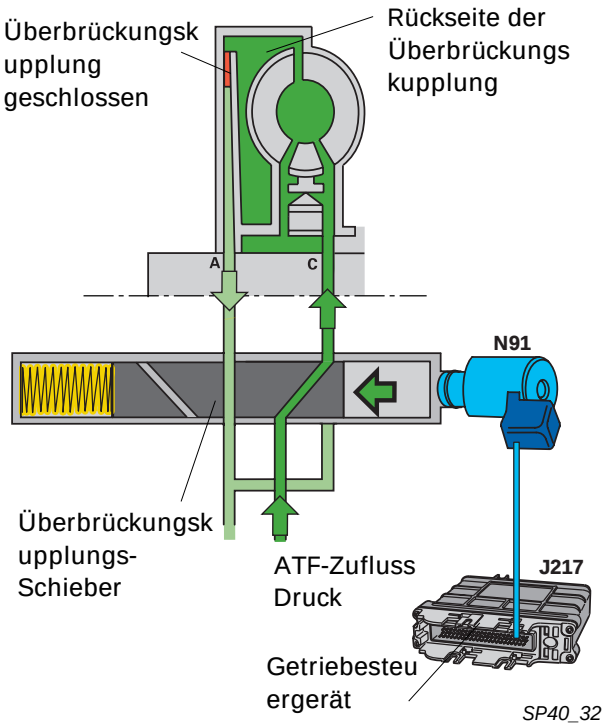
SP40_31

geschlossen:

Zum Schließen der Überbrückungskupplung wird das Magnetventil N91 angesteuert.
Dadurch wird der Überbrückungskupplungs-Schieber betätigt und der ATF-Zufluss durch den Kanal C „hinter“ die Überbrückungskupplung geleitet.
Der Kanal A ist geöffnet und wirkt als ATF-Abfluss.
Der Öldruck „hinter“ der Überbrückungskupplung wird größer als „vor“ der Überbrückungskupplung.

Die Überbrückungskupplung schließt weich und ruckfrei.
Der mechanische Kraftschluss ist über den Reibbelag auf der Überbrückungskupplung hergestellt.

Der ATF-Druck wird über das Magnetventil N91 geregelt.



SP40_32

Das Arbeitsmedium

in der Hydraulik des Getriebes ist ein Spezialöl für Automatikgetriebe – das Automatikgetriebeöl **ATF** (**A**utomatik **T**ransmission **F**luid).

Durch dieses Öl wird das Drehmoment des Motors über den Drehmomentwandler in das Getriebe weitergeleitet.
Der Arbeitstemperaturbereich des Öls liegt etwa zwischen –30 °C und +150 °C.
Es wird sehr stark belastet. Deshalb ist es dringend erforderlich, immer das vorgeschriebene Öl zu verwenden.
Falsches Getriebeöl kann nach wenigen Kilometern zur Zerstörung des Getriebes führen.

Aufgaben des ATF

- Übertragung des Drehmomentes im Drehmomentwandler
- Betätigung der Schaltglieder, Kupplungen und Bremsen
- Ableitung der Wärme in den ATF-Kühler
- Schmierung aller drehenden Getriebe-Teile
- Reibung ermöglichen (in den Lamellen-Kupplungen und -Bremsen, in der Überbrückungskupplung)
- Abrieb abtransportieren

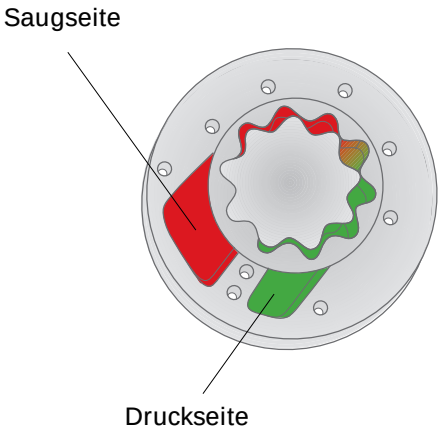


Hinweis:
Im SSP 20/21 können Sie mehr zum ATF nachlesen.

ATF-Pumpe

Der Antrieb erfolgt über den direkt mit dem Motor gekoppelten Drehmomentwandler.
Die Pumpe saugt das Öl aus der Ölwanne an und drückt es über den Schieberkasten in den Ölkreislauf.

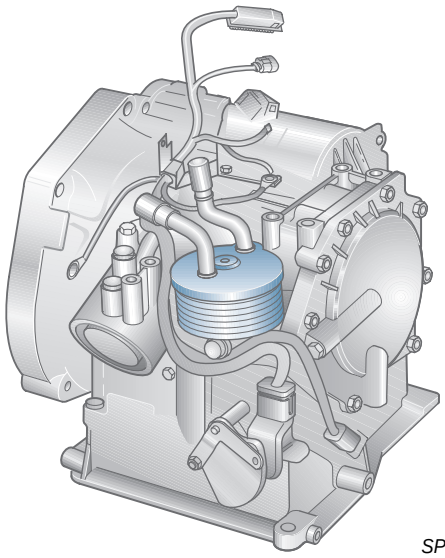
Die ATF-Pumpe arbeitet nach dem Prinzip der Zahnradpumpe.



SP40_26

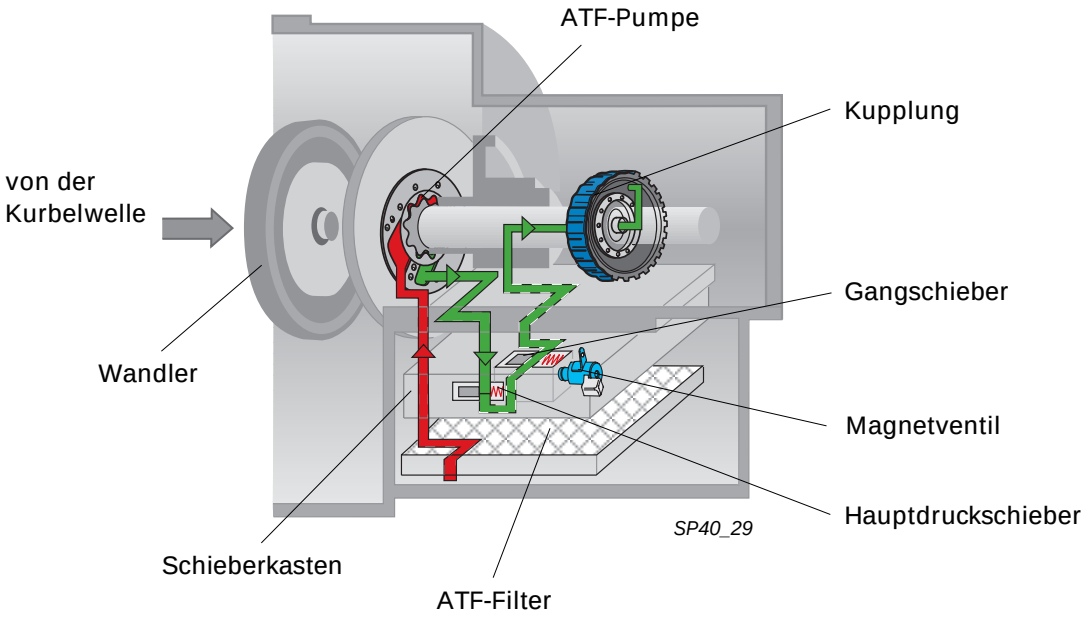
ATF-Kühler

Zur Kühlung des thermisch hochbelasteten ATFs ist in dem Ölkreislauf ein ATF-Kühler integriert. Er befindet sich direkt auf dem Getriebe und ist in den Kühlmittelumlauf des Motors eingebunden.



