Automatisches Getriebe

Modelljahr ‘95

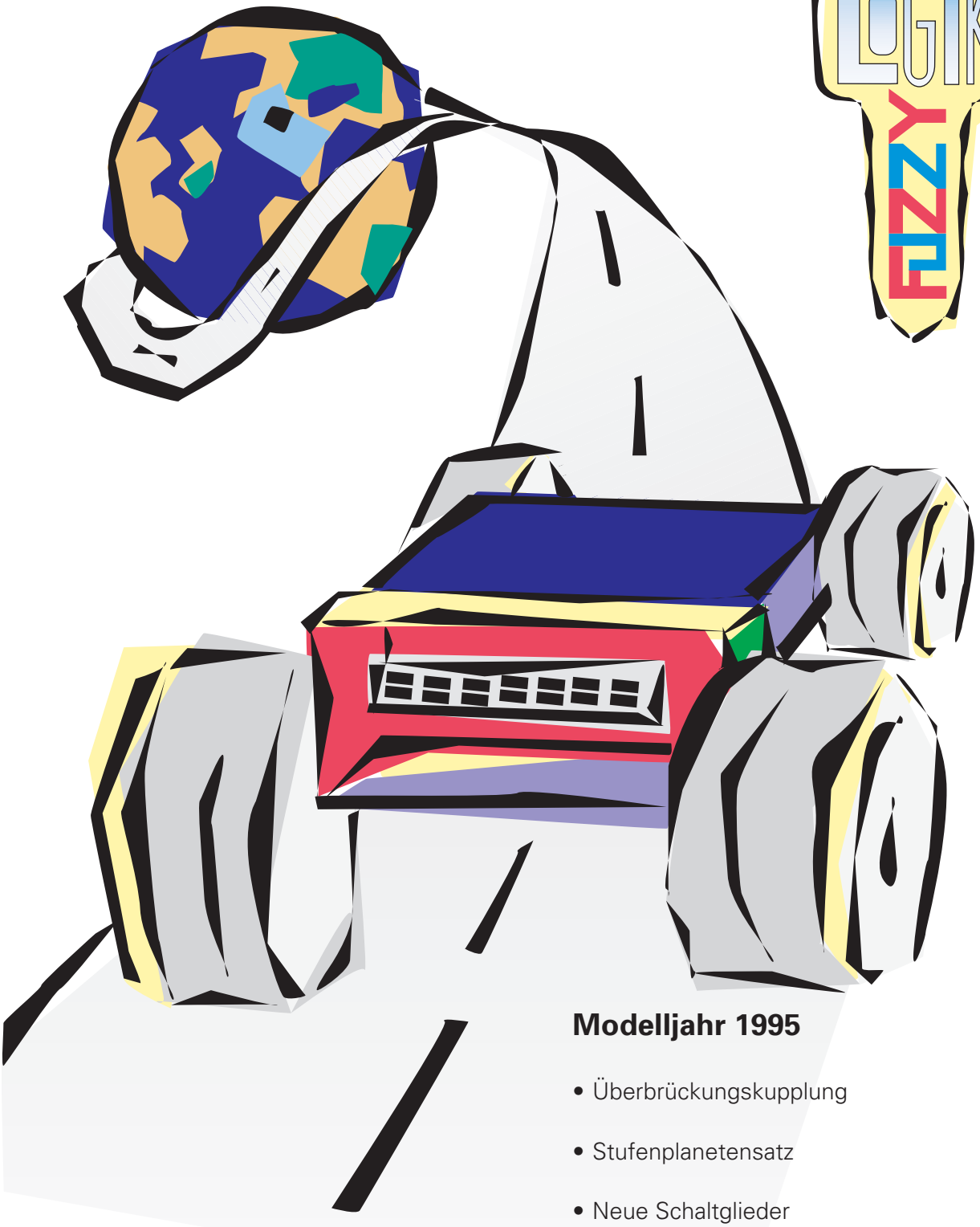
Konstruktion und Funktion

Selbsstudienprogramm 172

Kundendienst

Das Steuergerät - Der Schlüssel

einer neuen Generation von Automatikgetrieben



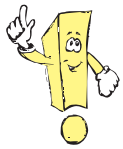
Modelljahr 1995

- Überbrückungskupplung
- Stufenplanetensatz
- Neue Schaltglieder
- Dynamische Schaltprogramme

Inhalt

Einführung		**4**
Neue Bauteile und Funktionen		**5 - 7**
Systemübersicht		**8 - 9**
Steuergerät/Fuzzy Logik		**10 - 15**
Sensoren		**16 - 31**
Aktoren		**32 - 37**
Funktionsplan		**38 - 39**
Eigendiagnose		**40 - 43**
Mechanik/Hydraulik		**44 - 61**
Überbrückungskupplung Kraftübertragung Kupplungen Kraftverlauf		
Achsantrieb		**62 - 63**
Ölkreislauf		**64 - 65**
Prüfen Sie Ihr Wissen		**66 - 70**

Achtung/Hinweis



Neu

Das Selbststudienprogramm ist kein Reparaturleitfaden!

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

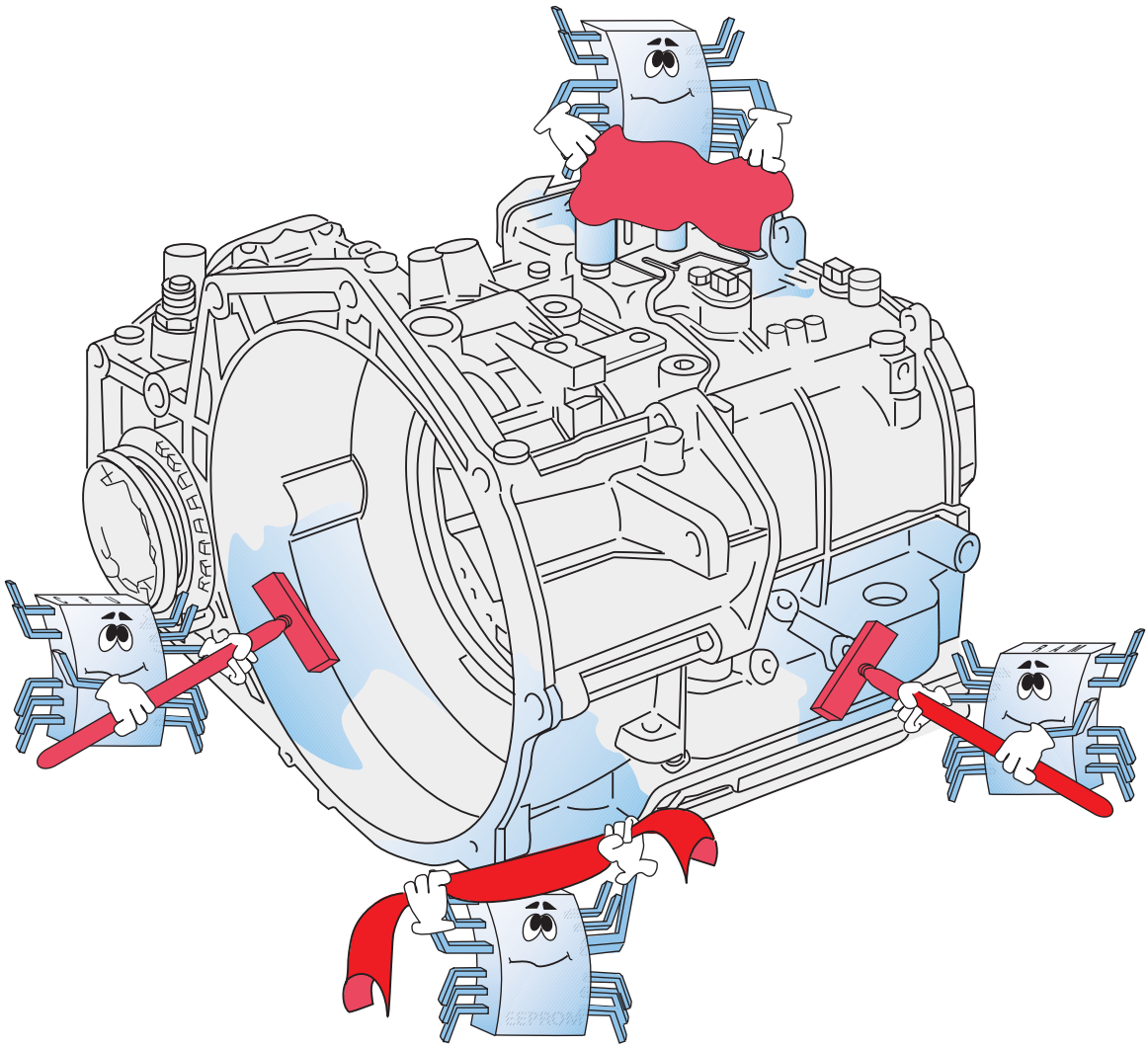
Neue Bauteile und Funktionen

Das 4-Gang-Automatikgetriebe (AG 4) für VW und Audi

Das AG4 ‘95 ist eine Weiterentwicklung des bekannten 4-Gang-Automatikgetriebes.

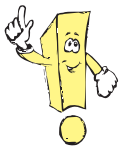
Dieses Selbststudienprogramm informiert Sie über Änderungen des Getriebes AG4 ‘95 gegenüber dem AG4 ‘89.

Die Computertechnik hat es ermöglicht das Automatikgetriebe für den Fahrer noch komfortabler und einfacher zu gestalten.
Durch das Überbrücken des Wandlerschlupfes wird der Kraftstoffverbrauch reduziert, dadurch wird die Umweltbelastung geringer.
Neu konstruierte Kupplungen ermöglichen noch ruckfreiere und weicherere Schaltübergänge.

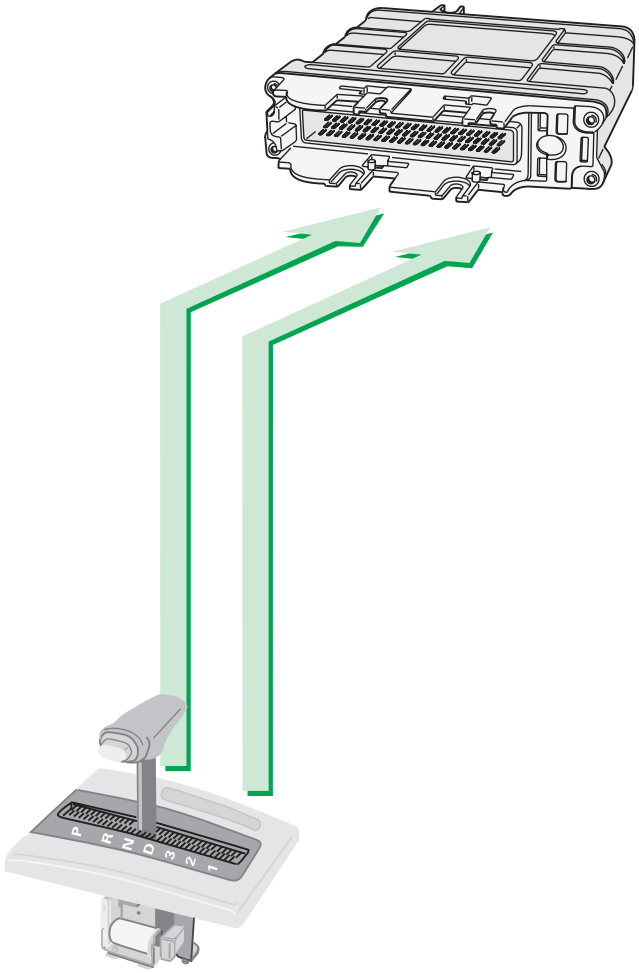


SSP 172/01

Das Steuergerät
für das automatische Getriebe J 217



68-polig



SSP 172/02

Der ECO/Sport-Schalter
am Wählhebel ist entfallen

Er ist durch im Steuergerät integrierte gleitende

- fahrer- und fahrsituationsabhängige Schaltpunktauswahl (FUZZY-LOGIK)

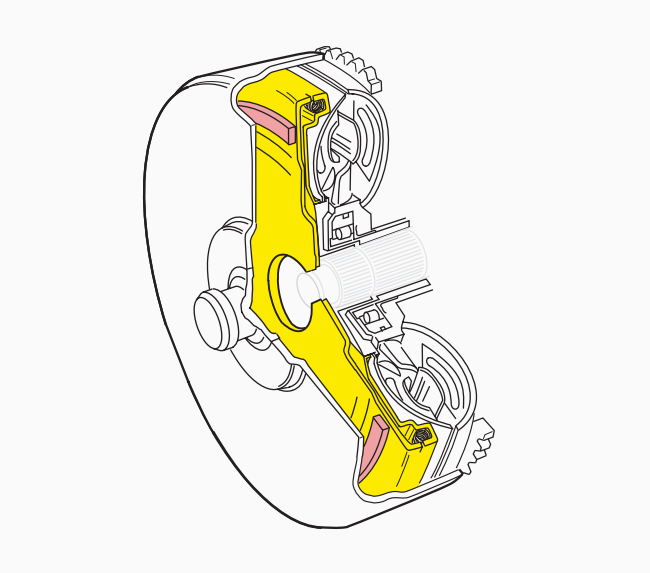
  und durch

- fahrwiderstandsabhängige Schaltpunkte

ersetzt worden.

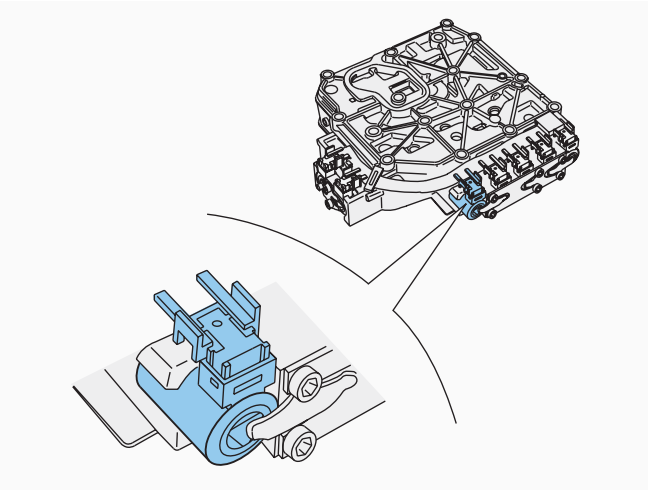
Neue Bauteile und Funktionen

Die Überbrückungskupplung im Drehmomentwandler



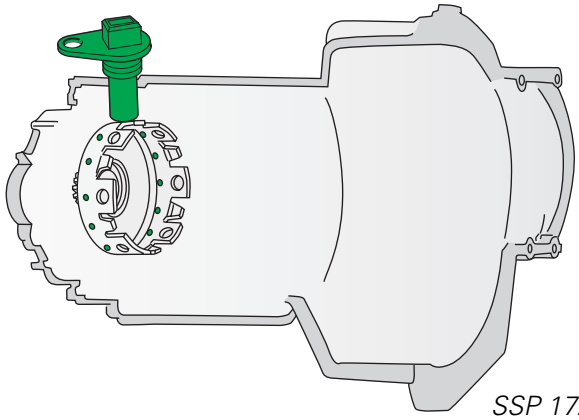
SSP 172/03

Der Schieberkasten mit dem neuen Modulationsventil N 91



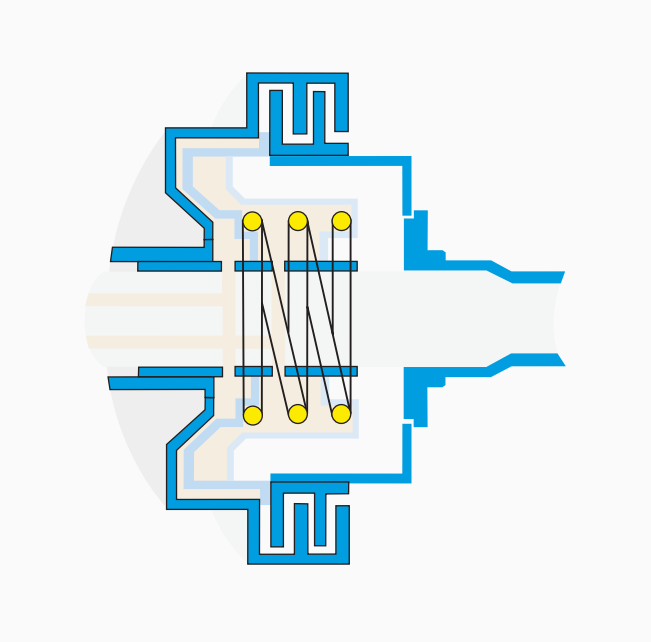
SSP 172/04

Der Geber für Getriebedrehzahl G 38



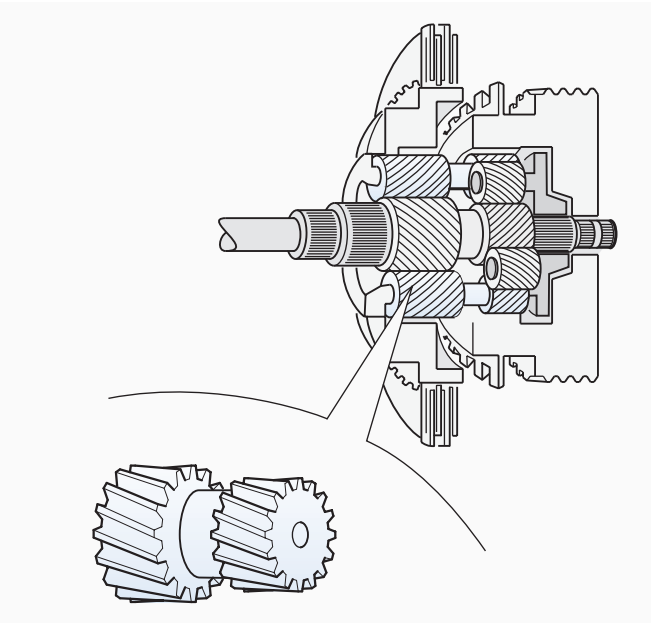
SSP 172/05

Die Lamellenkupplungen



SSP 172/06

Der Planetenträger mit gestuften langen Planetenrädern



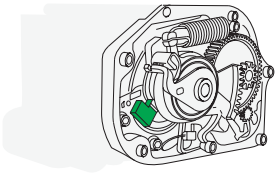
SSP 172/07

Das Wählhebeldisplay für den Transporter T4 und für marktabhängige Fahrzeugvarianten

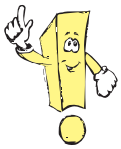
SSP 172/08

Systemübersicht

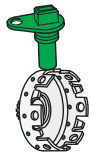
Sensoren



Drosselklappenpotentiometer
G 69

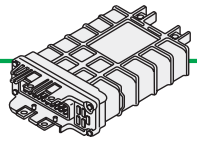


Geber für Getriebedrehzahl G 38

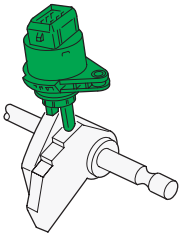


Geber für Fahrgeschwindigkeit G 68

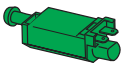
Geber für Motordrehzahl G 28



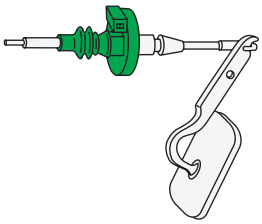
Multifunktionsschalter F 125



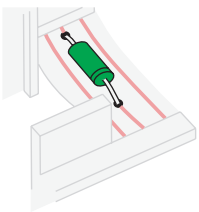
Bremslichtschalter F



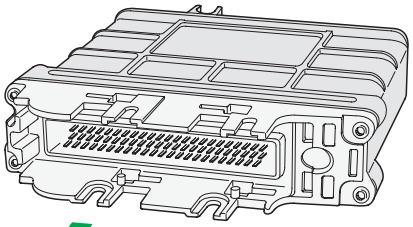
Kick-Down-Schalter F 8

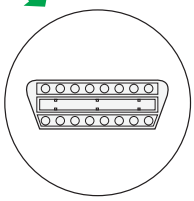


Geber für Getriebeöltemperatur G 93



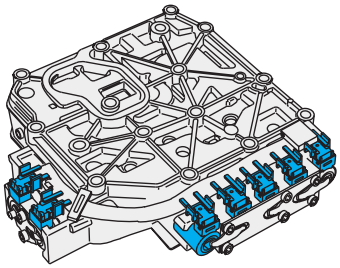
Getriebesteuergerät
J 217





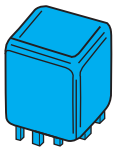
Anschluß für
Eigendiagnose

Aktoren



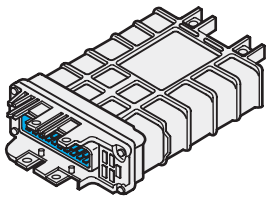
Schieberkasten mit
den Magnetventilen
N 88 - N 94

Magnet für Wählhebelsperre
N 110

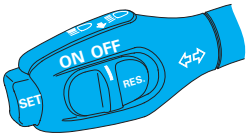


Relais für Anlaßsperre und Rückfahrlicht
J 226

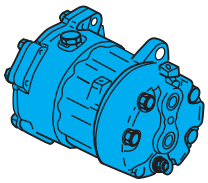
Zusatzsignale



Motorsteuergerät



Geschwindigkeits-
regelanlage



Klimaanlage

Wählhebeldisplay
nur T4 und für marktab-
hängige Fahrzeugvarianten

SSP 172/09

Steuergerät

Das Steuergerät des automatischen Getriebes J 217

ist das "Gehirn" des Automatikgetriebes und steuert alle elektrischen und somit auch die hydraulischen Funktionen.