SP40_62

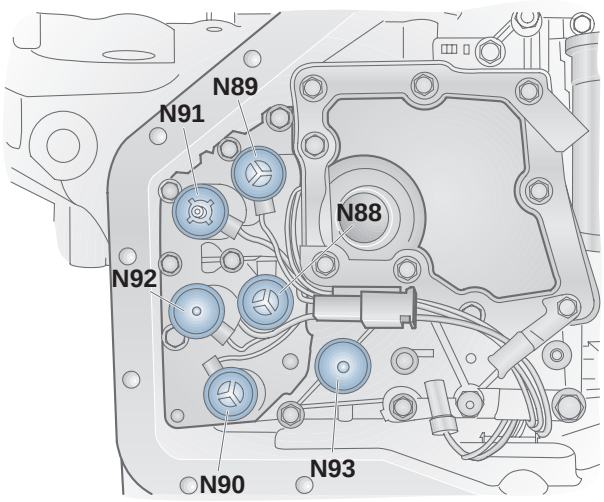
Schema des Ölkreislaufes



Saugseite
Druckseite

Schieberkasten mit Magnetventilen

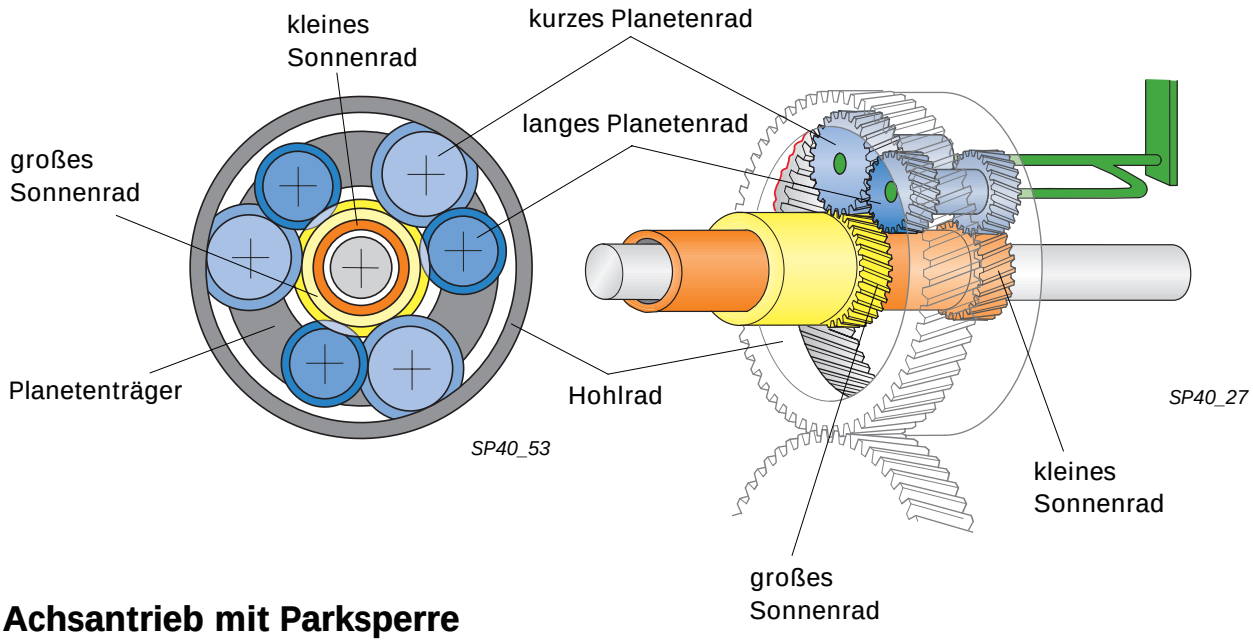
Die im Schieberkasten montierten Magnetventile öffnen und schließen die Kanäle zu den entsprechenden Kupplungen und Bremsen, um die einzelnen Gänge zu schalten.



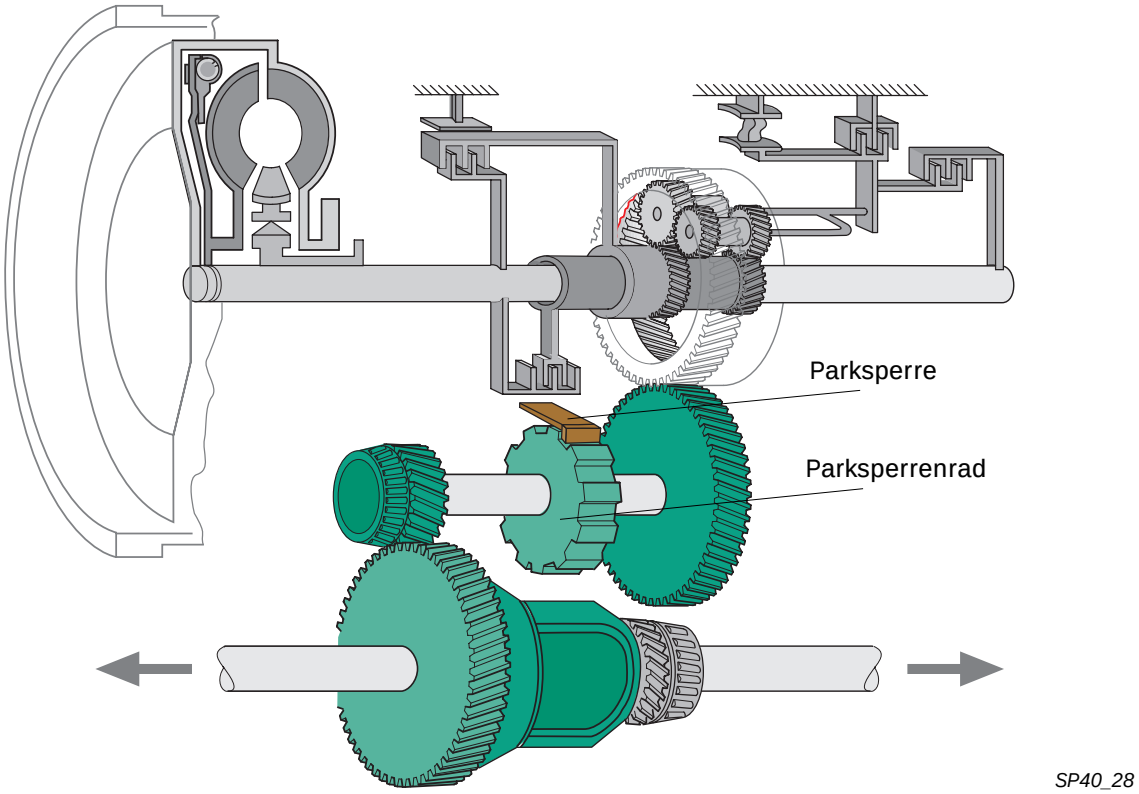
SP40_18

Planetenradsatz

Zur besseren Erkennung der Funktion sind im rechten Schema nur ein kurzes und ein langes Planetenrad gezeichnet.



Achsantrieb mit Parksperre

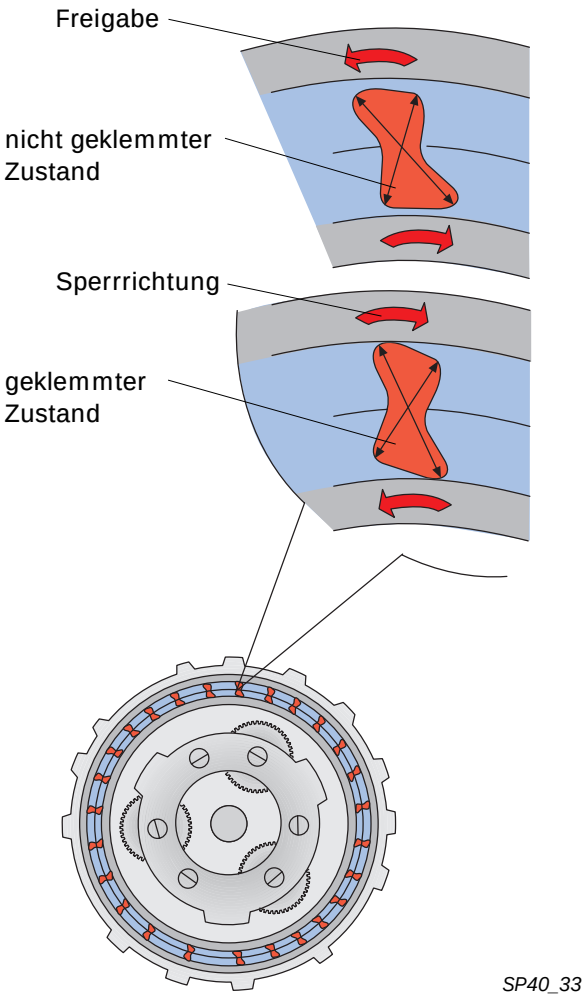


Freilauf

Der Freilauf ist als Klemmkörper-Freilauf ausgelegt.