- **Fahrer- und fahrsituationsabhängige Fahrprogramme**

  Gesteuert durch Fuzzy-Logik.
  Für die Entwicklung der Fuzzy-Logik-Steuerung wurde das Fahrverhalten verschiedener "Fahrertypen" zu Grunde gelegt.

- **Fahrwiderstandsabhängiges Fahrprogramm**

  Dabei werden Fahrwiderstände wie bergauf, Hängerbetrieb und Gegenwind, aber auch Bergabfahrten erkannt.

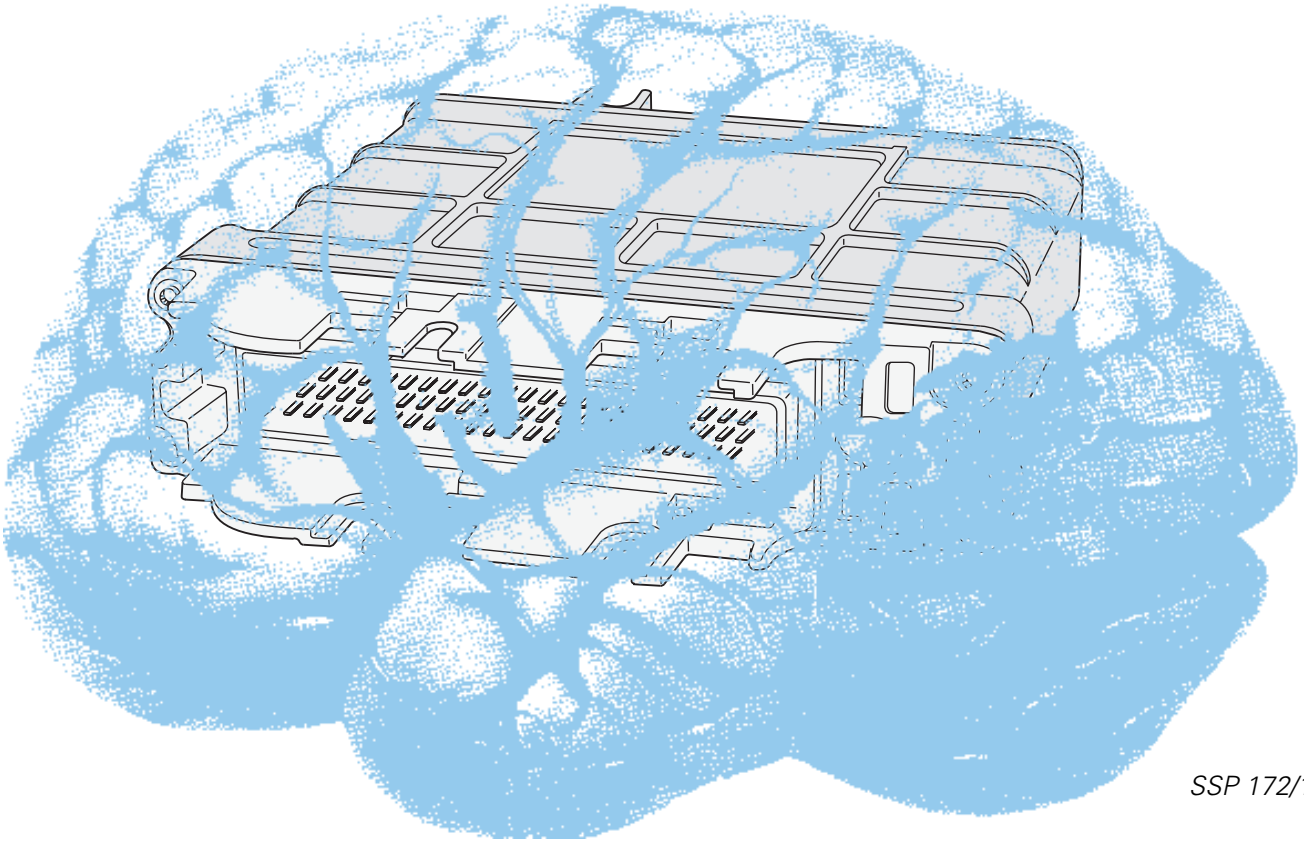
Notlauf

Fällt das Steuergerät aus, sind durch Betätigung des Wählhebels

- der 1.Gang hydraulisch,
- der 3.Gang hydraulisch und
- der Rückwärtsgang

noch funktionsfähig.

Diese Gänge werden durch den Wählhebel mechanisch im Schieberkasten geschaltet.
In der Wählhebelstellung "D" fährt
das Fahrzeug im 3.Gang hydraulisch an.



SSP 172/10

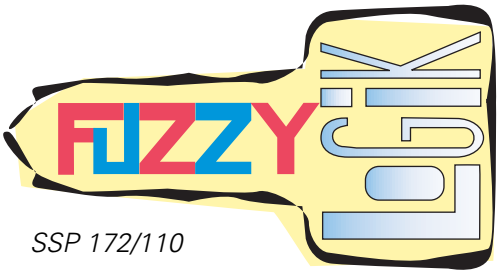
Eigendiagnose “Fehlermeldung“

Steuergerät “defekt“
Motor und Getriebe elektrische Verbindung “Unterbrechung und Kurzschluß nach Masse“
Motor und Getriebe elektrische Verbindung 2 “kein Signal“

Eigendiagnose

Bauteile, die hier farbig abgebildet sind, werden in der Funktion 02 “Meßwerteblock lesen“ berücksichtigt.

Fuzzy Logik

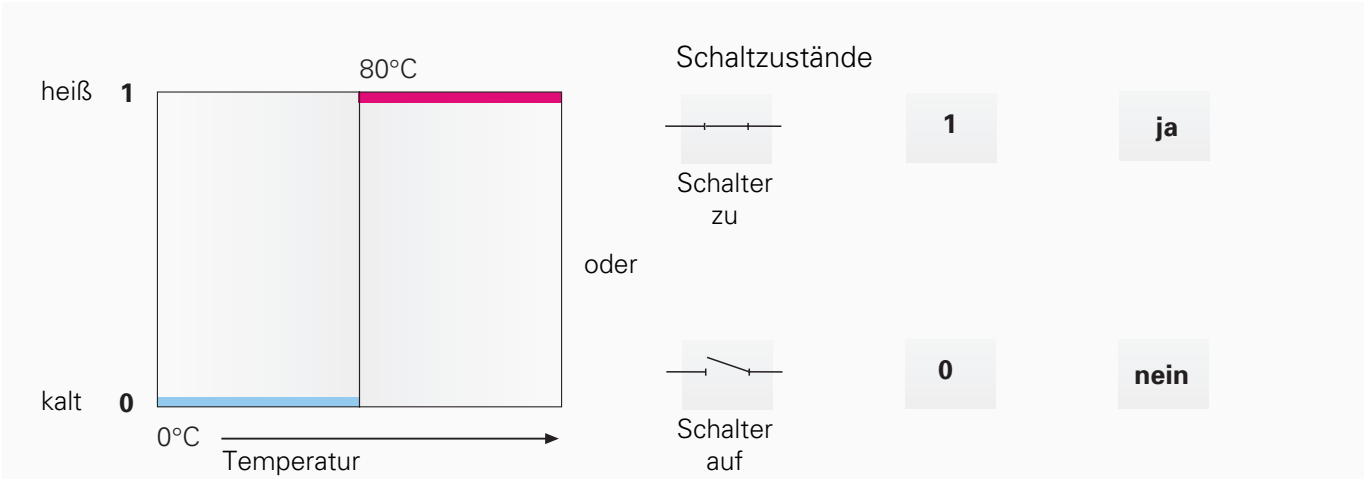


SSP 172/110

Fuzzy Logik begegnet Ihnen heute schon bei vielen Geräten des täglichen Bedarfs. Waschmaschinen, Staubsauger, Video Kameras oder Rasierapparate werden heute durch Fuzzy Logik gesteuert.
Das Wort **Fuzzy** stammt aus dem englischen Sprachraum und bedeutet soviel wie **“gezielt angewandte Unschärfe“**.

Durch Fuzzy Logik werden die klassischen harten Schaltzustände aufgelöst, denn eine scharfe Einteilung erlaubt keine Toleranzbreite in der Zuordnung von Mengen.

Klassische Einteilung
Das folgende Beispiel soll Ihnen die klassische scharfe Mengenzuteilung eines Computers **ohne** Fuzzy Logik verdeutlichen.
Soll ein Computer zwischen heiß und kalt unterscheiden, muß ihm ein fester Grenzwert (im Beispiel 80°C) mitgeteilt werden.



SSP 172/107

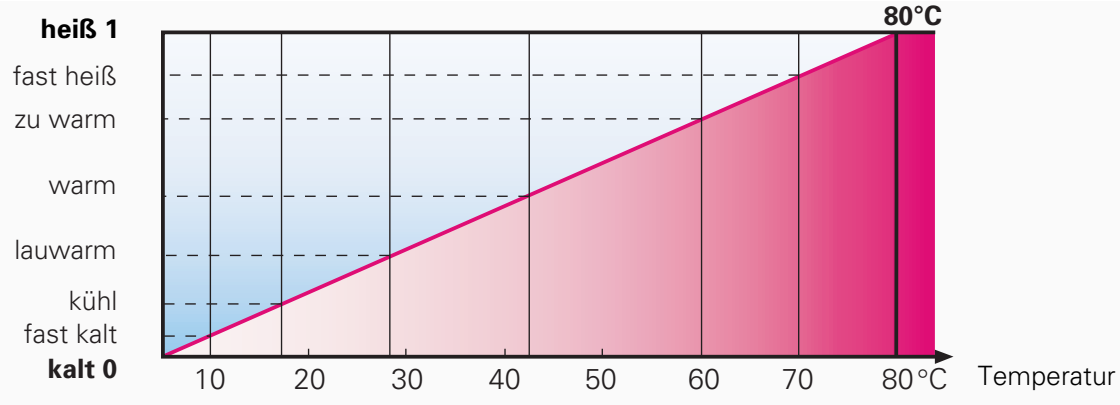
Anhand der Schaltzustände kann der Computer zwischen heiß und kalt entscheiden. Diese scharfe Einteilung erlaubt dem Computer keine Toleranzbreite in der Zuordnung von Mengen.

Fuzzy Logik

Neben den scharfen Aussagen "heiß" und "kalt" müssen oft Entscheidungen getroffen werden, die zwischen diesen Aussagen liegen.

Die Fuzzy Logik berücksichtigt eine gewollte Unschärfe, die nicht mit zwei Werten arbeitet, sondern mit Ergebnismengen.

So können sich unendlich viele Zwischenwerte wie "fast kalt", "kühl", "lauwarm" oder "zu warm" ergeben.

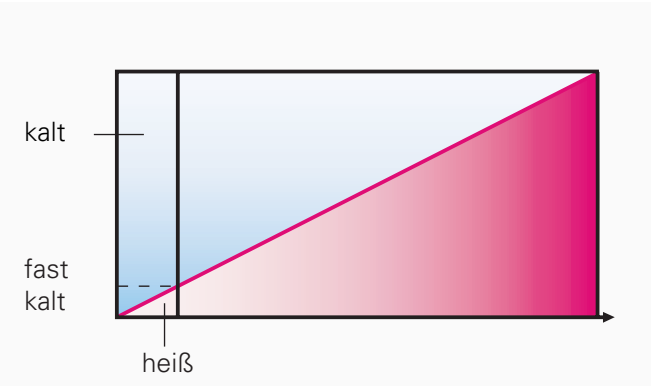


SSP 172/115

Die Ober- und Untergrenze "heiß" und "kalt", sowie alle Zwischenwerte sind genauen Temperaturen zugeordnet.

Die Fuzzy Logik erkennt anhand der aus den Schnittpunkten entstehenden Flächengröße - blaue Fläche zur roten Fläche - die Zuordnung zu den vorher genau festgelegten Regeln.

So ist bei der Temperatur 10°Celsius
90% der blauen Fläche "kalt" und
10% der roten Fläche "heiß" zugeordnet.
Die Fuzzy Logik erkennt "fast kalt".



SSP 172/108

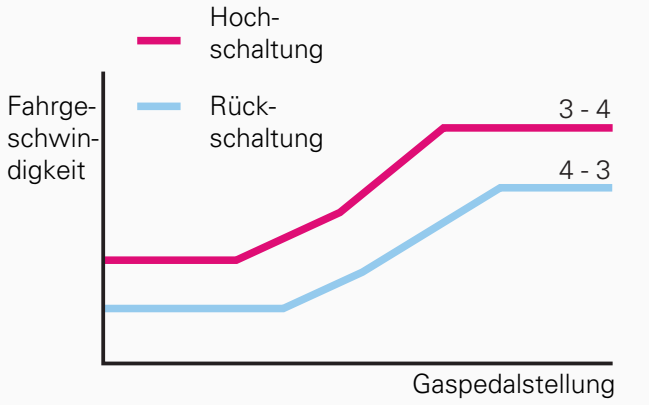
Fuzzy Logik

Schaltpunktermittlung

Konventionelles Automatikgetriebe
Die Gangauswahl bei Automatikgetrieben erfolgt mit Hilfe von Schaltkennfeldern. In Abhängigkeit von der Gaspedalstellung und der Fahrzeuggeschwindigkeit ist für jeden Gangwechsel eine Schaltkennlinie abgelegt.

Die Schaltpunktauswahl ist relativ starr, da je nach Gaspedalstellung und Fahrzeuggeschwindigkeit immer an den gleichen Punkten geschaltet wird.

Im Diagramm ist nur die Schaltung 3.- 4. Gang dargestellt.

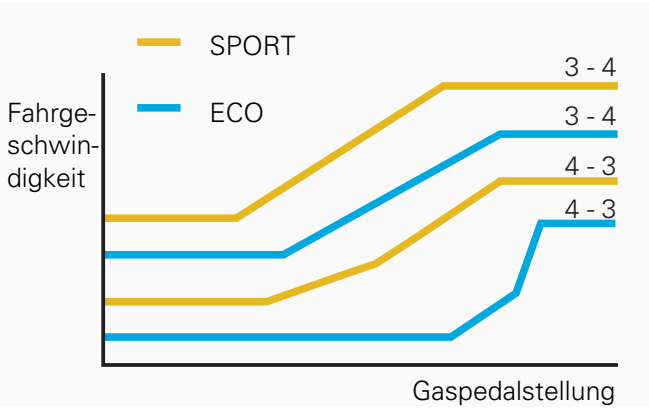


SSP 172/116

AG 4 Modelljahr '89
Mit der Einführung einer Sport- und einer Eco-Schaltkennlinie konnte der Fahrer schon zwischen zwei Schaltkennlinien auswählen.
Die Umschaltung zwischen den beiden Schaltprogrammen erfolgte durch den ECO-SPORT-Schalter am Wählhebel.

Ab Modelljahr '93 wurde dieses automatisiert und die Umschaltung zwischen "ECO" und "SPORT" erfolgte durch die Betätigungsgeschwindigkeit des Gaspedals.
Der manuelle Schalter wurde durch einen **E**lektronischen**P**rogramm**S**chalter im Steuergerät ersetzt.

Es handelt sich nach wie vor um eine scharfe Entscheidung "ECO" oder "SPORT".



SSP 172/117

ECO = früh hochschalten und spät zurückschalten =
geringes Drehzahlniveau - geringer Kraftstoffverbrauch

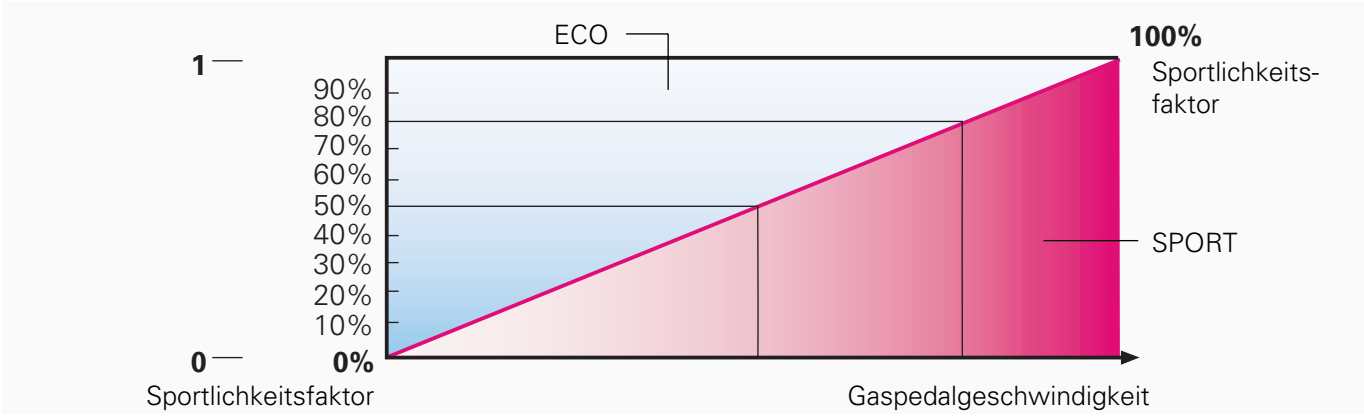
SPORT = Bei gleicher Gaspedalstellung,
bei höherer Fahrgeschwindigkeit hoch- bzw. zurückschalten =
höheres Drehzahlniveau - höhere Fahrleistung

AG 4 Modelljahr ‘95

Der **E**lektronische**P**rogramm**S**chalter im Steuergerät ist durch ein fahrwiderstandsabhängiges Schaltprogramm und ein fahrer- und fahrsituationsabhängiges Schaltprogramm ersetzt worden.