In Sperrrichtung stellen sich die unsymmetrisch geformten Klemmkörper auf und halten den Freilauf fest.
Damit wird das Mitdrehen des Planetenträgers verhindert.

Im 1. Gang kann dadurch die Bremswirkung des Motors genutzt werden.



SP40_33



Hinweis:
Mehr können Sie zum Freilauf F im SSP 20 nachlesen.

Parksperre

Mit der Parksperre wird das Fahrzeug zusätzlich zur Feststellbremse gegen das Wegrollen gesichert.
Sie wird bei stehendem Fahrzeug über die Wählhebelstellung „P“ rein mechanisch eingelegt.

Die Parksperre wirkt auf die Zwischenzahnradstufe des automatischen Getriebes.
Das Parksperrenrad sitzt – wie das Abtriebsrad der Zwischenzahnradstufe – fest auf der Triebwelle.

Wird der Wählhebel in die Stellung „P“ gebracht, drückt eine Schaltwelle die Parksperre in eine Zahnlücke des Parksperrenrades.
Die Zwischenzahnradstufe ist blockiert, das Fahrzeug gesichert.

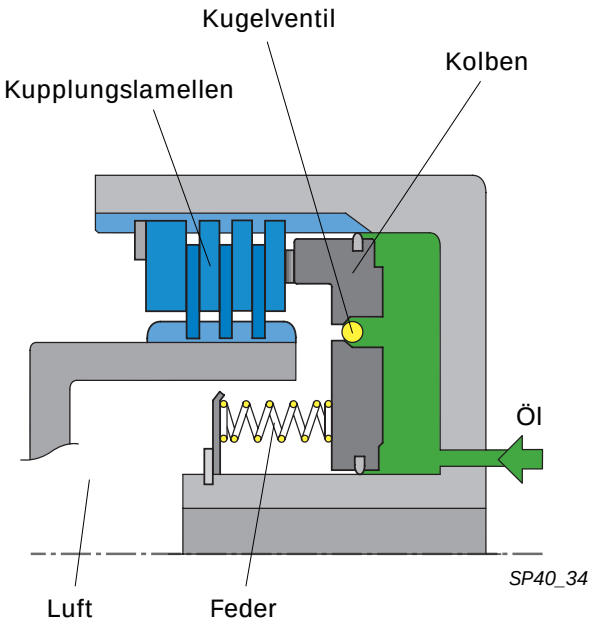
Schaltelemente

Lamellen-Kupplungen K1, K2, K3

Schließen der Kupplung

Das ATF-Öl wird in den Raum „vor“ dem Kolben gedrückt.
Das Kugelventil schließt.

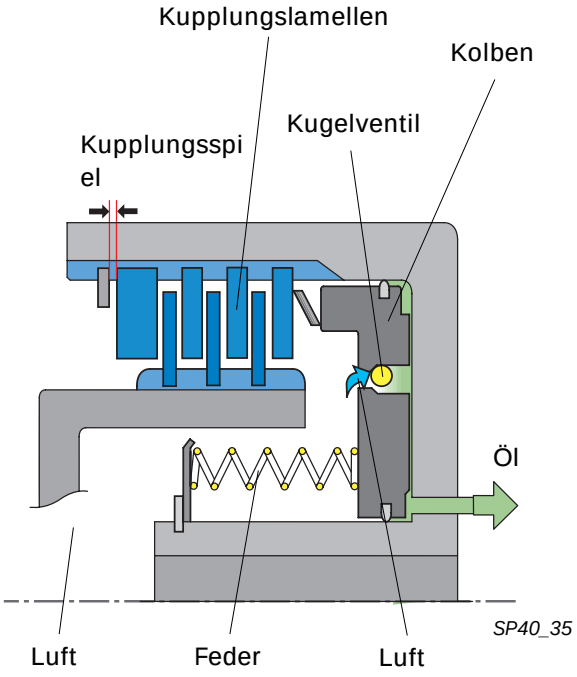
Das ATF-Öl drückt den Kolben gegen die Kupplungslamellen und schließt die Kupplung.



Öffnen der Kupplung

Der ATF-Öldruck „vor“ dem Kolben wird abgebaut.
Das Kugelventil im Kolben öffnet sich infolge der auf die Kugel wirkenden Zentrifugalkraft.

Die Feder drückt den Kolben in die Ausgangslage zurück.
Das ATF-Öl wird aus dem Raum „vor“ dem Kolben herausgedrückt.





Hinweis:
Das Kupplungsspiel stellt sicher, dass die unbetätigte Kupplung nicht schleift.
Nach einer Reparatur der Kupplung muss dieses Spiel neu eingestellt werden.

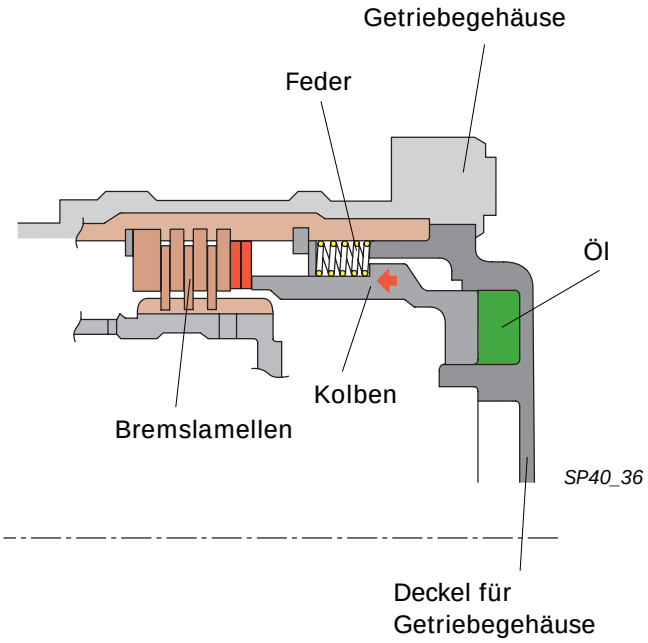
Lamellen-Bremse

Die Bremse B1 ist eine Lamellen-Bremse. Sie bremst den Planetenträger und hält ihn fest.

Die Betätigung ist fast identisch mit der einer Lamellen-Kupplung.

Bremse geschlossen

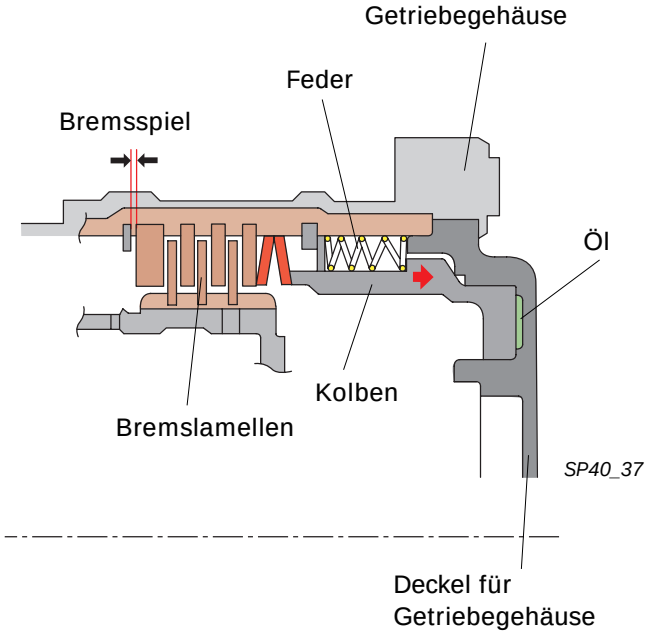
In der Wählhebelstellung 1 und im Rückwärtsgang ist die Bremse betätigt. Durch das Festhalten des Planetenträgers kann im 1. Gang mit dem Motor gebremst werden.



Bremse geöffnet

Das Bremsspiel sichert, dass die unbetätigte Bremse nicht schleift.

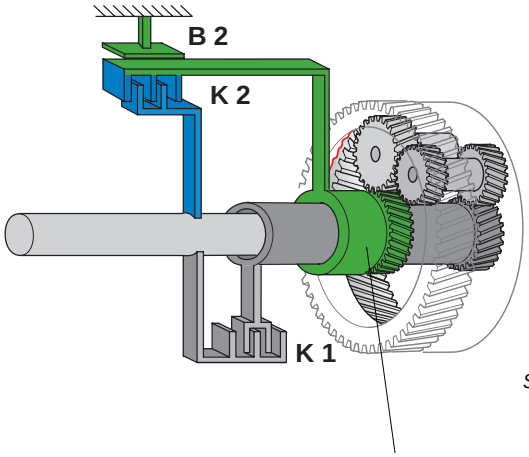
Das Bremsspiel muss nach Reparaturen neu eingestellt werden.



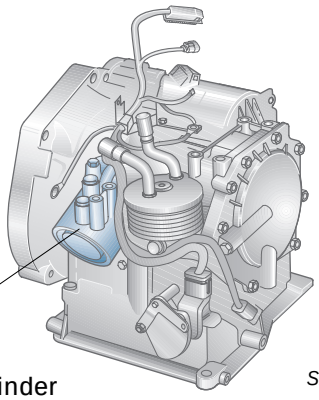
Bandbremse

Die Bremse B2 ist eine Bandbremse.
Sie wird durch einen Hydraulikzylinder betätigt.

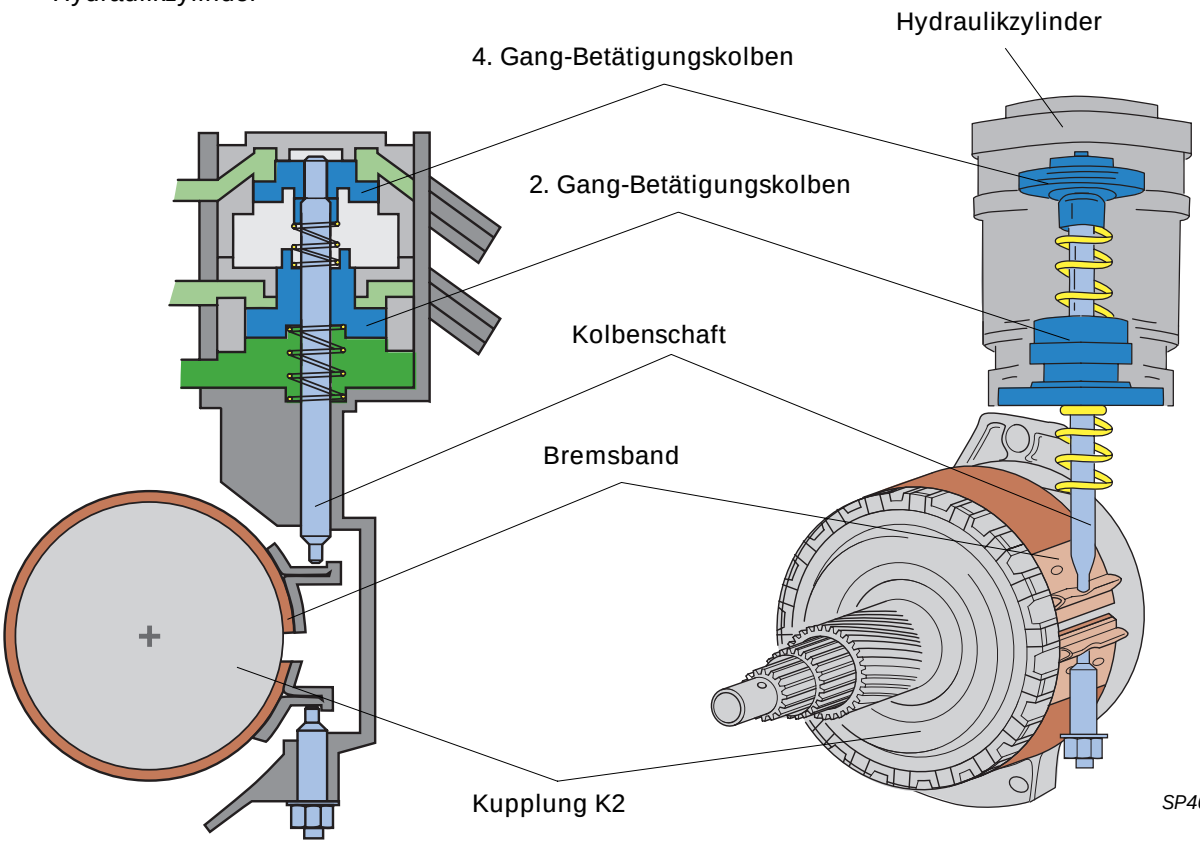
Ein Bremsband hält über die Kupplung K2 das große Sonnenrad im 2. und 4. Gang fest.



SP40_38



SP40_63



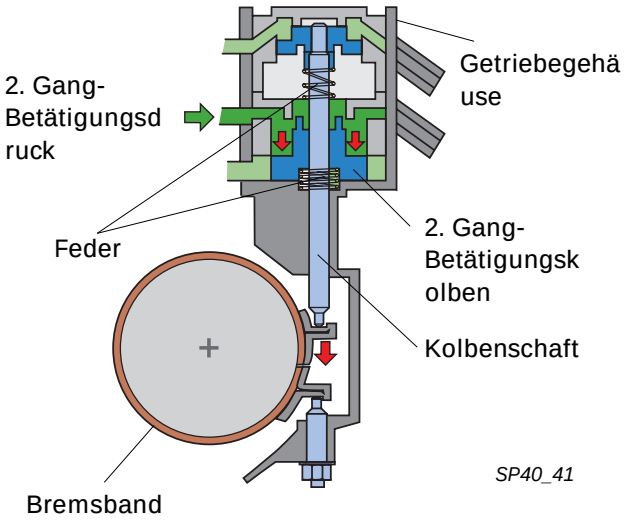
SP40_39

SP40_40

2. Gang-Betrieb

Durch ATF-Druck auf den 2. Gang-Betätigungskolben wird der Kolbenschaft nach unten gedrückt.
Das Bremsband wird gespannt.

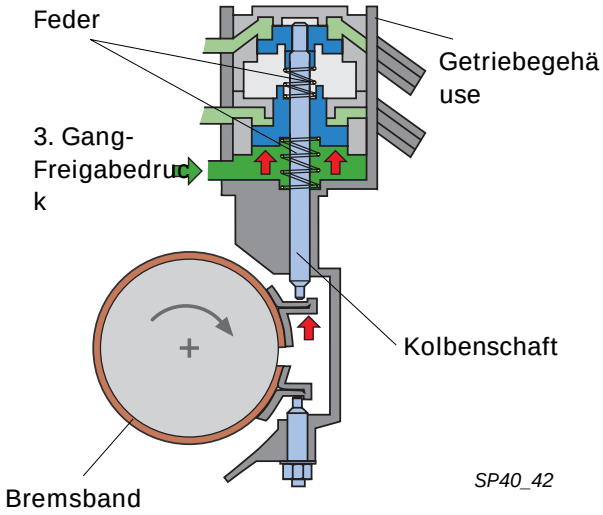
Die Drehbewegung der Kupplung K2 wird unterbrochen und das große Sonnenrad festgehalten.