Das fahrwiderstandsabhängige Schaltprogramm erkennt Fahrwiderstände wie Bergauf- und Bergabfahrten, Hängerbetrieb und Gegenwind. Anhand der Fahrgeschwindigkeit, der Drosselklappenstellung, der Motordrehzahl und der Fahrzeugbeschleunigung errechnet sich das Steuergerät den Fahrwiderstand und legt danach die Schaltpunkte fest.

Die fahrer- und fahrsituationsabhängige Schaltpunktermittlung erfolgt nach dem Prinzip der Fuzzy Logik.



SSP 172/118

Mit der Betätigungsgeschwindigkeit des Gaspedals erzielt der Fahrer einen Sportlichkeitsfaktor, der durch die Fuzzy Logik ermittelt wird. Mit Hilfe des Sportlichkeitsfaktors erfolgt eine gleitende Schaltpunktermittlung zwischen einer eher verbrauchsorientierten oder eher fahrleistungsorientierten Schaltpunktauslegung. Somit sind zwischen der ”ECO” und der ”SPORT” Schaltkennlinie beliebig viele Schaltpunkte möglich. Es kann auf die individuellen Fahrerwünsche sehr viel feinfühliger reagiert werden.

Sensoren

Das Drosselklappenpotentiometer G 69

ist mit der Drosselklappe verbunden.
Das Drosselklappenpotentiometer gibt ständig Informationen über die Stellung der Drosselklappe und die Betätigungsgeschwindigkeit des Gaspedals an das Steuergerät.

Signalverwendung

Die Informationen werden verwendet zur:

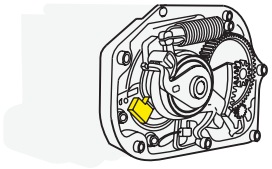
- Berechnung des lastenabhängigen Schaltzeitpunktes
- Einstellung des lastenabhängigen ATF-Öldruckes, gangabhängig

Nach der Betätigungsgeschwindigkeit des Gaspedals ermittelt das Steuergerät die Schaltpunkte.

Auswirkungen bei Signalausfall

- Das Steuergerät nimmt eine mittlere Motorlast für die Schaltpunkte an
- Der ATF-Druck wird gangabhängig auf Vollgasdruck eingestellt
- Die Schaltprogramme können vom Steuergerät nicht mehr ausgeführt werden

Eigendiagnose "Fehlermeldung"

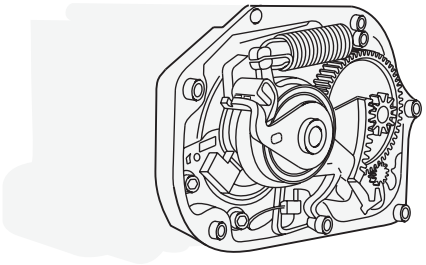


SSP 172/84

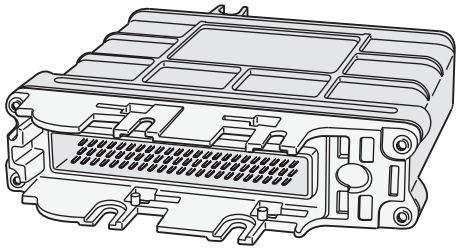
Drosselklappenpotentiometer G 69
"Signal außerhalb der Toleranz"

Motor und Getriebe elektrische Verbindung 2
"unplausibles Signal"

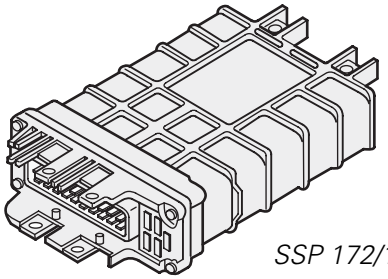
Drosselklappensteuereinheit



Getriebesteuergerät



Motorsteuergerät

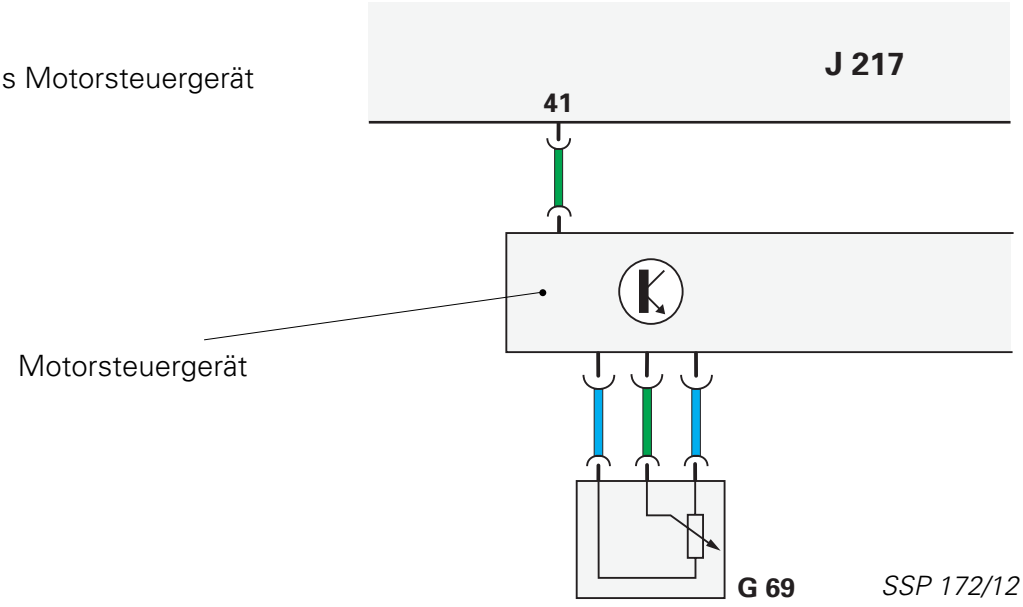


SSP 172/11

Das Steuergerät des Automatikgetriebes erhält das Signal über das Steuergerät des Motors.

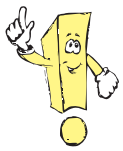
Elektrische Schaltung

41 Lastensignal über das Motorsteuergerät



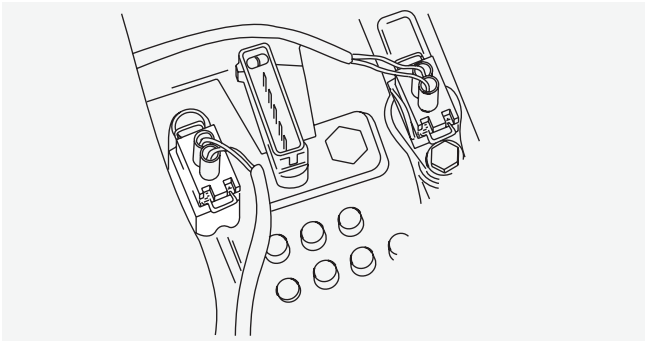
SSP 172/12

Sensoren



Der Geber für Getriebedrehzahl G 38

ist ein Induktivgeber, der im Getriebegehäuse angeordnet ist. Er erfaßt die Drehzahl des großen Sonnerades im Planetengetriebe.



Der Stecker ist weiß. *SSP 172/13*

Signalverwendung

Die Drehzahl des großen Sonnerades ermöglicht dem Steuergerät eine genauere Erkennung des Schaltzeitpunktes.

Das Drehzahlsignal dient dem Steuergerät zur genaueren Berechnung folgender Funktionen:

- Reduzierung des Motordrehmomentes während des Schaltvorganges durch Zündwinkelrücknahme
- Steuerung der Lamellenkupplungen während des Schaltvorganges

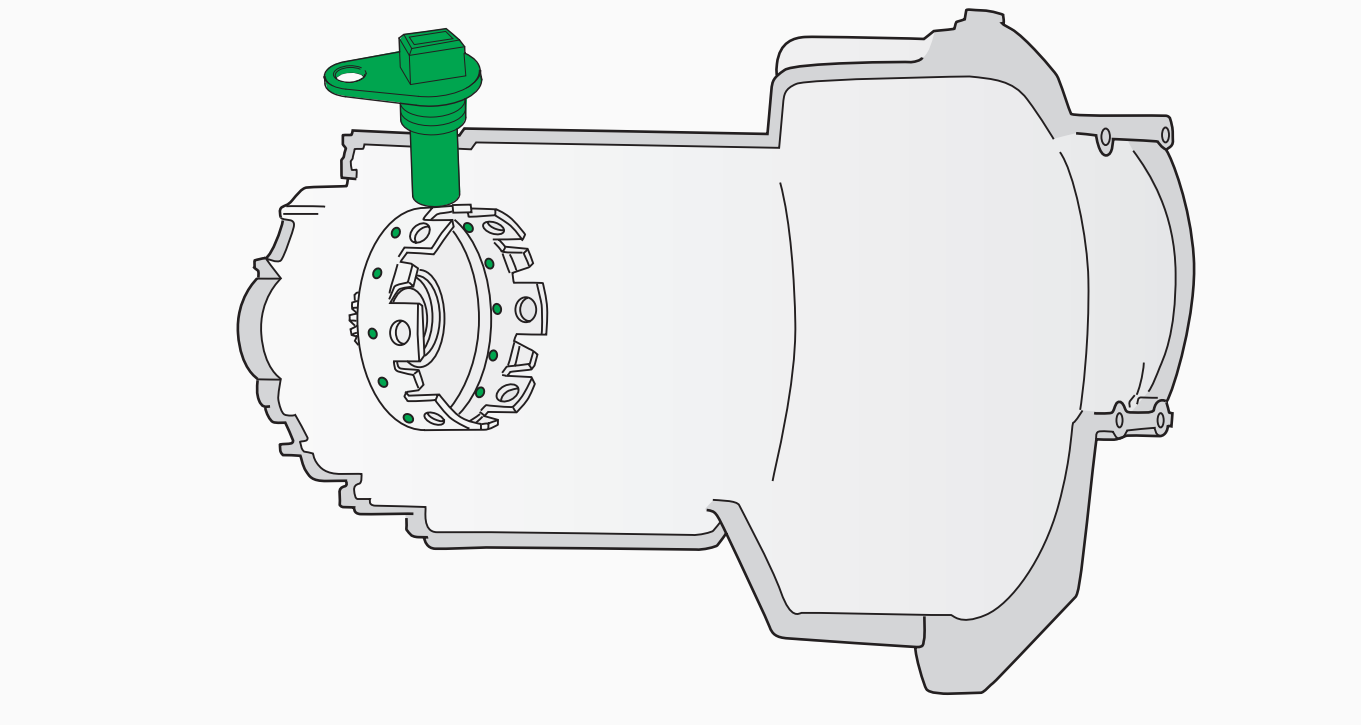
Auswirkungen bei Signalausfall

Das Steuergerät geht in den Notlauf.

Notlauf

Eigendiagnose “Fehlermeldung“

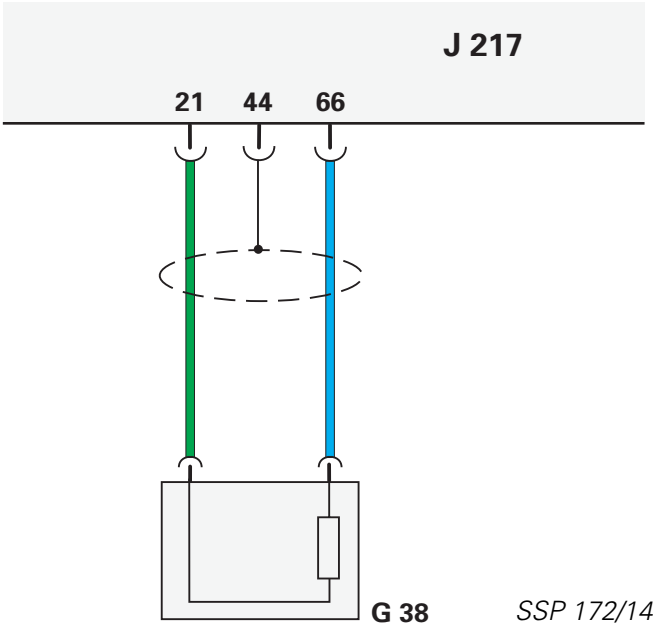
Geber für Getriebedrehzahl G 38 “kein Signal”



SSP 172/82

Elektrische Schaltung

21 Signalleitung
44 Abschirmung
66 Ausgangsspannung

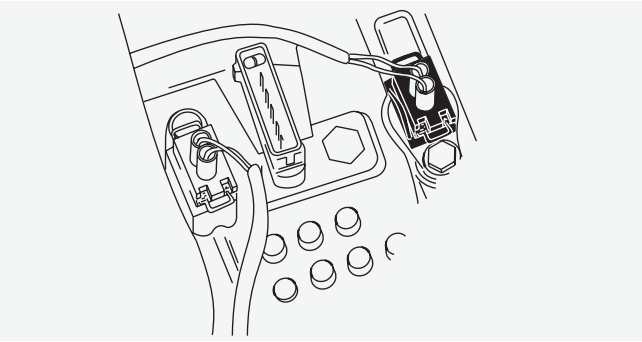


SSP 172/14

Sensoren

Der Geber für Fahrgeschwindigkeit G 68

ist in das Getriebegehäuse eingeschraubt.
Die Information der Fahrgeschwindigkeit wird von diesem Induktionsgeber durch das Impulsrad am Antriebsrad erfaßt.



Der Stecker ist schwarz.

SSP 172/15

Signalverwendung

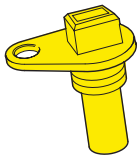
Die Information der Fahrgeschwindigkeit wird benötigt für:

- die Entscheidung welcher Gang geschaltet werden muß
- Geschwindigkeitsregelanlage
- Wandlerschlupfregelung

Auswirkungen bei Signalausfall

Als Ersatzsignal verwendet das Steuergerät die Drehzahl des Motors.
Die Überbrückungskupplung wird nicht mehr geschlossen.

Eigendiagnose "Fehlermeldung"

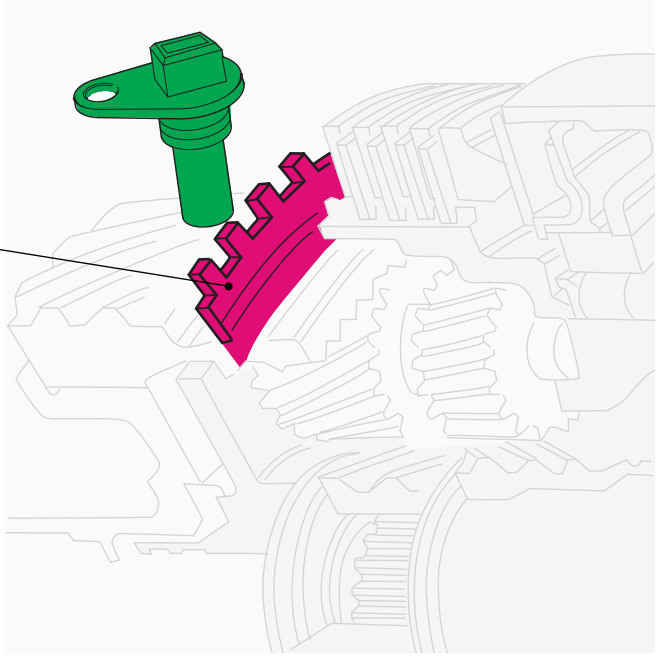


SSP 172/85

Geber für Fahrgeschwindigkeit G 68
"kein Signal"

Geschwindigkeitsregelanlage
"kein Signal"

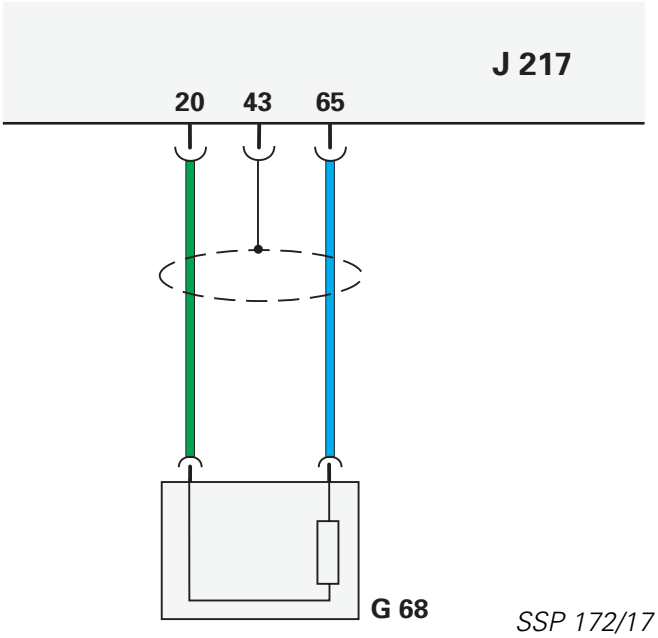
Impulsrad am Antriebsrad



SSP 172/16

Elektrische Schaltung

20 Signalleitung
43 Abschirmung
65 Ausgangsspannung

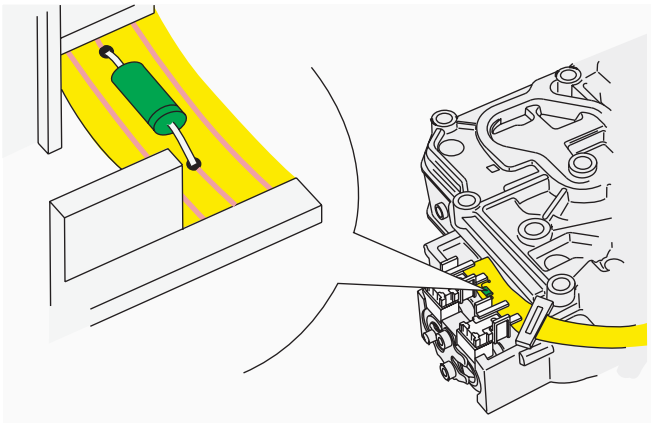


SSP 172/17

Sensoren

Der Geber für Getriebeöltemperatur G 93

befindet sich auf der Leiterfolie am Schieberkasten im ATF-Öl. Der Fühler ermittelt die Temperatur des Getriebeöls.



SSP 172/18

Signalverwendung

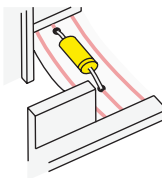
Der Geber für Getriebeöltemperatur G 93 ist ein NTC-Widerstand. Bei steigender Öltemperatur verringert er seinen Widerstand.