3. Gang-Betrieb

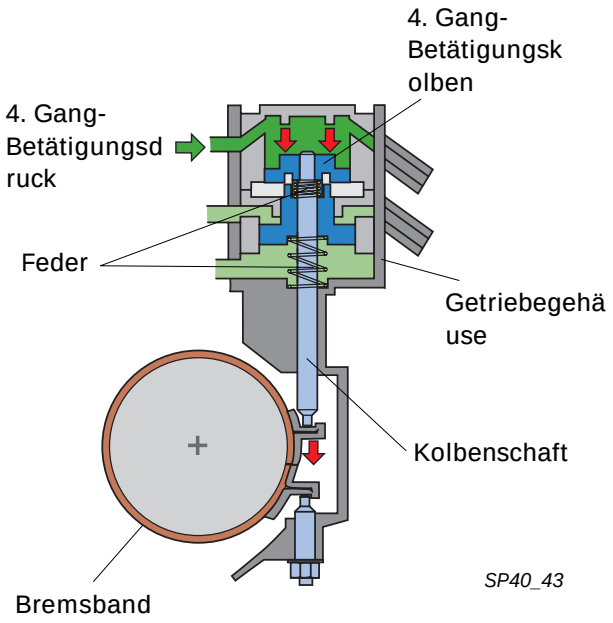
Durch den 3. Gang-Freigabedruck wird der 2. Gang-Betätigungskolben in seine Ausgangslage zurückgedrückt.

Das Bremsband ist geöffnet. Die Kupplung K2 und das große Sonnenrad drehen sich wieder.



4. Gang-Betrieb

Durch den ATF-Druck auf den 4. Gang-Betätigungskolben wird der Kolbenschaft nach unten gedrückt.
Das Bremsband wird gespannt.
Die Drehbewegung der Kupplung K2 wird unterbrochen.



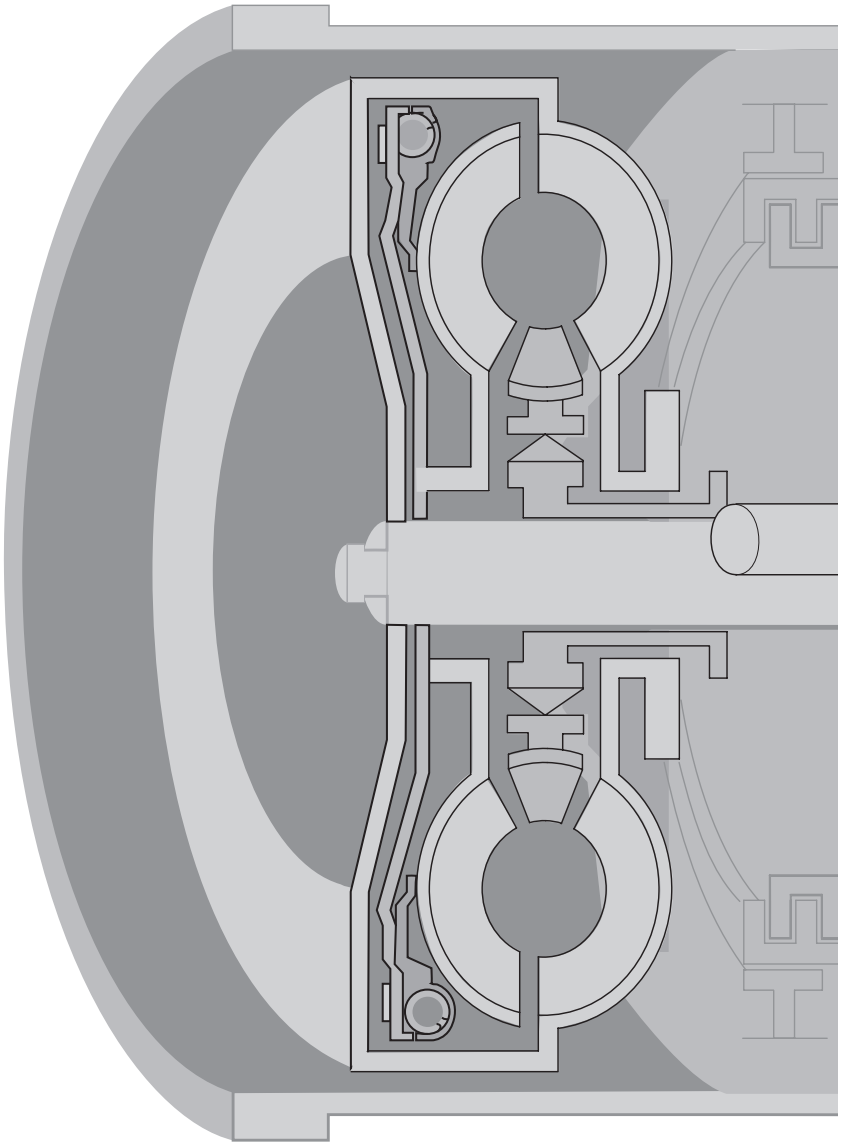
Kraftverlauf

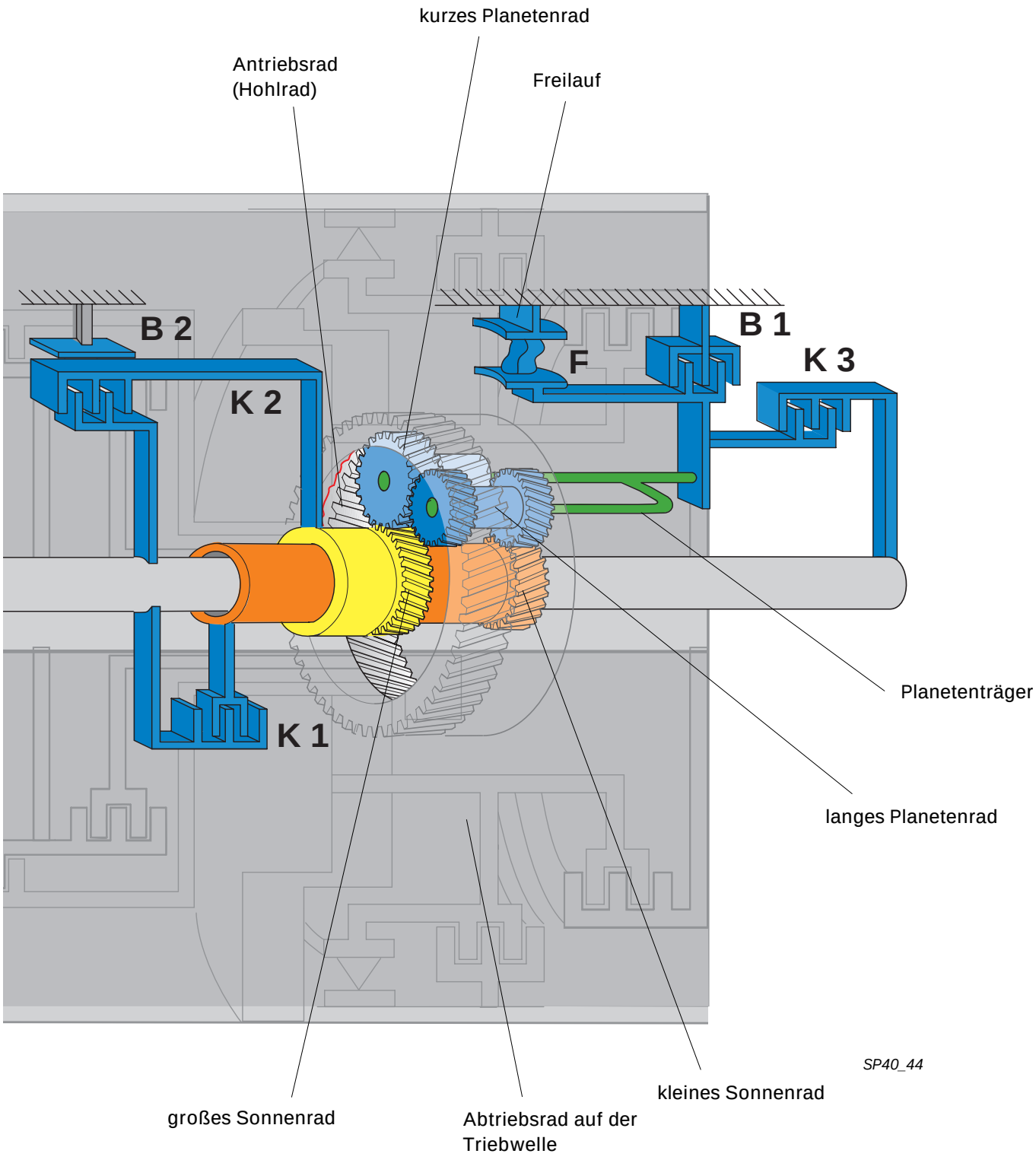
Zur besseren Erkennung der Funktion ist von den drei Sätzen Planetenrädern nur ein Satz in dem Funktionsschema dargestellt.