Auswirkungen bei Signalausfall

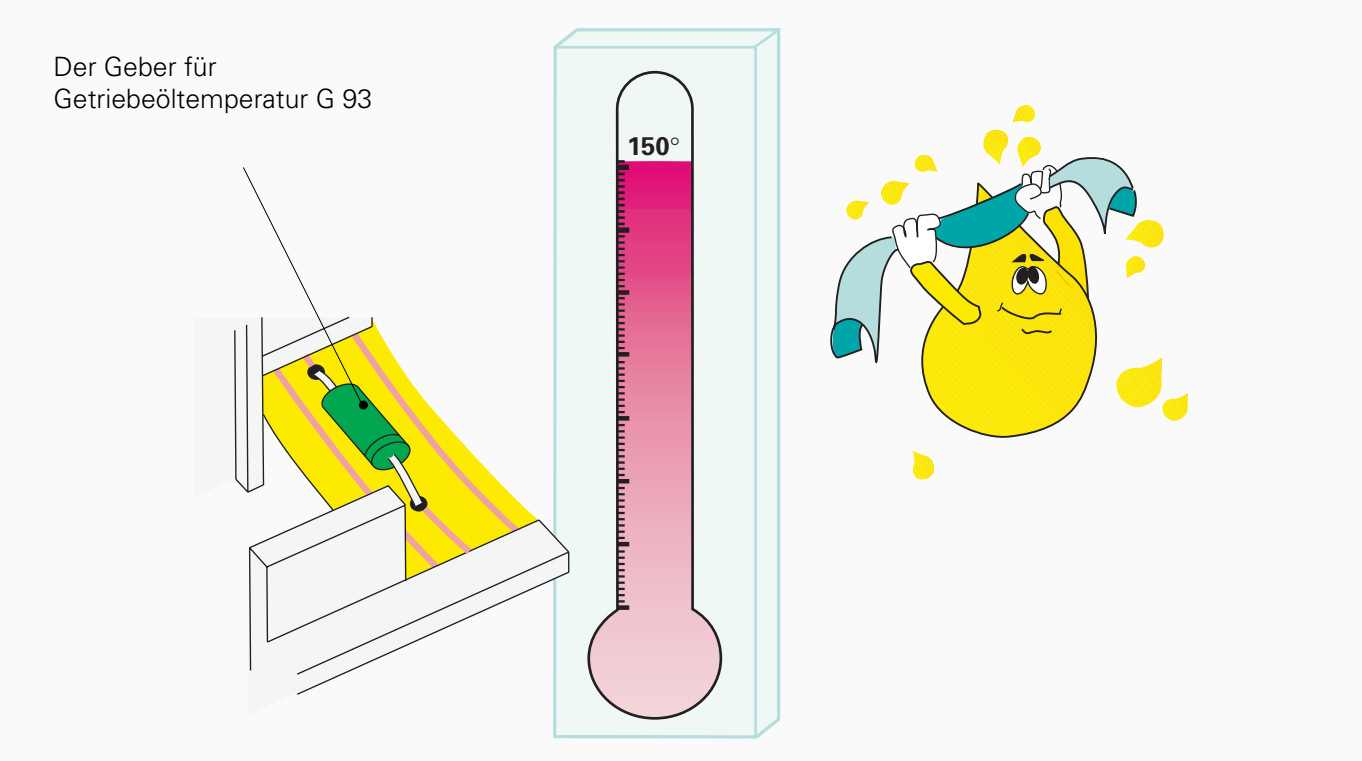
Keine Ersatzfunktionen vorhanden.

Eigendiagnose “Fehlermeldung“

Geber für Getriebeöltemperatur G 93
“keine Fehlerart erkannt“



SSP 172/86

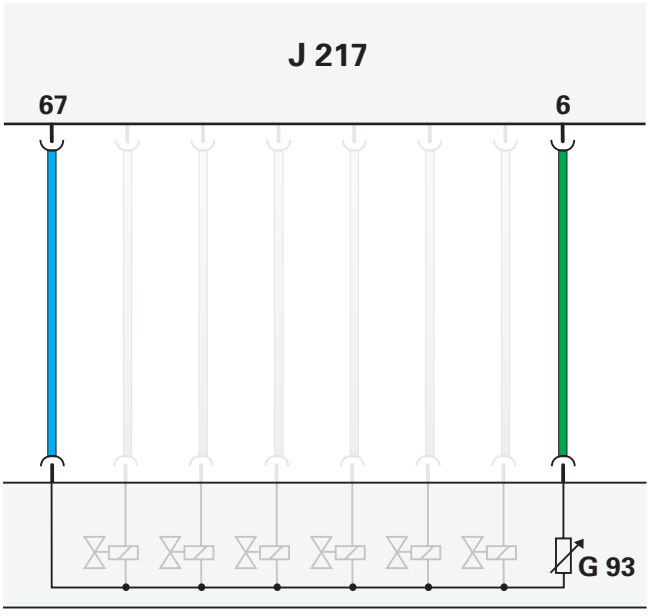


SSP 172/19

Erreicht die Öltemperatur den Grenzwert von 150°C, wird die Überbrückungskupplung geschlossen. Der Drehmomentwandler wird entlastet, das ATF-Öl kühlt ab.
Sollte diese Maßnahme nicht ausreichen, schaltet das Steuergerät einen Gang herunter.

Elektrische Schaltung

6 ATF-Temperatur Signal
67 Versorgungsspannung



SSP 172/20

Sensoren

Der Geber für Motordrehzahl G 28

Das Steuergerät des Automatikgetriebes nutzt das Motordrehzahlsignal des jeweiligen Motormanagementsystems.

Signalverwendung

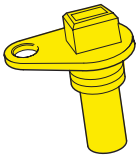
- Das Steuergerät vergleicht die Motordrehzahl und die Fahrgeschwindigkeit. Anhand der Drehzahldifferenz erkennt das Steuergerät den Schlupf der Überbrückungskupplung. Ist der Schlupf zu groß (Drehzahldifferenz) erhöht das Steuergerät den Anpressdruck der Überbrückungskupplung und reduziert so den Schlupf.
- Das Signal des Gebers für Motordrehzahl dient dem Steuergerät als Ersatzgröße für das Signal des Gebers für Fahrgeschwindigkeit.

Auswirkungen bei Signalausfall

Das Steuergerät geht in den Notlauf.

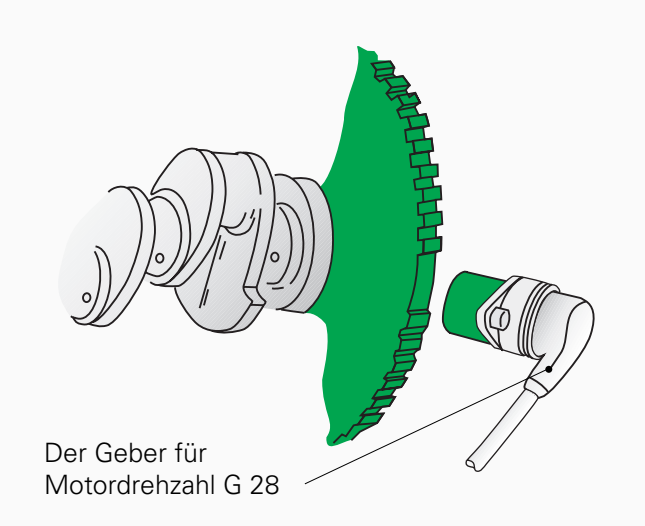
Notlauf

Eigendiagnose "Fehlermeldung"



SSP 172/85

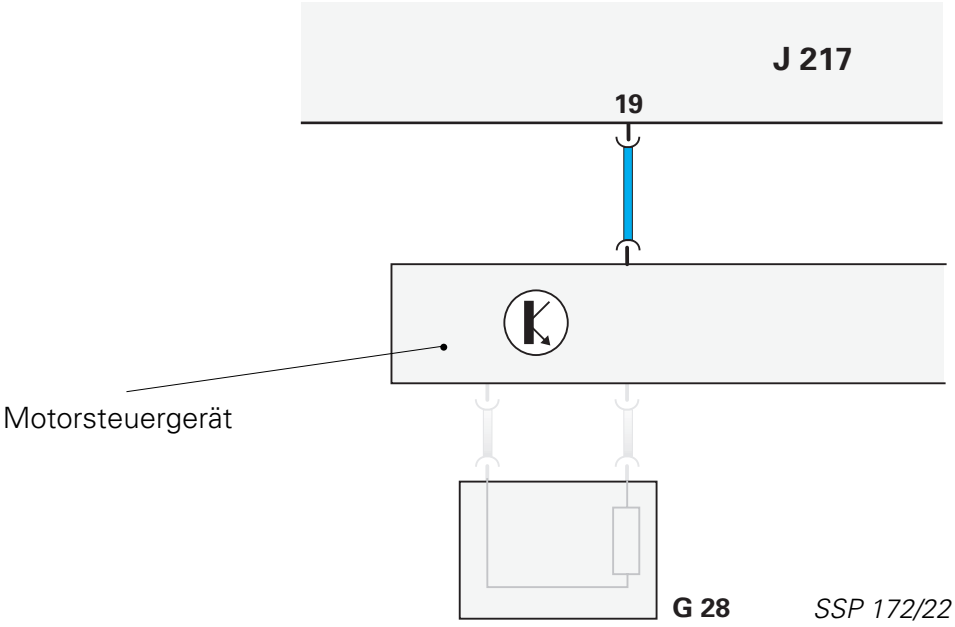
Geber für Motordrehzahl G 28
"Drehzahlinformation fehlt"



SSP 172/21

Elektrische Schaltung

19 Signalleitung



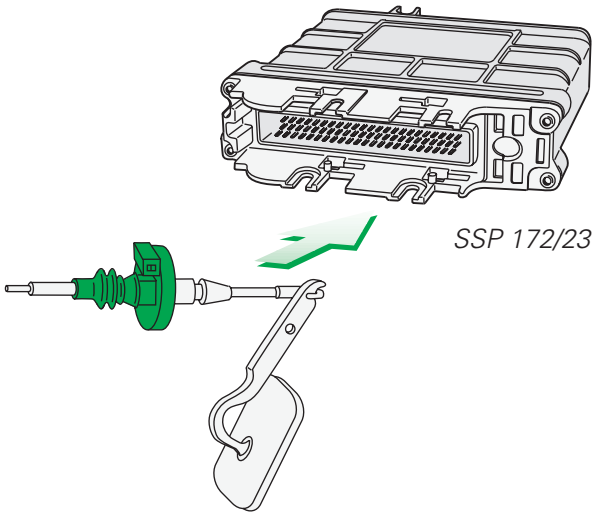
SSP 172/22

Da der Saugdieselmotor keinen Geber für Motordrehzahl benötigt, ist bei Fahrzeugen mit Automatikgetriebe ein Geber in der Getriebeglocke angeordnet. Er gibt sein Signal direkt an das AG 4 Steuergerät.

Sensoren

Der Kickdown-Schalter F 8

ist im Gasbowdenzug integriert und erfaßt das über den Vollgaspunkt hinaus durchgetretene Gaspedal.
Beim TDI-Motor ist der Schalter im Pedalwertgeber.



SSP 172/23

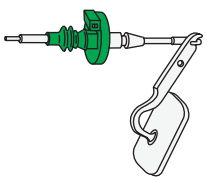
Signalverwendung

Bei betätigtem Schalter erfolgt sofort die Schaltung in den nächsten darunter liegenden Gang (z. B. vom 4.Gang zum 3.Gang).
Die Motordrehzahl wird dabei berücksichtigt. Außerdem erfolgen die Hochschaltungen bei höheren Motordrehzahlen.
Wird im Kickdown-Betrieb eine hohe Motorleistung benötigt, wird die Klimaanlage für max. 8 sek. abgeschaltet.

Auswirkungen bei Signalausfall

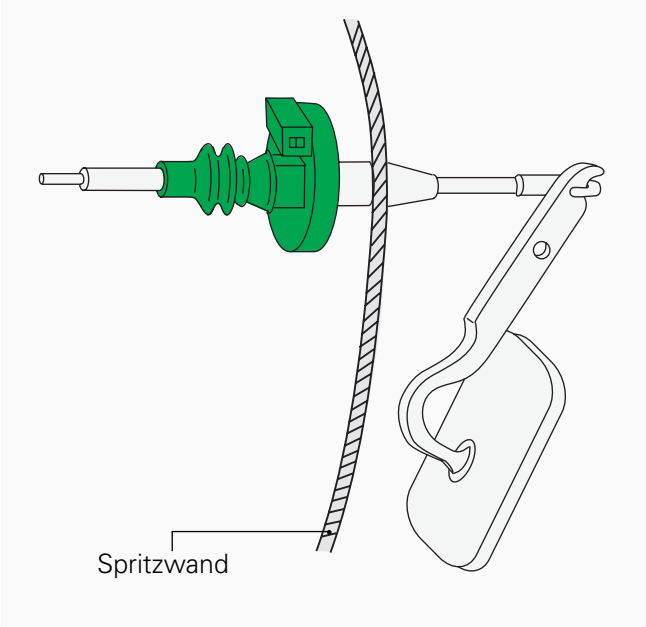
Der Kickdown-Schaltpunkt erfolgt bei 95% des durchgetretenen Gaspedals.

Eigendiagnose “Fehlermeldung“



SSP 172/83

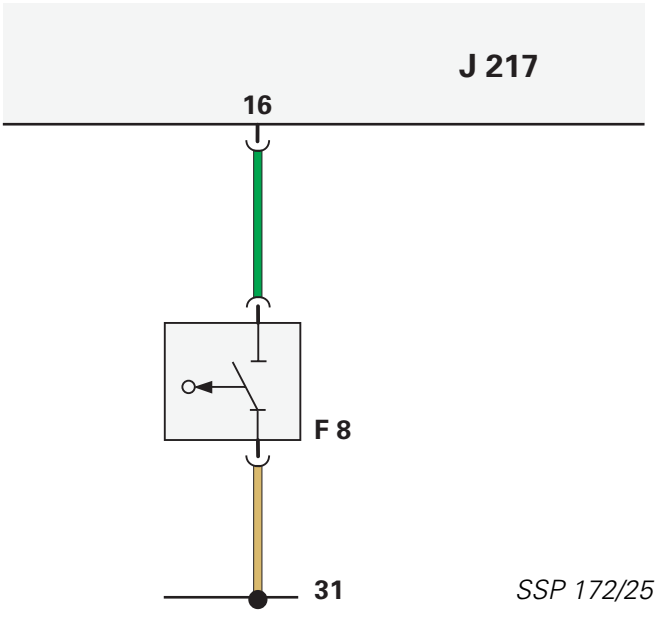
Kickdown-Schalter F 8
“unplausibles Signal“



SSP 172/24

Elektrische Schaltung

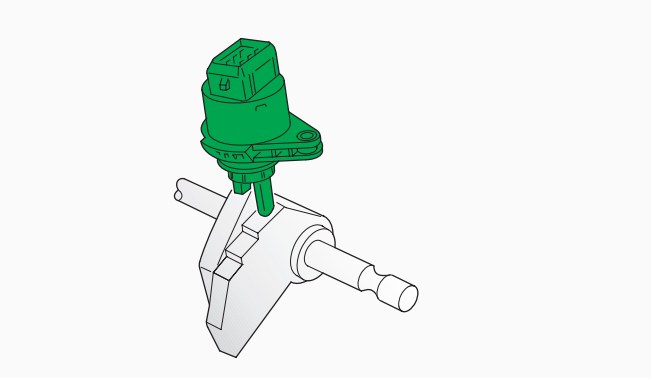
16 Kickdown-Signal



SSP 172/25

Der Multifunktionsschalter F 125

befindet sich im Getriebegehäuse und wird über den Seilzug des Wählhebels betätigt.



SSP 172/26

Signalverwendung

Je nach Signal der Wählhebelstellung vom Multifunktionsschalter werden vom Steuergerät folgende Funktionen eingeleitet:

- Einschalten der Rückfahrleuchten,
- Sperren des Anlassers bei eingelegter Fahrstufe,
- Ein- und Ausschalten der Geschwindigkeits-regelanlage.

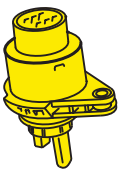
Auswirkungen bei Signalausfall

Das Steuergerät geht in den Notlauf.

Notlauf

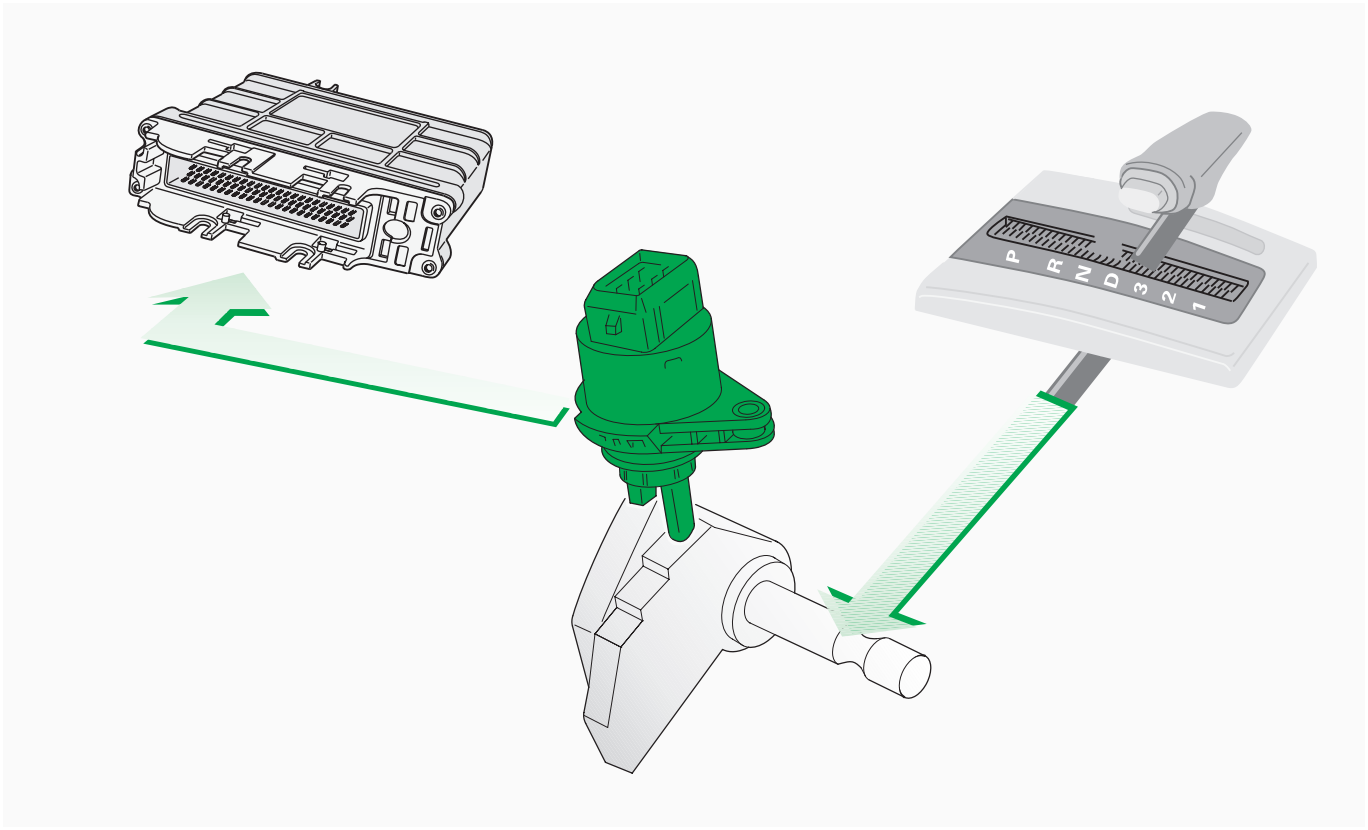
Das Steuergerät nimmt Wählhebelstellung “D“ an.