Entsprechend der vom Fahrer vorgewählten Fahrstufe werden vom Steuergerät über die Magnetventile im Schieberkasten die jeweiligen Kupplungen und Bremsen angesteuert.

Die Kupplungen K1, K2 und K3 geben die Kraft an den Planetenradsatz weiter.

- B1 - Die Bremse B1 hält den Planetenträger fest.
- B2 - Die Bremse B2 hält das große Sonnenrad fest.
- K1 - Die Kupplung K1 treibt das kleine Sonnenrad.
- K2 - Die Kupplung K2 treibt das große Sonnenrad.
- K3 - Die Kupplung K3 treibt den Planetenträger.
  Das Antriebsrad (Hohlrad) gibt die Kraft auf das Abtriebsrad der Triebwelle weiter.
- F - Freilauf




kurzes Planetenrad
Antriebsrad
(Hohlrad)
Freilauf
B 2
K 2
F
B 1
K 3
K 1
Planetenträger
langes Planetenrad
SP40_44
großes Sonnenrad
Abtriebsrad auf der
Triebwelle
kleines Sonnenrad

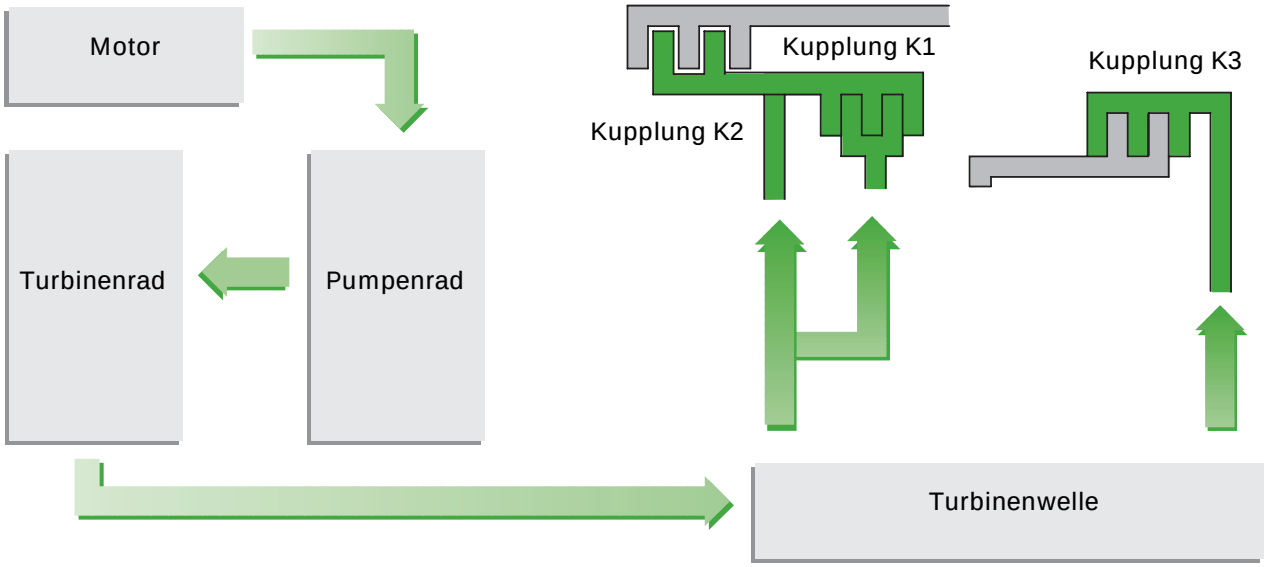
Kraftverlauf

Je nachdem, ob die Überbrückungskupplung „geöffnet“ oder „geschlossen“ ist, kann zwischen einem „hydraulischen“ und einem „mechanischen“ Kraftverlauf unterschieden werden.

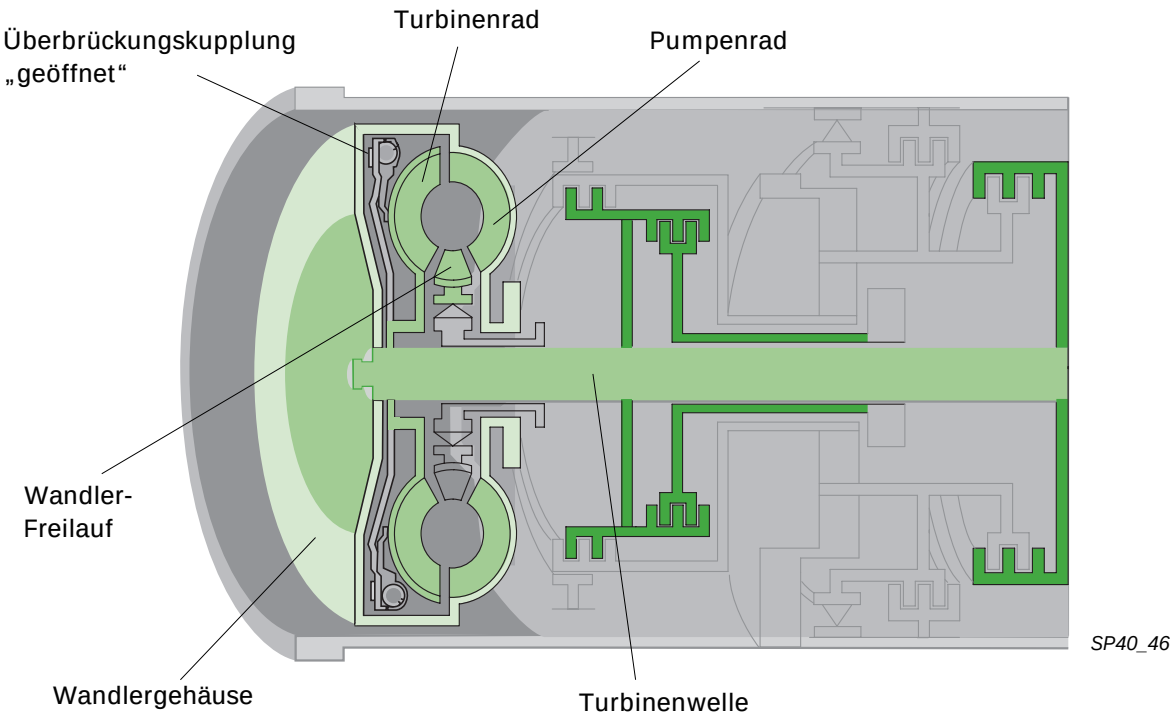
Hydraulischer Kraftverlauf

Die Überbrückungskupplung ist „geöffnet“.

Der Drehmomentwandler überträgt die Kraft des Motors hydraulisch und gibt sie an das Getriebe weiter.



SP40_45

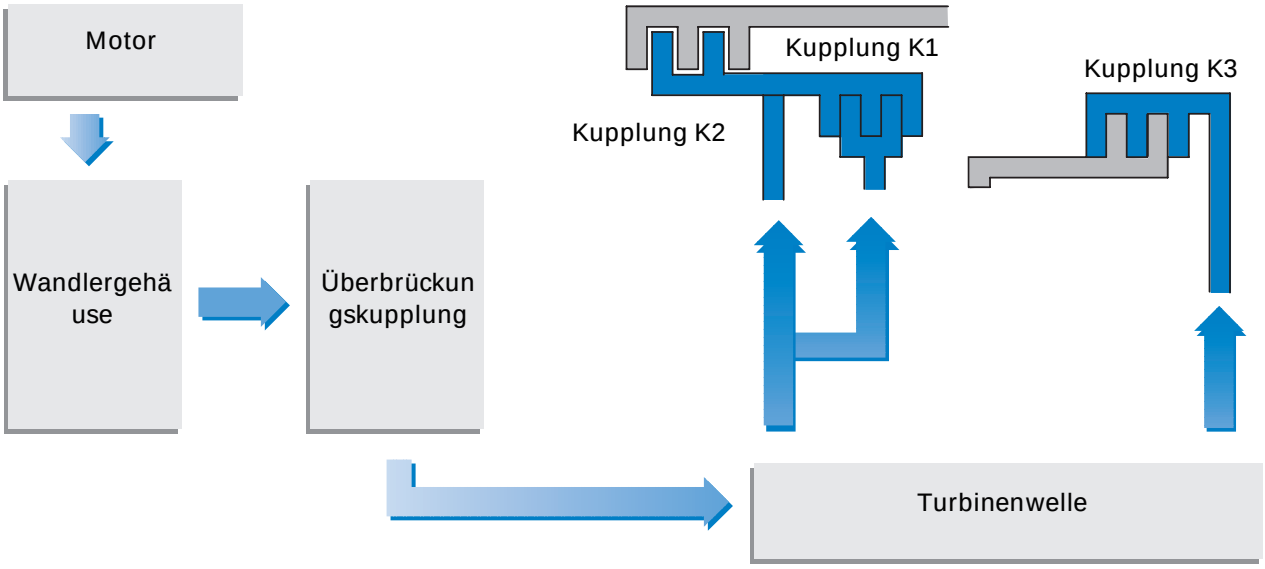


SP40_46

Mechanischer Kraftverlauf

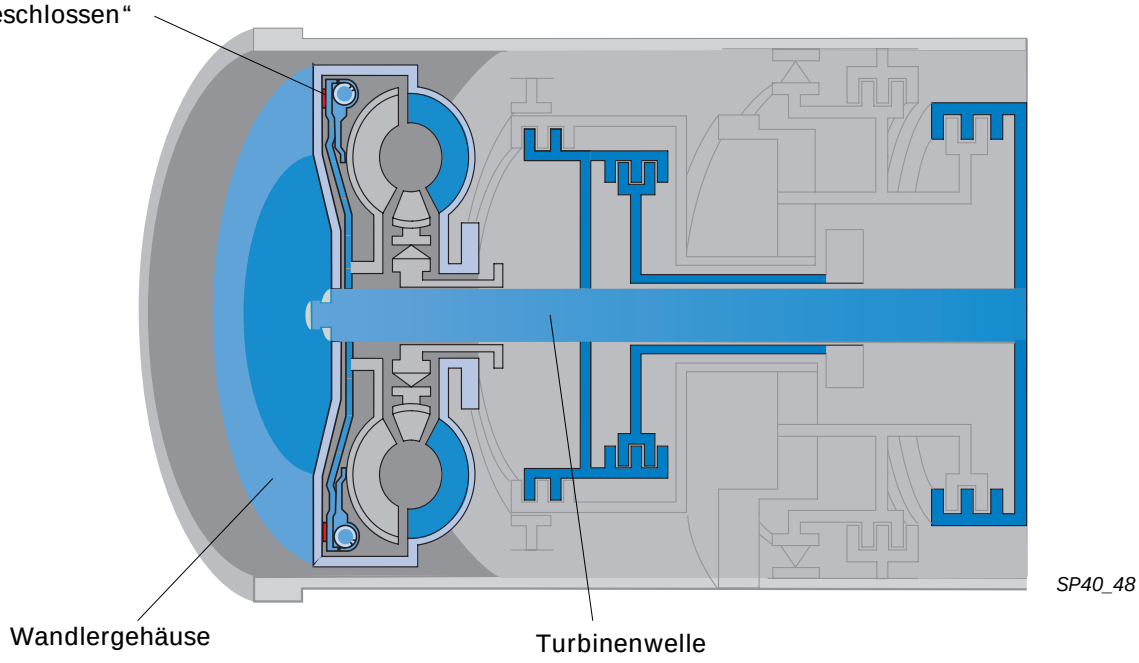
Die Überbrückungskupplung ist „geschlossen“.

Über den Reibbelag der Überbrückungskupplung wird die Kraft des Motors zum Getriebe übertragen.



SP40_47

Überbrückungskupplung „geschlossen“

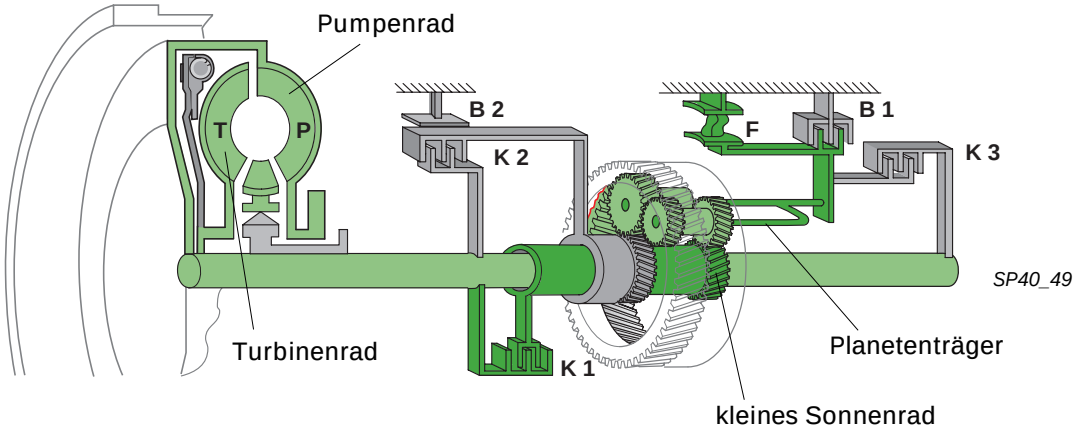


SP40_48

Kraftverlauf

In folgenden Beispielen soll das Zusammenwirken der Kupplungen und Bremsen für die Gänge 1. Gang, Rückwärtsgang und 4. Gang mit Überbrückungskupplung (geöffnet oder geschlossen) dargestellt werden.

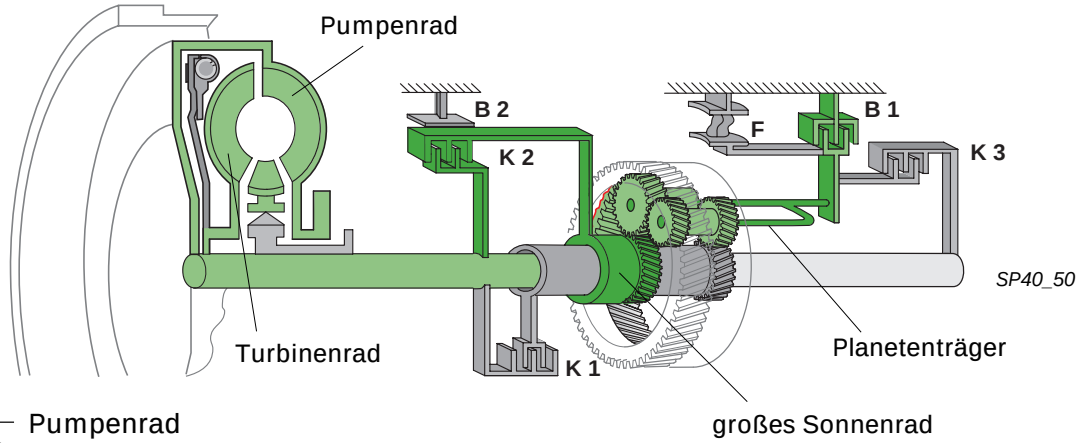
Wählhebelstellung „D“
1. Gang



Pumpenrad
Turbinenrad
Kupplung K1 treibt das
kleine Sonnenrad
der Planetenträger stützt sich auf
dem Freilauf ab