Eigendiagnose “Fehlermeldung“



SSP 172/27

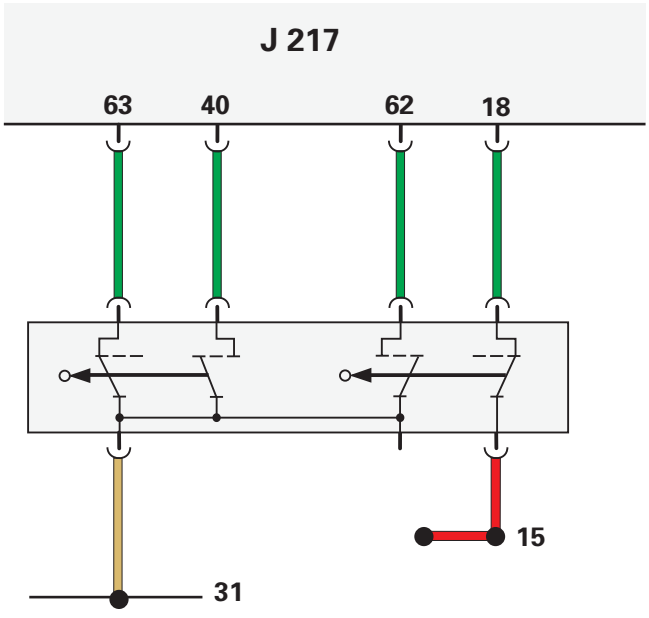
Multifunktionsschalter F 125
“undefinierter Schalterzustand“



SSP 172/104

Elektrische Schaltung

15 Klemme15
31 Klemme 31
18 P-, R-, N-Signal
40 Multifunktionsschalter N-, D-, 3-Signal
62 3-, 2-, 1-Signal
63 P-, 1-Signal

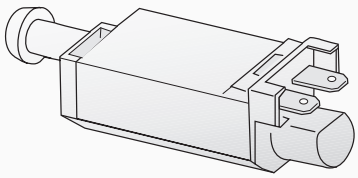


SSP 172/28

Sensoren

Der Bremslichtschalter F

ist am Fußhebelbock eingebaut.
Über diesen Schalter erhält das Steuergerät die Information “Bremse betätigt“.



SSP 172/98

Signalverwendung

Die Information des Bremslichtschalters wird für die Funktion Wählhebelsperre benötigt.

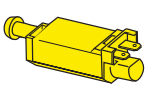
Nur wenn das Bremspedal betätigt ist, kann der Wählhebel bei stehendem Fahrzeug aus der P- oder N-Stellung bewegt werden.

Auswirkungen bei Signalausfall

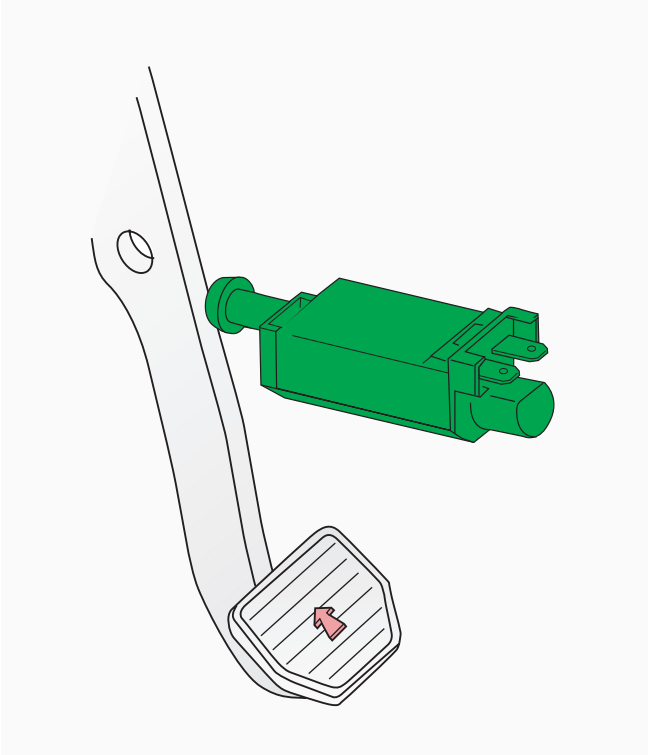
Ist der Kontakt unterbrochen, wird die Funktion Wählhebelsperre nicht mehr ausgeführt.

Eigendiagnose “Fehlermeldung“

Wird im Fehlerspeicher nicht berücksichtigt.



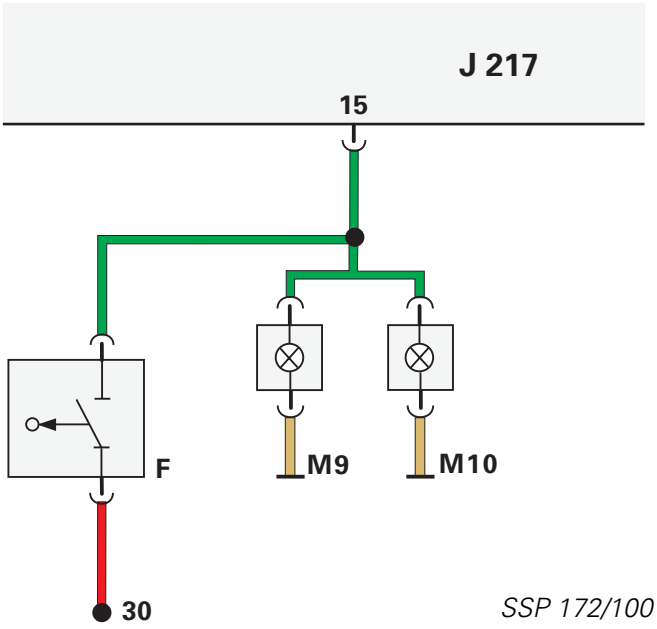
SSP 172/101



SSP 172/99

Elektrische Schaltung

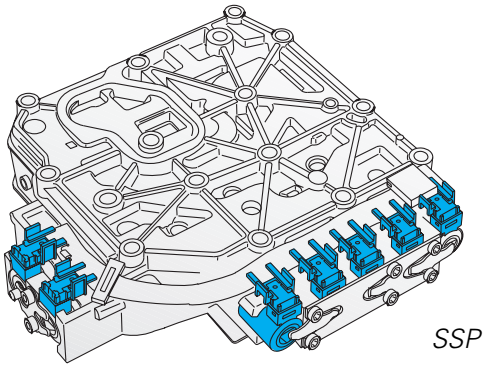
15 Signal



SSP 172/100

Die Magnetventile N 88 bis N 94

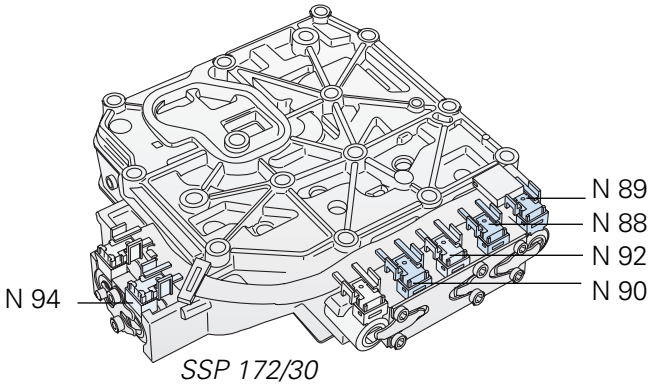
befinden sich im Schieberkasten des Getriebes und werden vom Steuergerät angesteuert.
Es werden 2 unterschiedliche Arten von Magnetventilen verwendet.



SSP 172/29

Die Magnetventile N 88, N 89, N 90, N 92 und N 94 sind JA/NEIN Ventile.
Sie öffnen oder schließen einen ATF-Ölkanal.

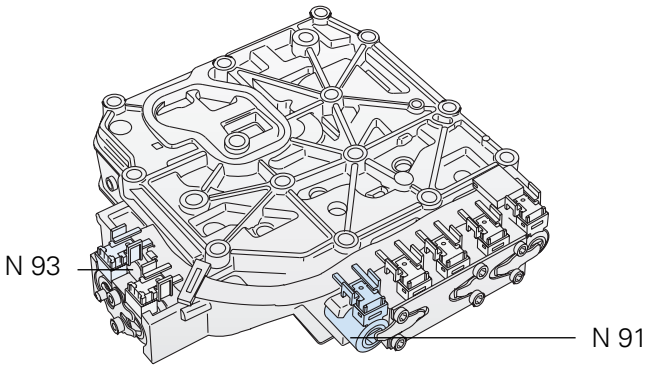
- Über die Ventile N 88, N 89 und N 90 werden die vom Steuergerät festgelegten Gänge geschaltet.
- Mit den Ventilen N 92 und N 94 wird der Komfort des Schaltüberganges beeinflußt.



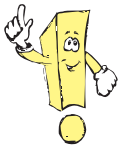
SSP 172/30

Die Magnetventile N 91 und N 93 sind Modulationsventile.

Durch diese beiden Ventile wird die Höhe des erforderlichen Kupplungsdruckes eingestellt.
Die Stromstärke legt das Steuergerät fest.
Niedrige Stromstärke bedeutet hoher Kupplungsdruck.



SSP 172/31



- Das Ventil N 91 regelt den Kupplungsdruck für die Überbrückungskupplung.
- Das Ventil N 93 steuert den Druck der Lamellenkupplungen und der Lamellenbremsen.

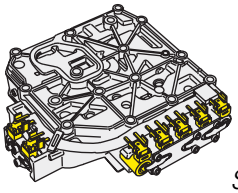
Die Leiterfolie kann jetzt einzeln ersetzt werden. Dazu benutzen Sie bitte das neue Sonderwerkzeug 3373.

Auswirkungen bei Signalausfall

Fällt ein Magnetventil aus, geht das Steuergerät in den Notlauf.

Notlauf

Eigendiagnose “Fehlermeldung“

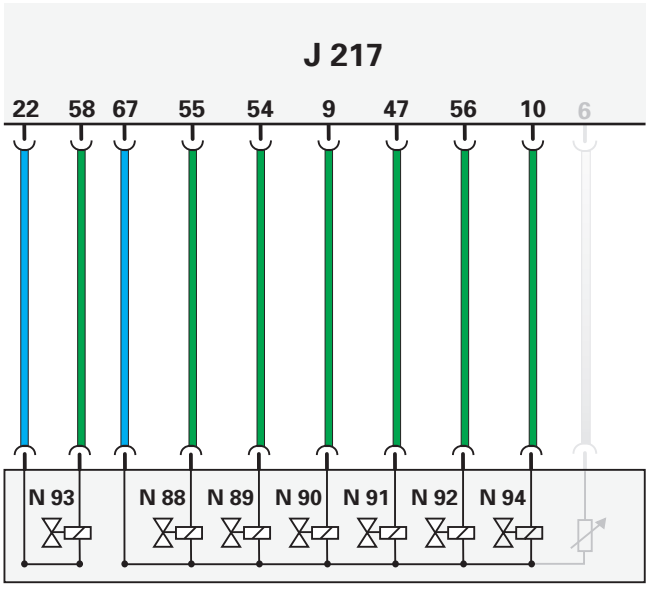


SSP 172/105

Magnetventile N 88 - N 94
“Unterbrechung/Kurzschluß nach Masse“

Elektrische Schaltung

9 Magnetventilventil N 90
10 Magnetventil N 94
22 Versorgungsspannung N 93
47 Magnetventil N 91
54 Magnetventil N 89
55 Schaltventil N 88
56 Magnetventil N 92
58 Magnetventil N 93
67 Versorgungsspannung Magnetventile



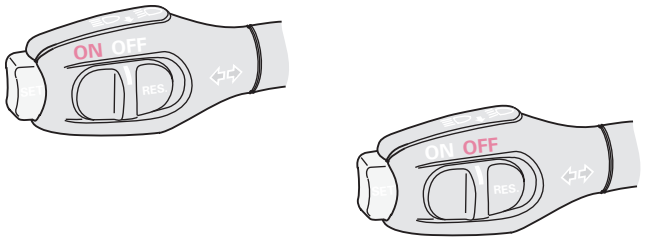
SSP 172/32

Die Geschwindigkeitsregelanlage

Die Stromversorgung der Geschwindigkeitsregelanlage erfolgt durch das Steuergerät des Automatikgetriebes.

Bei betätigter Geschwindigkeitsregelanlage gibt das Steuergerät des Automatikgetriebes bei Überschreiten von 30 km/h die Stromversorgung frei.
In den Wählhebelstellungen D, 3 und 2 kann mit der Geschwindigkeitsregelanlage gefahren werden.

Das Steuergerät des Automatikgetriebes unterbricht die Stromversorgung, wenn in P, R, N und 1 geschaltet wird.



SSP 172/33

Eigendiagnose “Fehlermeldung“

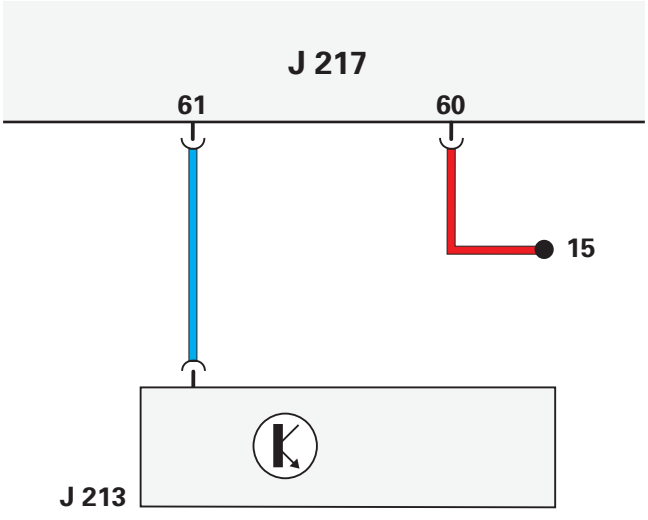
Wird im Fehlerspeicher nicht berücksichtigt.

SSP 172/34

Elektrische Schaltung

60 Eingang
61 Ausgang
15 Klemme 15

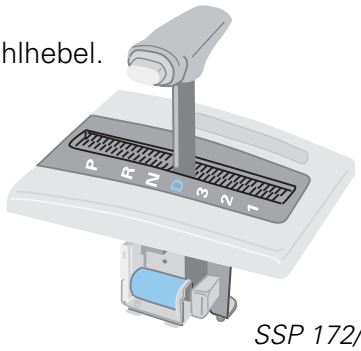
J 213 Steuergerät für Geschwindigkeitsregelanlage



SSP 172/37

Der Magnet für Wählhebelsperre N 110

befindet sich amWählhebel.



SSP 172/36

Der Magnet wird mit der Zündung eingeschaltet und verhindert das Einlegen eines Fahrbereiches. Durch die Betätigung des Bremspedals wird die Sperre aufgehoben und der Wählhebel kann in Fahrbereiche bewegt werden.

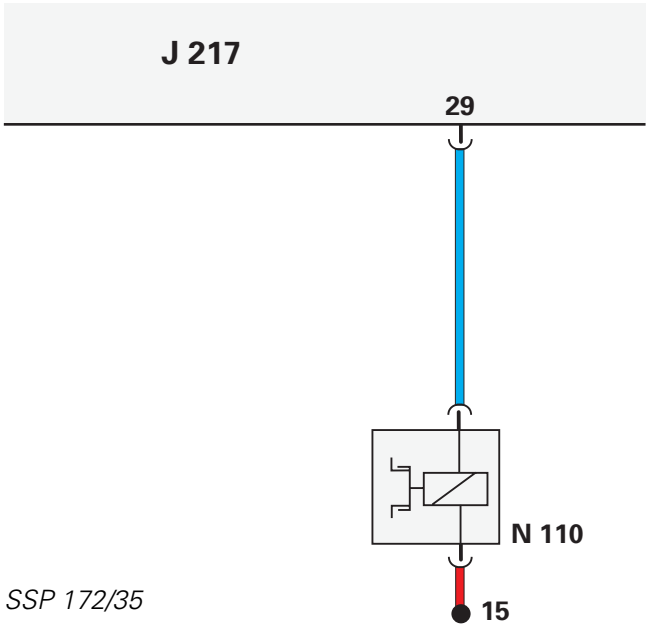
Eigendiagnose “Fehlermeldung“

Wird im Fehlerspeicher nicht berücksichtigt.

SSP 172/88

Elektrische Schaltung

29 Ausgang



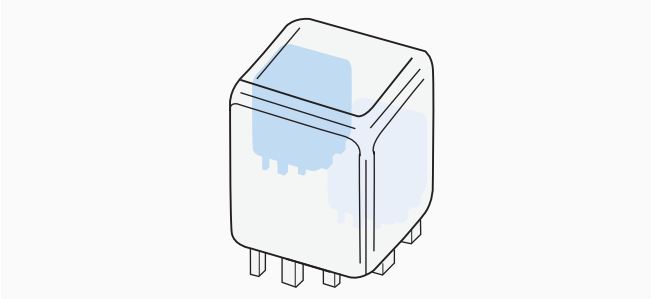
SSP 172/35

Das Relais für Anlaßsperre und Rückfahrlicht J 226

ist als Kombirelais in die Zentralelektrik integriert.

- Es verhindert das Starten des Motors bei eingelegter Fahrstufe
- Bei eingelegtem Rückwärtsgang werden die Rückfahrleuchten eingeschaltet

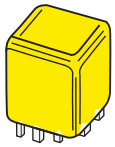
Das Signal dazu erhält das Relais vom Multifunktionsschalter F 125.



SSP 172/38

Eigendiagnose Fehlermeldung

Wird im Fehlerspeicher nicht berücksichtigt.

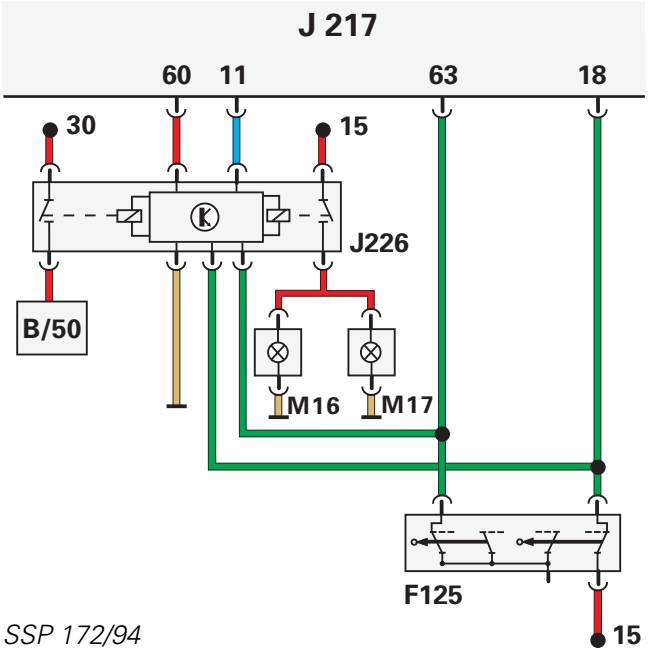


SSP 172/39

Elektrische Schaltung

60 Klemme 15
11 P-, N-Signal
18 P-, R-, N-Signal
63 P-, 1-Signal

F 125 Multifunktionsschalter
M 16/17 Rückfahrleuchten
B/50 Anlasser



SSP 172/94

Das Wählhebeldisplay nur für Transporter T 4 und marktabhängige Fahrzeugvarianten

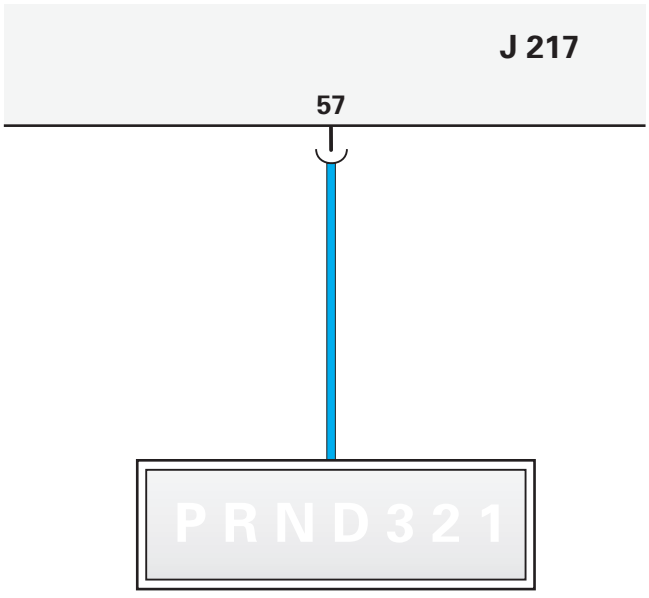
Der Bereich der Wählhebelstellungen des Transporters ist vom Fahrer nicht gut einsehbar. Aus diesem Grund wurde im Schalttafeleinsatz ein Wählhebeldisplay integriert. Es zeigt die jeweilige Stellung des Wählhebel an.