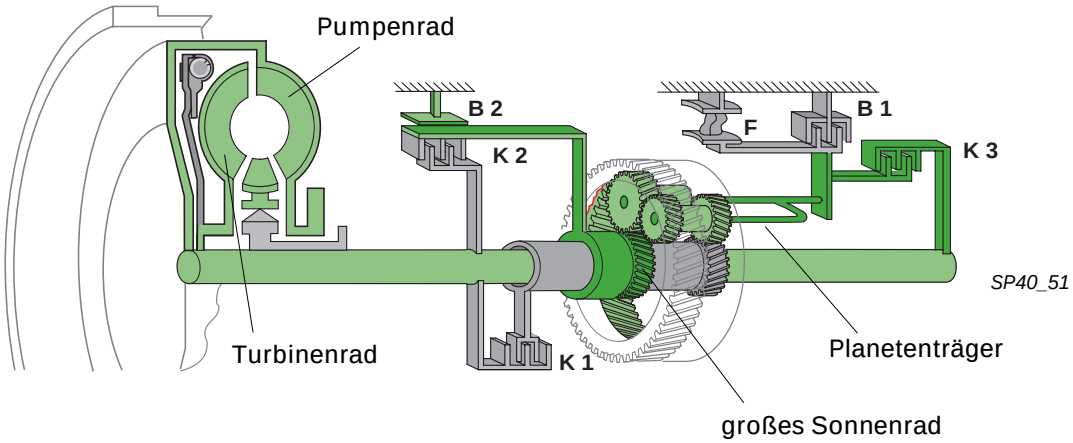
Magnetventile N88 und N92 angesteuert

Wählhebelstellung „R“
Rückwärtsgang



Pumpenrad
Turbinenrad
Kupplung K2 treibt das
große Sonnenrad
Bremse B1 hält den Planetenträger

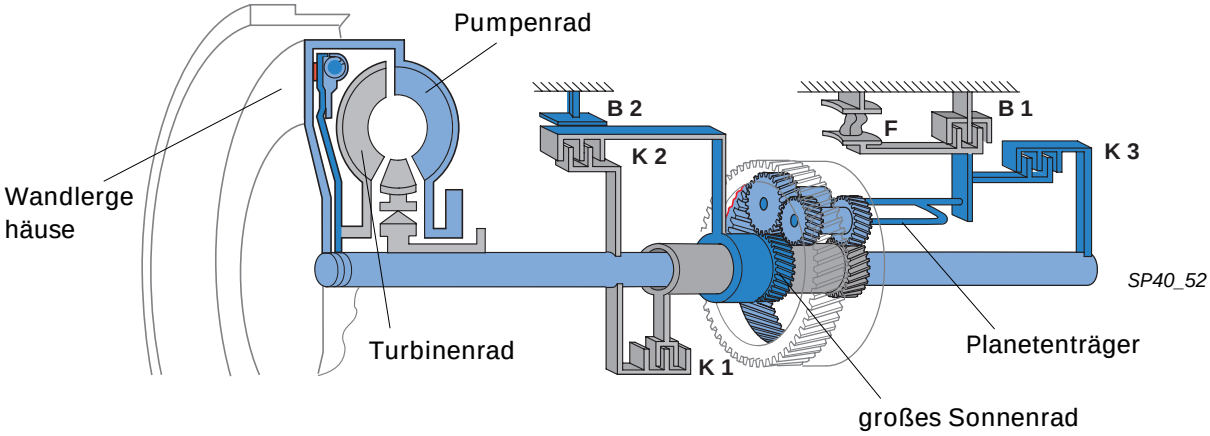
Wählhebelstellung „D“
4. Gang
hydraulisch (Überbrückungskupplung geöffnet), d. h. Wandlerschlupf tritt auf



Pumpenrad
Turbinenrad
Bremse B2 hält das große Sonnenrad
Kupplung K3 treibt den Planetenträger

Magnetventile N88 und N89 angesteuert

Wählhebelstellung „D“
4. Gang
mechanisch (Überbrückungskupplung geschlossen), d. h. kein Wandlerschlupf tritt auf



Wandlergehäuse
Überbrückungskupplung
weitere Kraftübertragung ist identisch mit dem 4. Gang hydraulisch

Magnetventile N88, N89 und N91 angesteuert

Prüfen Sie Ihr Wissen

Welche Antworten sind richtig?
Manchmal nur eine.
Vielleicht aber auch mehr als eine – oder alle!
Fehlende Stellen ergänzen Sie bitte.



1. Welche Gänge können nach dem Ausfall des Steuergerätes durch die Betätigung des Wählhebels geschaltet werden?

   A. der Rückwärtsgang
   B. der 3. Gang
   C. der 1. Gang

2. Zur einwandfreien Funktion benötigt das Steuergerät für automatisches Getriebe J217 Signale von 8 Sensoren. Welche Sensorsignale gehen über das Steuergerät für 4LV J537 (Motorsteuergerät)?

   A. Kick-down-Schalter F8
   B. Multifunktionsschalter F125
   C. Geber für Gaspedalstellung G79
   D. Geber für Getriebedrehzahl G38
   E. Bremslichtschalter F
   F. Geber für Getriebeöltemperatur G93
   G. Geber für Fahrgeschwindigkeit G68
   H. Winkelgeber für Drosselklappenantrieb G187
   I. Geber für Gaspedalstellung G185

3. Der Multifunktionsschalter F125 erfasst die Stellung des Wählhebels und gibt sie an das Steuergerät weiter.
   Welche Auswirkungen hat der Ausfall des Schalters?

   A. Der Motor kann nicht mehr gestartet werden.
   B. Das Steuergerät für das automatische Getriebe schaltet auf ein Notlaufprogramm.
   C. Die Rückfahrleuchten können nicht mehr eingeschaltet werden.

4. Der Geber für Getriebeöltemperatur G93 prüft ständig die Öltemperatur.
   Welche Auswirkungen hat es, wenn der Geber eine Temperatur von unter –25 ^{o}C erkennt?

   A. keine Auswirkungen
   B. harte Schaltungen
   C. Der 4. Gang wird nicht geschaltet.

5. Welche Beanstandungen hat der Kunde, wenn der Geber für Getriebedrehzahl G38 ausgefallen ist?

   A. Das Getriebe schaltet nicht in den 4. Gang.
   B. Die Schaltungen sind hart.
   C. Die Rückfahrleuchten funktionieren nicht.

6. Welches Magnetventil wird zum Schließen der Überbrückungskupplung angesteuert?

   A. Magnetventil N90
   B. Magnetventil N91
   C. Magnetventil N89

7. Nach dem Wechsel welcher Bauteile muss eine Grundeinstellung des Steuergerätes für automatisches Getriebe durchgeführt werden?

   A. nach dem Wechsel der Drosselklappen-Steuereinheit
   B. nach dem Wechsel des Motorsteuergerätes
   C. nach dem Motorwechsel
   D. nach dem Wechsel des Steuergerätes für automatisches Getriebe

8. In welchen Gängen wird die Überbrückungskupplung geschlossen?

   A. im 1. und 2. Gang
   B. im 2., 3. und 4. Gang
   C. im 3. und 4. Gang

Lösungen

1. A., B., C.; 2. C., H., I.; 3. A., B., C.; 4. C.; 5. A., B.; 6. B.; 7. A., B., C., D.; 8. C.

Nur für den internen Gebrauch in der Škoda-Organisation.
© ***ŠKODA AUTO a.s.***
Alle Rechte sowie technische Änderungen vorbehalten.
S00.2003.99.00 Techn. Stand 09/00