SSP 172/92

Eigendiagnose Fehlermeldung

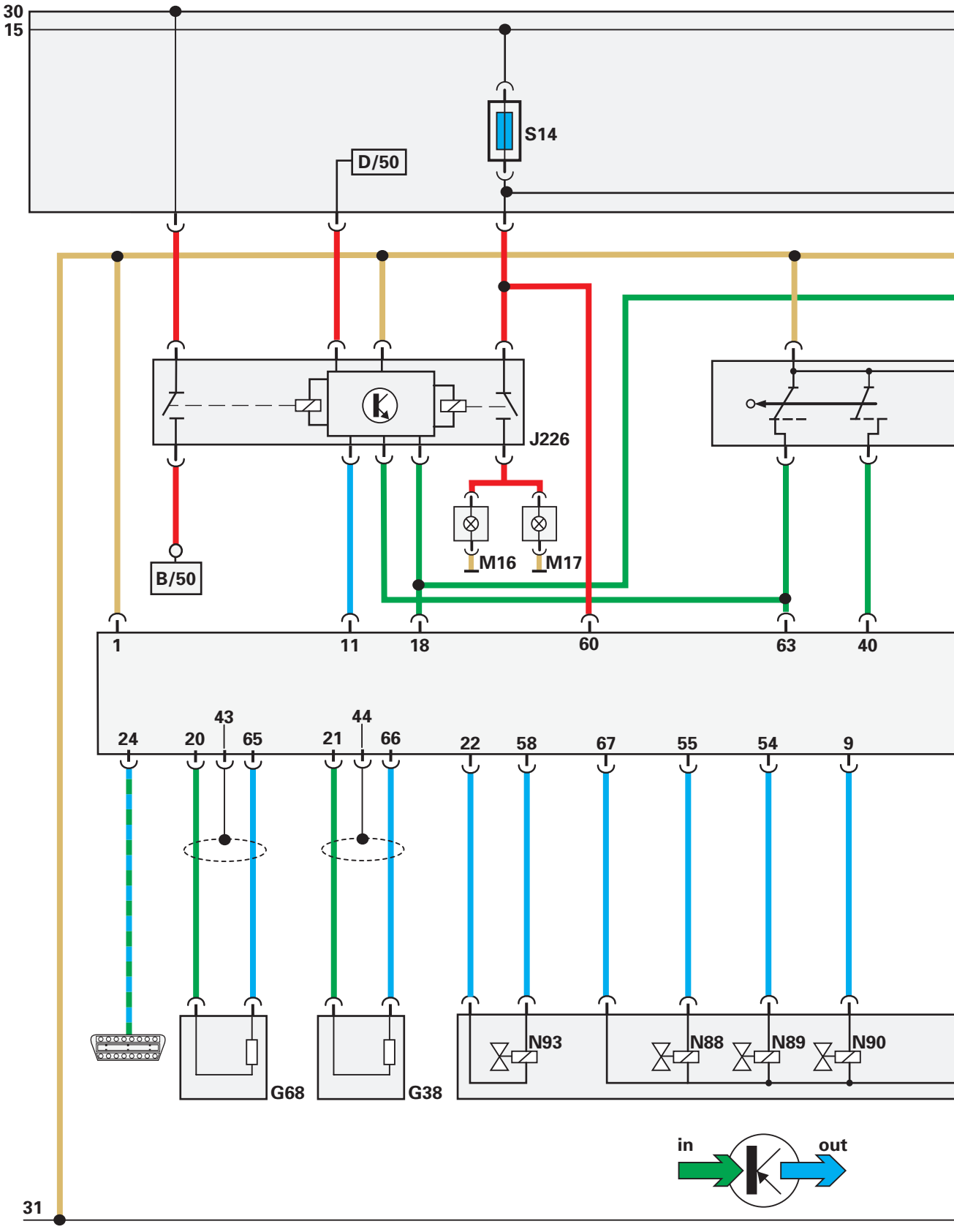
Ist im Fehlerspeicher ein Fehler abgelegt, der nicht durch eine Ersatzfunktion abgedeckt wird, leuchten im Wählhebeldisplay alle Anzeigenleuchten der Fahrbereiche.

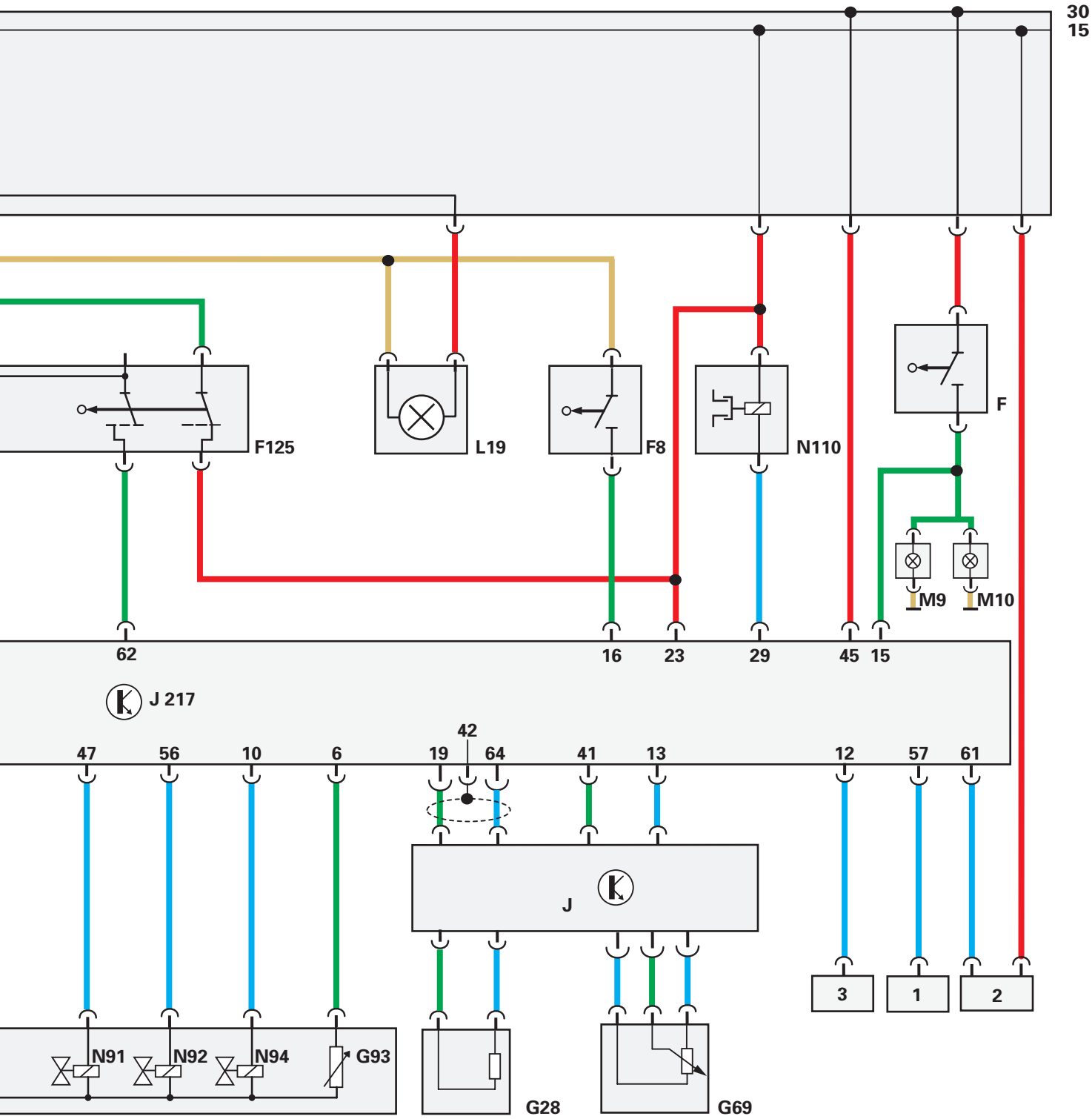
Elektrische Schaltung



SSP 172/102

Funktionsplan




30
15
F125
L19
F8
N110
F
M9
M10
62
16
23
29
45
15
J 217
42
47
56
10
6
19
64
41
13
12
57
61
J
3
1
2
N91
N92
N94
G93
G28
G69

Bauteile

B/50	Anlasser (Klemme 50)
D/50	Zündanlaßschalter (Klemme 50)
F	Bremslichtschalter
F8	Kick-Down-Schalter
F125	Multifunktionsschalter
G28	Geber für Motordrehzahl
G38	Geber für Getriebedrehzahl
G68	Geber für Fahrgeschwindigkeit
G69	Drosselklappenpotentiometer
G93	Geber für Getriebeöltemperatur
J226	Relais für Anlaßsperre und Rückfahrlicht
J	Steuergerät für Motor
J217	Steuergerät für automatische Getriebe
L19	Lampe für Skala Schaltbetätigung
M16/M17	Lampen für Rückfahrleuchten
M 9/M10	Lampen für Brems- u. Schlußlicht
N88	Magnetventil 1
N89	Magnetventil 2
N90	Magnetventil 3
N91	Magnetventil 4
N92	Magnetventil 5
N93	Magnetventil 6
N94	Magnetventil 7
N110	Magnet für Wählhebelsperre
S14	Sicherung

Farbkodierung

	Eingangssignal
	Ausgangssignal
	Plus
	Masse

Zusatzsignale

1 Wählhebeldisplay

2 Geschwindigkeitsregelanlage

3 Klimaanlage

Eigendiagnose

Die Eigendiagnose

überwacht **elektrisch** die Signale der Sensoren, die Ansteuerung der Aktoren und führt eine Eigenprüfung des Steuergerätes durch.

Tritt ein Fehler auf, werden Ersatzfunktionen bereitgestellt und Fehlerbeschreibungen im nichtflüchtigen Speicher des Steuergerätes abgelegt. So bleiben die Fehler auch bei abgeklemmter Batterie und abgezogenem Stecker des Steuergerätes erhalten.

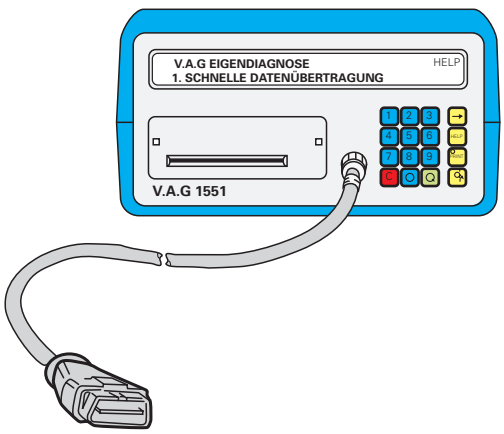
Beim Ablegen von Fehlern unterscheidet das Steuergerät zwischen statischen und sporadischen Fehlern. Tritt ein Fehler innerhalb von mehreren Fahrzyklen nur einmal auf, wird er als sporadischer Fehler abgelegt.
Wird der Fehler über eine Fahrstrecke von ca. 1000 km nicht mehr erkannt, wird er aus dem Speicher automatisch gelöscht.

Ist der Fehler innerhalb der im Steuergerät abgelegten Fahrzyklen weiter vorhanden, wird er im Steuergerät als statischer Fehler abgelegt.

Das Fehlerauslesegerät V.A.G 1551

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



SSP 172/43

Funktion 01 - Steuergräteversion abfragen

Ersatzteilnummer des Steuergerätes

Getriebebezeichnung 01M steht für querangetriebenes Fahrzeug mit Überbrückungskupplung

EPROM Programmstand

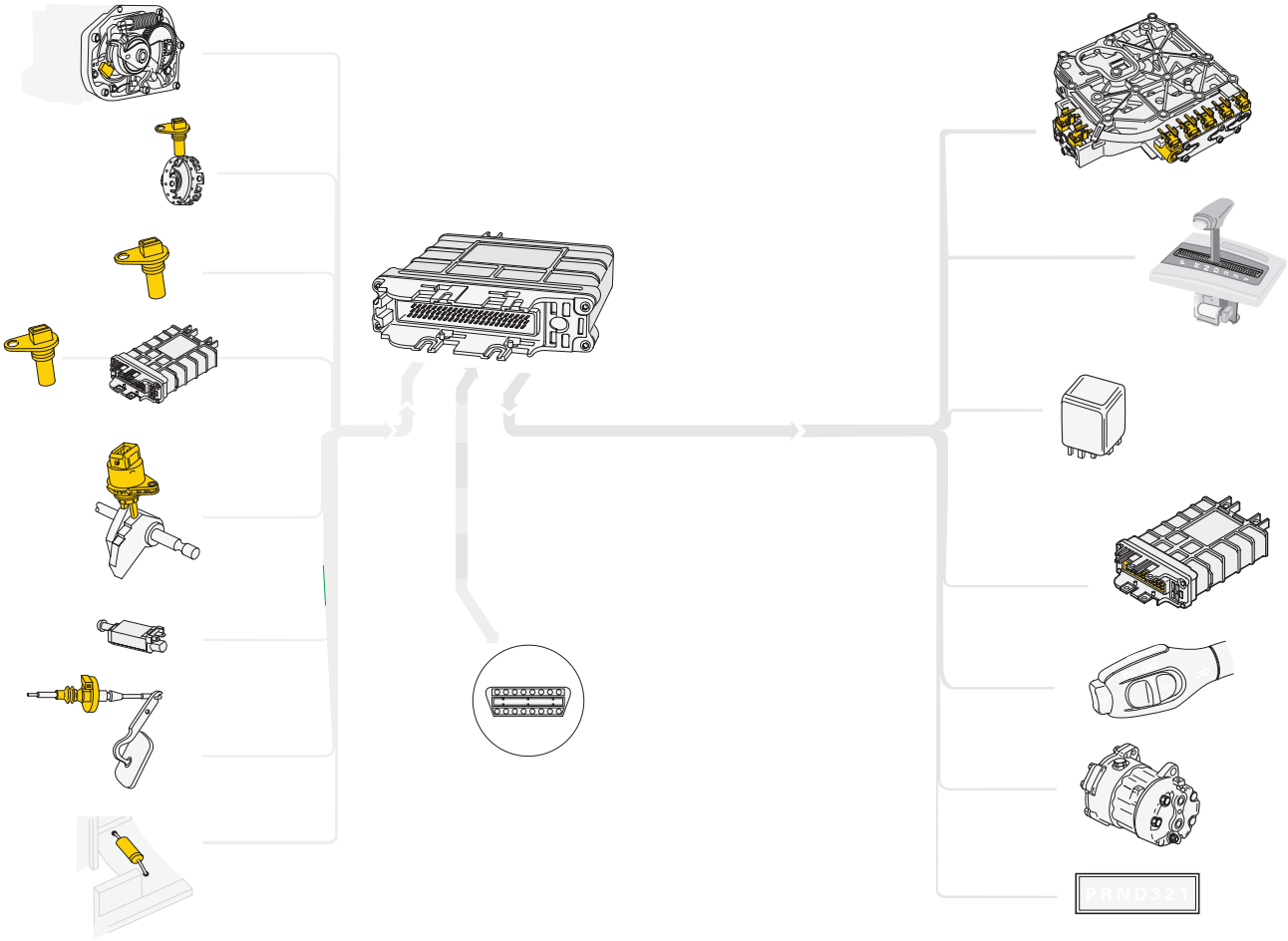
01M927733 BB	AG 4 Getriebe 01M	2029
Codierung 00000		WSC 00000

wird zur Zeit nicht benötigt

Werkstatt-Code

Funktion 02 - Fehlerspeicher abfragen

Die farbig gekennzeichneten Sensoren/Aktoren werden von der Eigendiagnose überwacht.



SSP 172/44

Eigendiagnose

Funktion 04 - Grundeinstellung
Anzeigengruppennummer 00

Nach einigen Reparaturen am Getriebe und am Motor ist es erforderlich die vom Steuergerät gelernten (adaptierten Werte) zu löschen.

Zum Beispiel nach dem Wechsel der Drosselklappensteuereinheit.

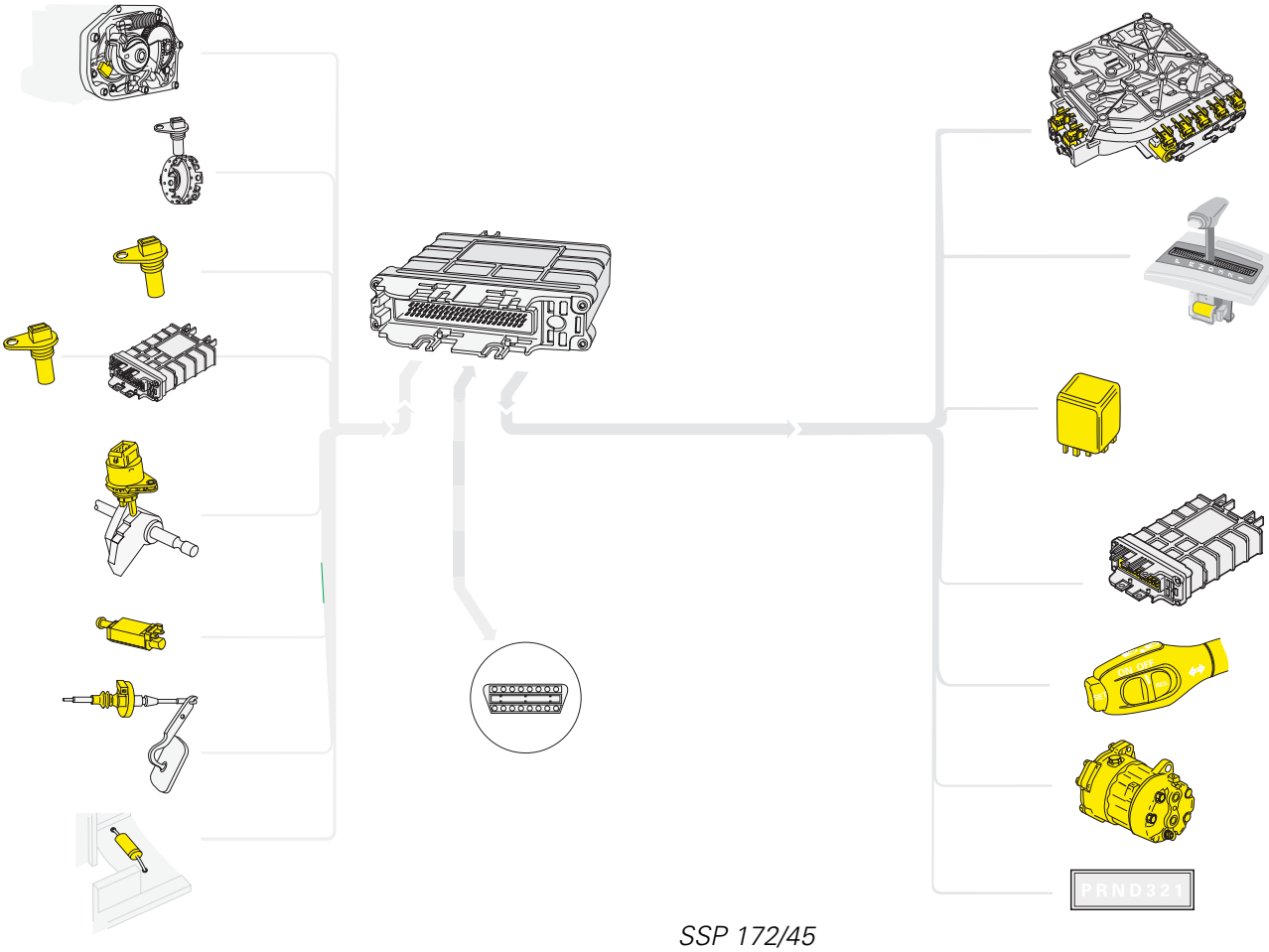
Im Display erscheint:

Grundeinstellung eingeleitet	⟶

Die genaue Vorgehensweise wann und wie Sie die Grundeinstellung durchführen, entnehmen Sie bitte dem aktuellen Reparaturleitfaden.

Funktion 08 - Meßwerteblock lesen

Die Signale der farbig dargestellten Bauteile können im Meßwerteblock geprüft werden.

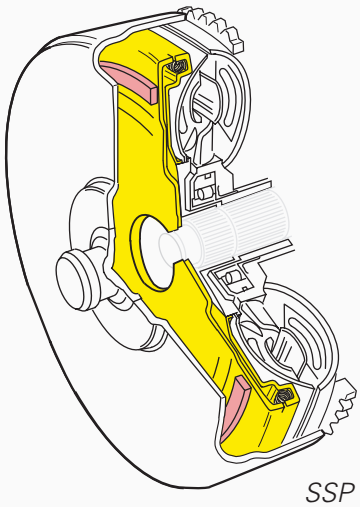


SSP 172/45

Mechanik/Hydraulik

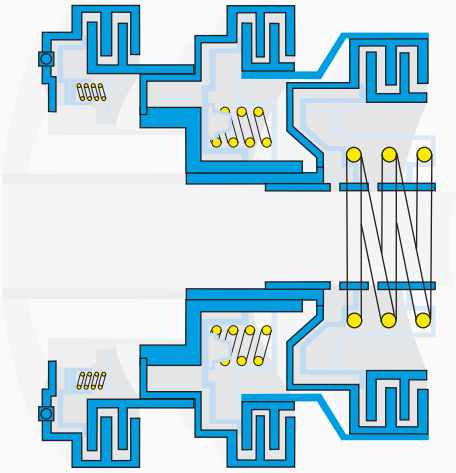
Die nächsten Seiten informieren Sie über Änderungen in der Getriebemechanik und in der Hydraulik des Getriebes AG4 ‘95 gegenüber dem AG4 ‘89.

Die Überbrückungskupplung ermöglicht eine direkte mechanische Kraftübertragung zwischen Motor und Getriebe ohne Drehmomentwandler. Der Wandlerschlupf wird ausgeschaltet und dadurch der Kraftstoffverbrauch reduziert.



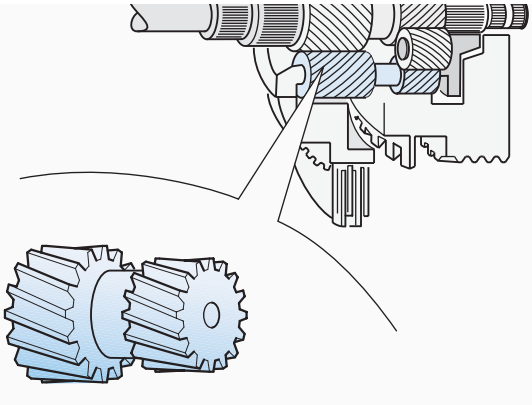
SSP 172/03

Die Lamellenkupplungen K1 und K3 sind jetzt fliehkraftdruckausgeglichen. Dadurch können die Schaltungen in gleichbleibender Qualität ruckarm und weich ausgeführt werden.



SSP 172/93

Durch den stufenförmigen Aufbau der langen Planetenräder ist die Übersetzung der Gänge günstiger. Der Gangsprung vom 3.Gang zum 4.Gang ist deutlich kleiner.



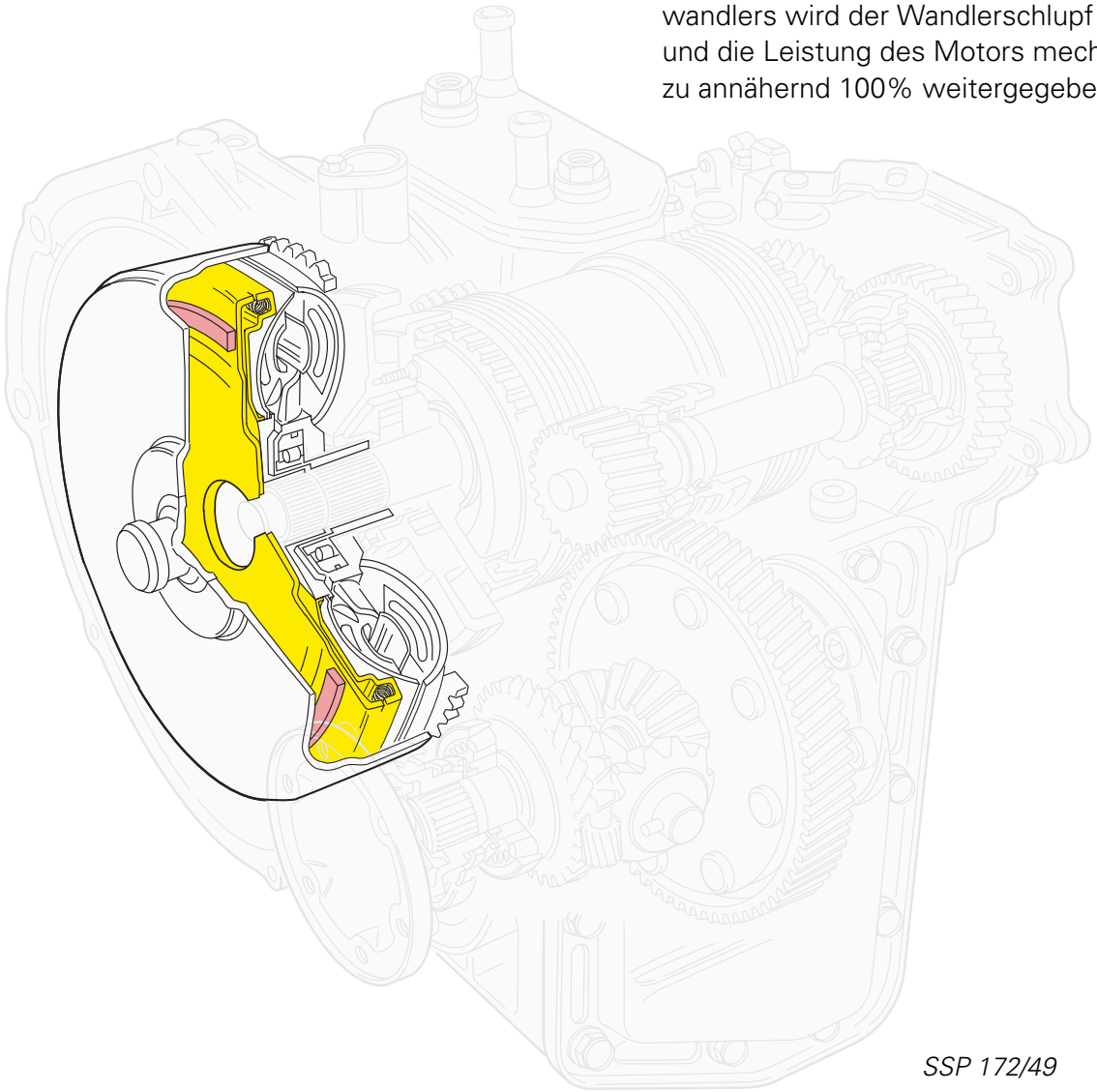
SSP 172/07

Als Gangsprung wird der Übersetzungsunterschied zwischen den Gängen bezeichnet.

Überbrückungskupplung

Die Überbrückungskupplung befindet sich im Gehäuse des Drehmomentwandlers.
Durch sie wird über einen Kupplungsbelag eine mechanische Verbindung zwischen Motor und Getriebe hergestellt. Die Betätigung der Überbrückungskupplung erfolgt hydraulisch über ein Magnetventil im Schieberkasten.
Die Überbrückungskupplung kann gangunabhängig geschaltet werden.

Durch das Überbrücken des Drehmomentwandlers wird der Wandlerschlupf ausgeschaltet und die Leistung des Motors mechanisch zu annähernd 100% weitergegeben.

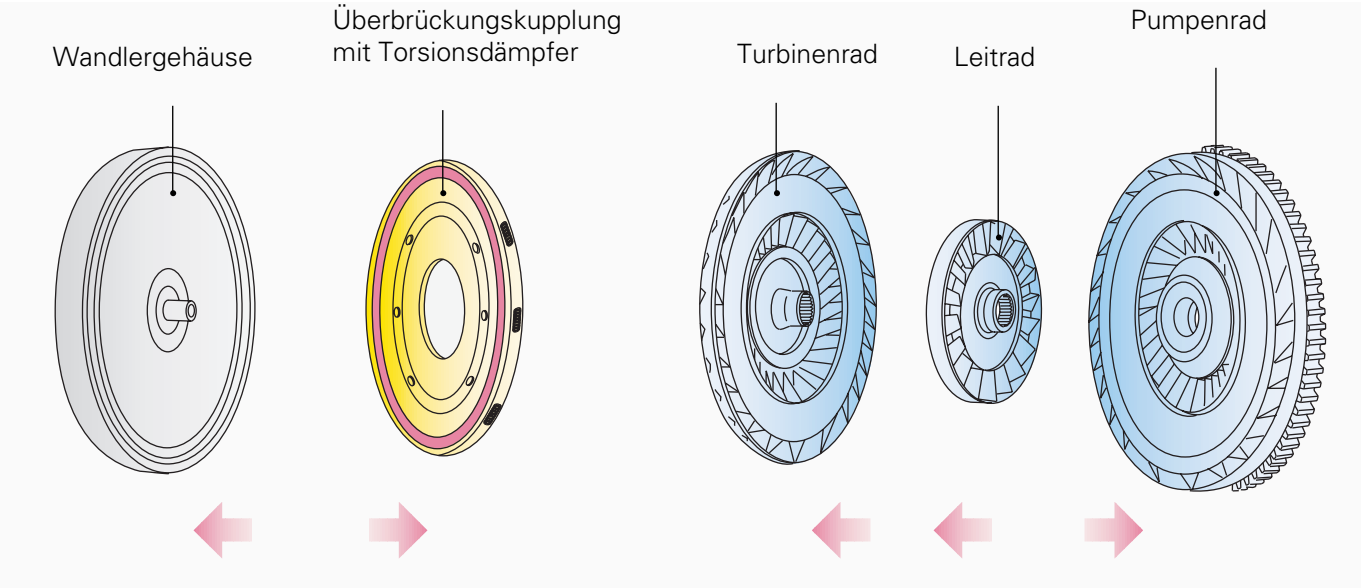


SSP 172/49

Wandlerschlupf ist der Drehzahlunterschied zwischen der eingehenden Motordrehzahl und der Drehzahl am Ausgang des Drehmomentwandlers.

Überbrückungskupplung

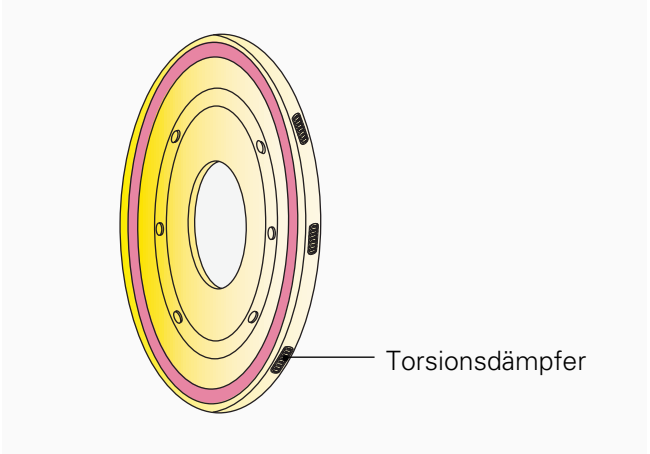
Die Überbrückungskupplung im Drehmomentwandler



SSP 172/50

Der Drehmomentwandler ist verschweißt und mit ATF-Öl gefüllt.

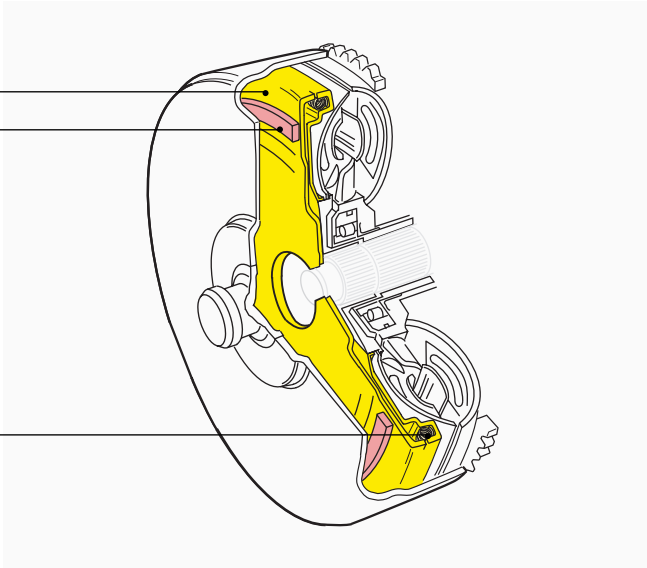
Der Torsionsdämpfer an der Überbrückungskupplung reduziert die Drehschwingungen des Motors.



SSP 172/51

Um eine bessere Darstellung zu ermöglichen, wurde der Drehmomentwandler aufgetrennt.

Bestandteile der Überbrückungskupplung

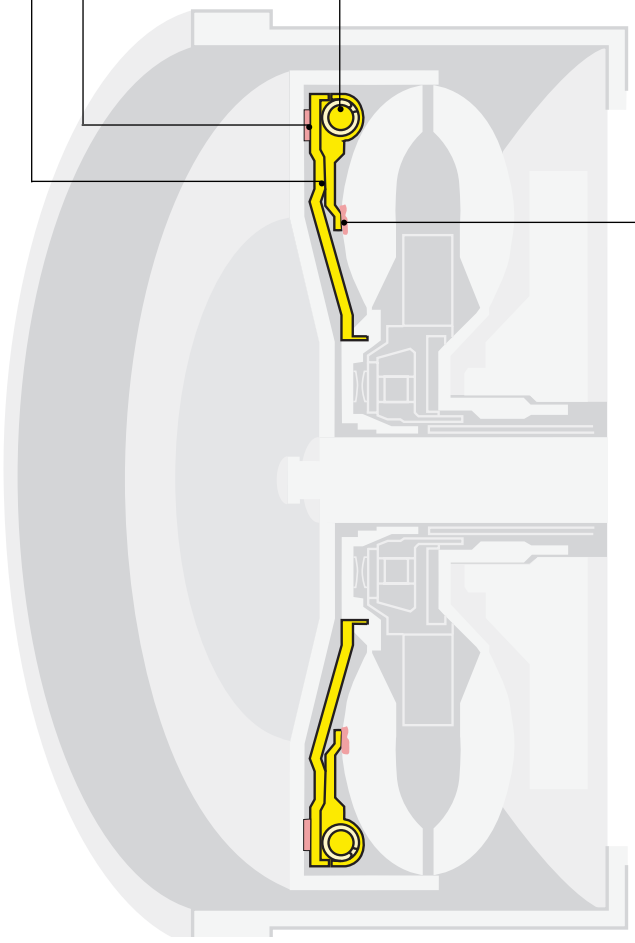


Überbrückungs-
kupplung

Reibbelag

Torsionsfeder

SSP 172/52



Die Überbrückungskupplung
ist mit dem Turbinenrad verbunden

SSP 172/53

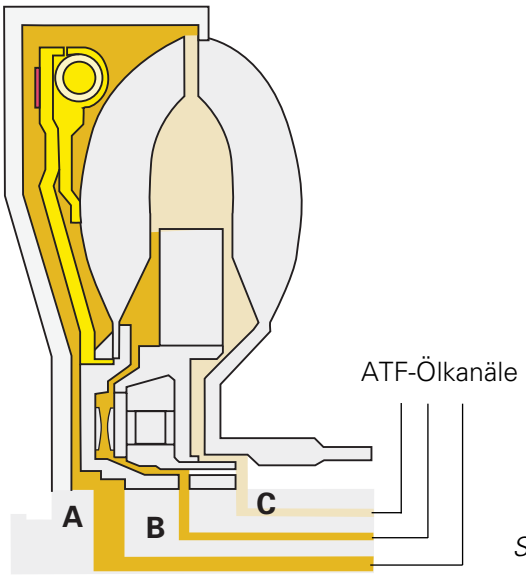
Überbrückungskupplung

Arbeitsweise der Überbrückungskupplung

Modulationsventile verändern den ATF-Öldruck stufenlos.

Die Betätigung der Überbrückungskupplung erfolgt über das Modulationsventil N 91 im Schieberkasten. Der Zeitpunkt zum Schließen bzw. Öffnen der Überbrückungskupplung wird vom Steuergerät festgelegt.
Sie wird überwiegend im 3.- und 4.Gang zur Überbrückung des Drehmomentwandlers geschlossen.

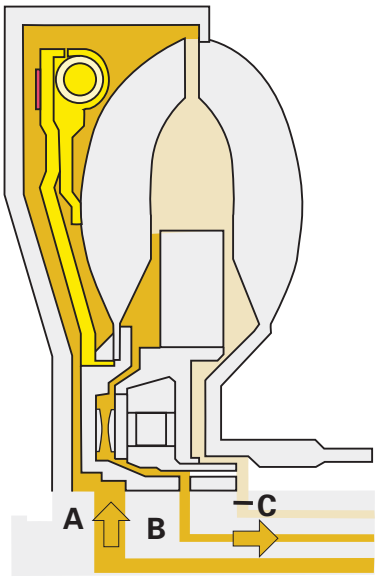
Zum Öffnen und Schließen der Überbrückungskupplung werden 3 ATF-Ölkanäle abwechselnd mit Öldruck beaufschlagt.
Das 3-Leitungsprinzip mit dem Modulationsventil N 91 ermöglicht einen gezielten Druckauf- und Abbau beim Schließen und Öffnen der Überbrückungskupplung. Dadurch ist ein komfortables ruckfreies Schließen möglich.



SSP 172/55

Die Überbrückungskupplung ist offen

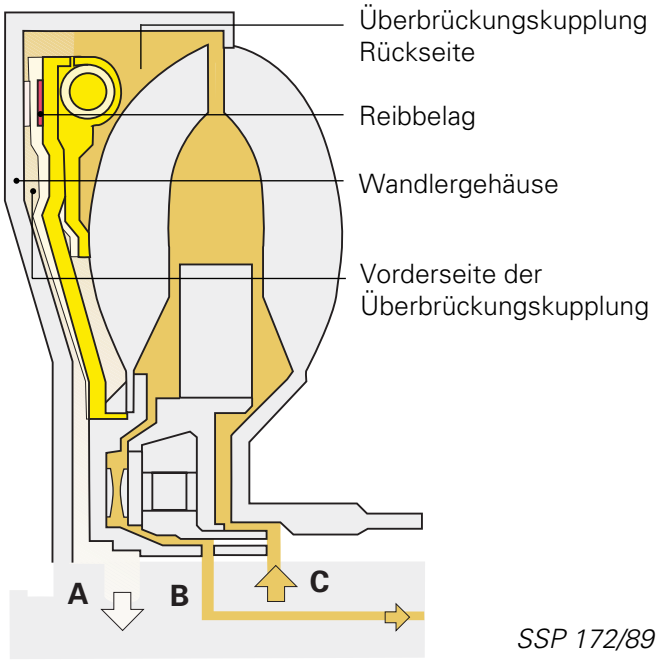
Das ATF-Öl fließt über Kanal **A** und **B**.
Kanal **C** ist geschlossen.
Das aus dem Kanal **B** austretende Öl fließt zum Planetengetriebe und dient dort der Schmierung der Bauteile.



SSP 172/56

Die Überbrückungskupplung schließt

Zum Schließen wird ATF-Öl durch den Kanal **C** zugeführt. Kanal **A** wird geöffnet.
Dadurch ist der Öldruck auf der Rückseite der Überbrückungskupplung höher als auf der Vorderseite der Überbrückungskupplung.
Der Reibbelag legt sich an das Wandlergehäuse und stellt einen Kraftschluß vom Motor zum Getriebe her.

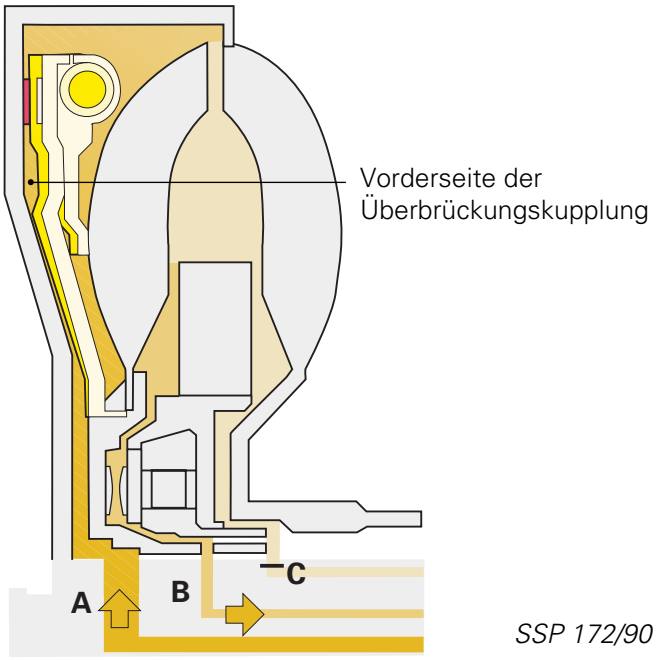


SSP 172/89

Die Schmierung des Planetengetriebes erfolgt jetzt über Kanal **C** und **B**.

Die Überbrückungskupplung wird geöffnet

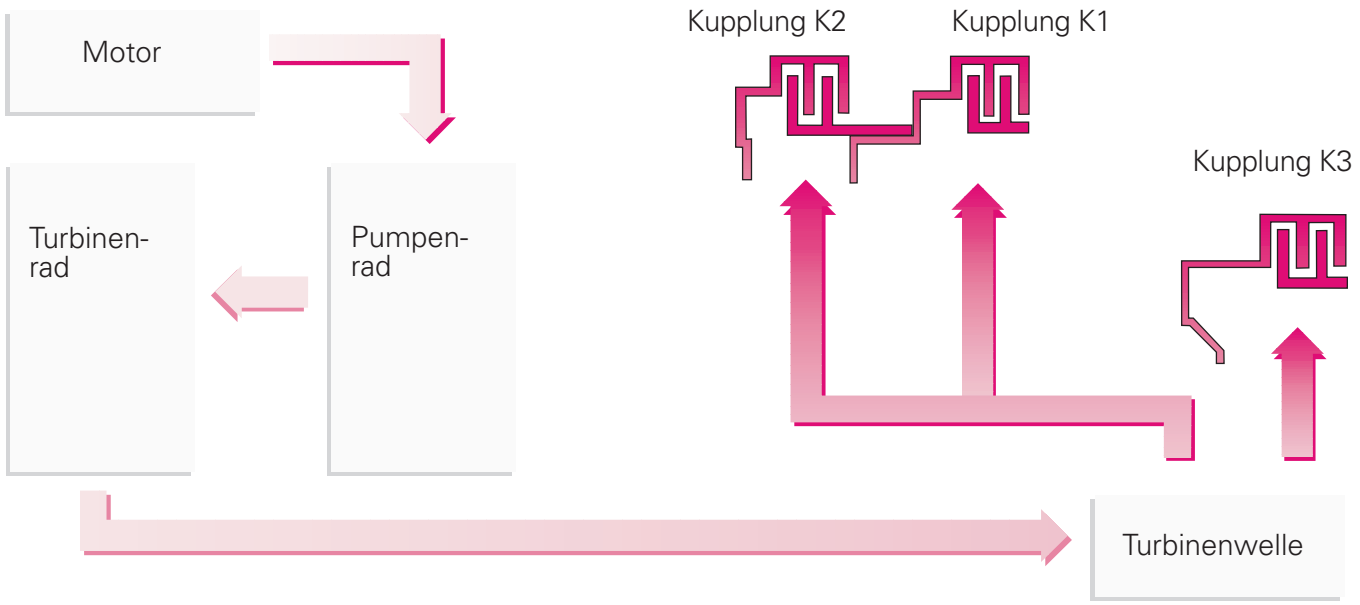
Das ATF-Öl wird wieder durch den Kanal **A** zugeführt.
Kanal **C** wird geschlossen. Dadurch erhöht sich der Druck auf der Vorderseite der Überbrückungskupplung.
Die Überbrückungskupplung öffnet.



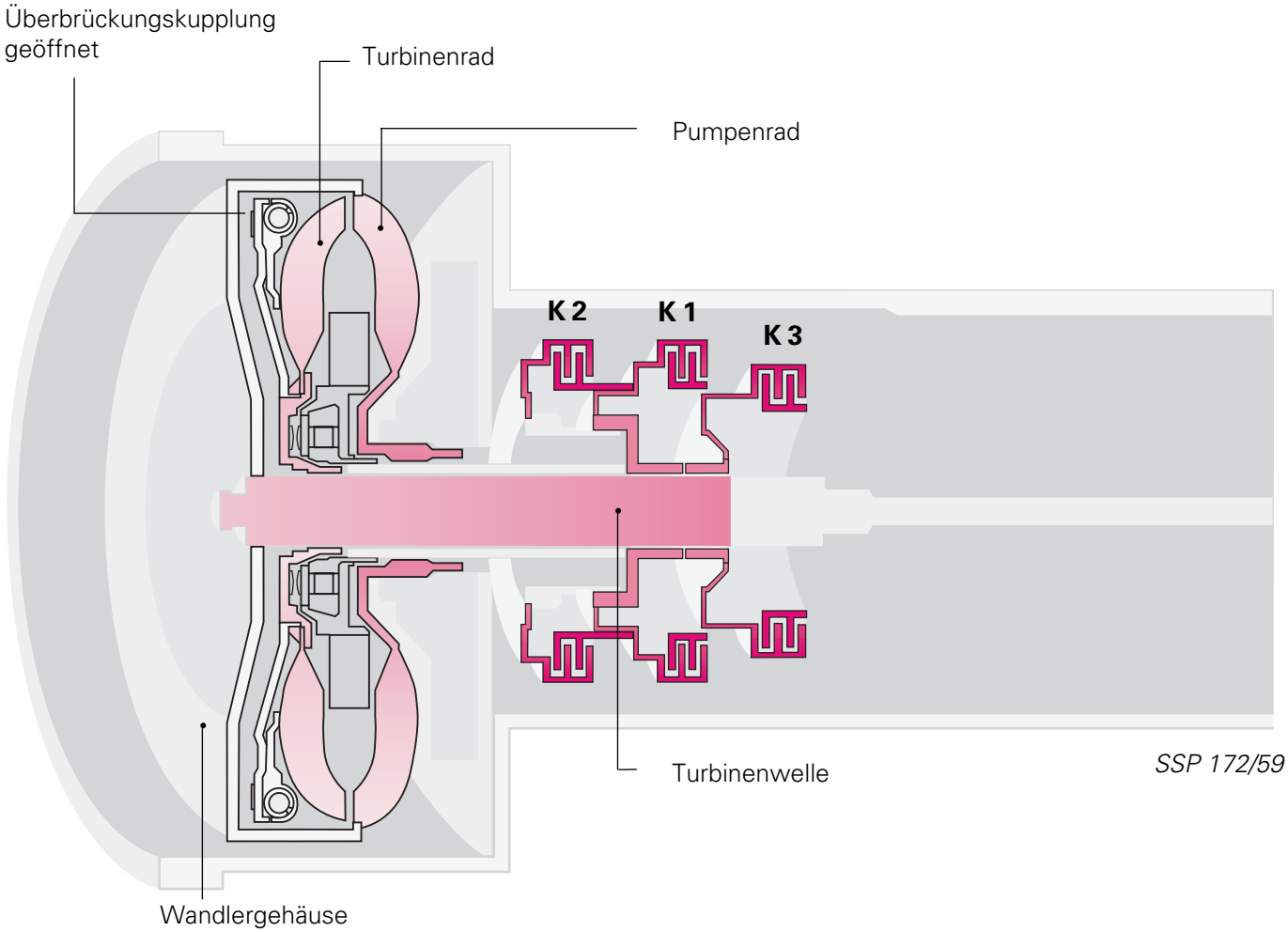
SSP 172/90

Die Schmierölversorgung erfolgt wieder über Kanal **A** und **B.**

Hydraulischer Kraftverlauf-
die Überbrückungskupplung ist geöffnet

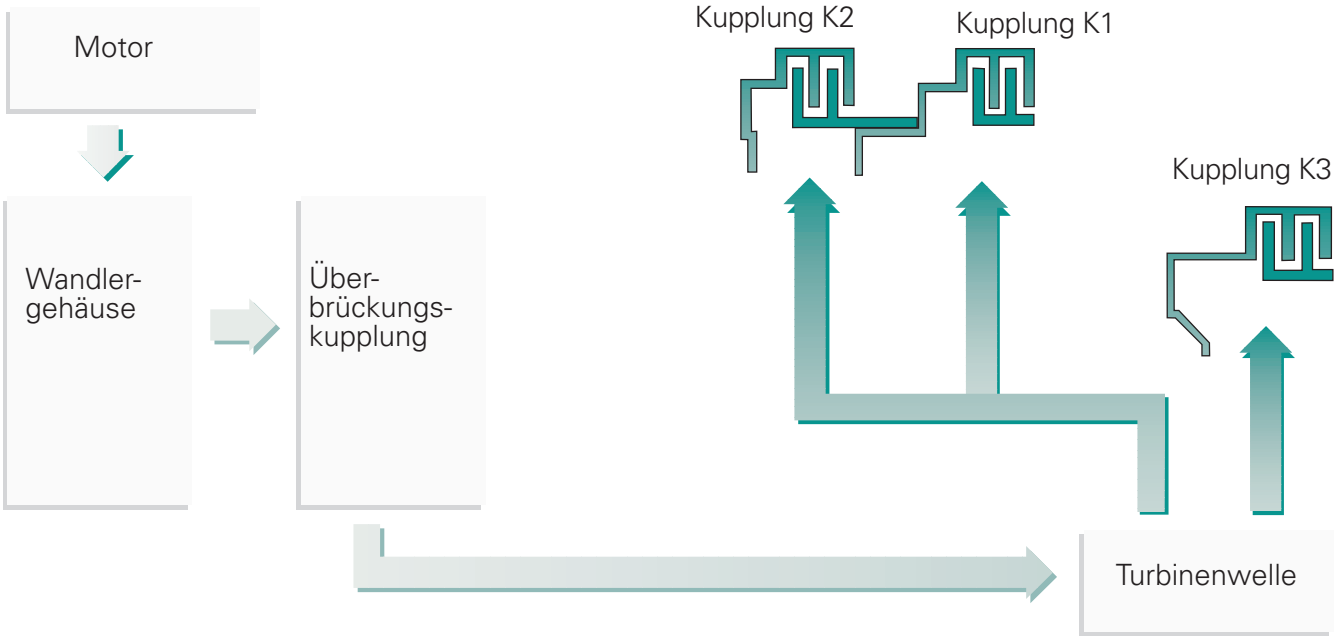


SSP 172/60

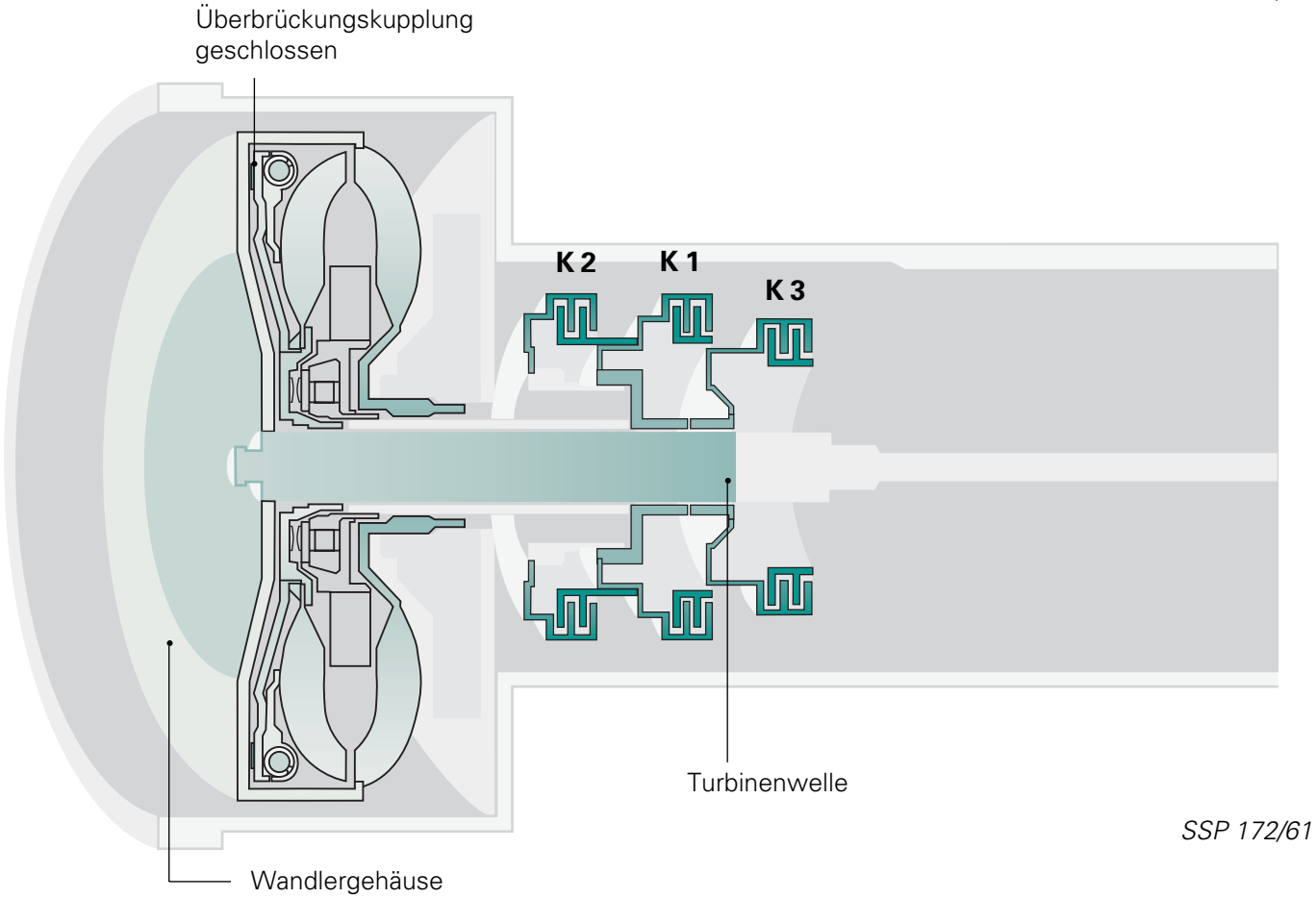


SSP 172/59

Mechanischer Kraftverlauf-
die Überbrückungskupplung ist geschlossen



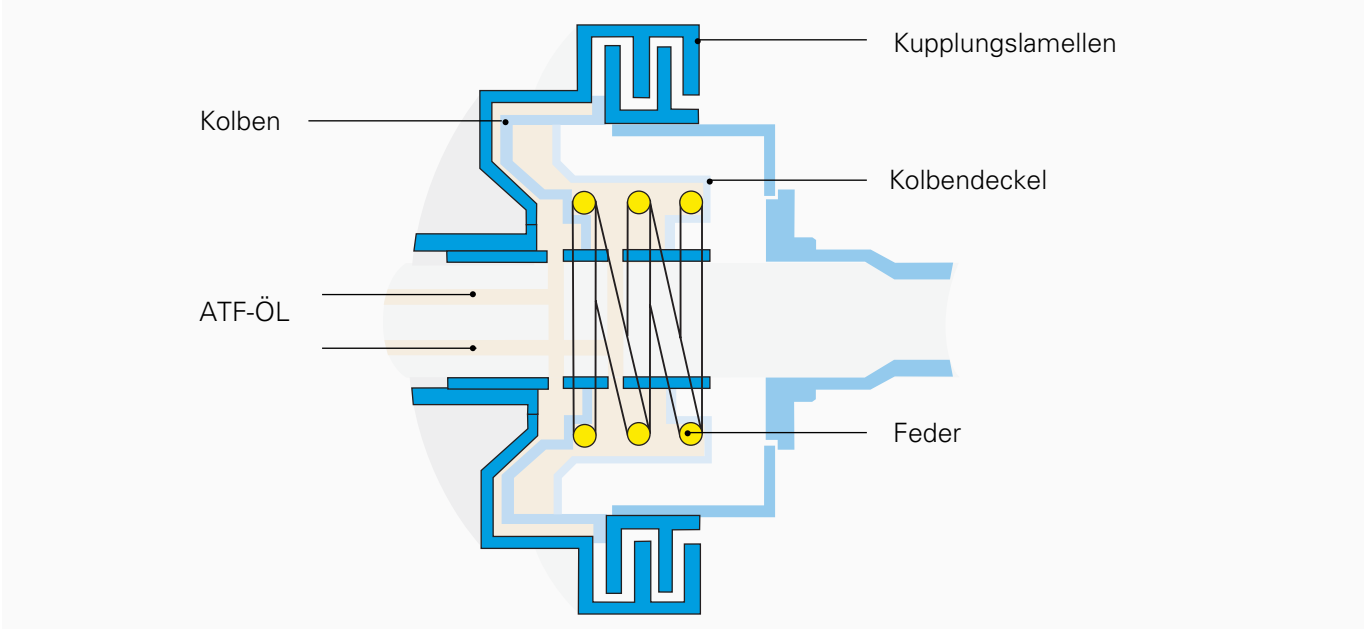
SSP 172/58



SSP 172/61

Die fliehkraftdruckausgeglichenen Kupplungen K1 und K3

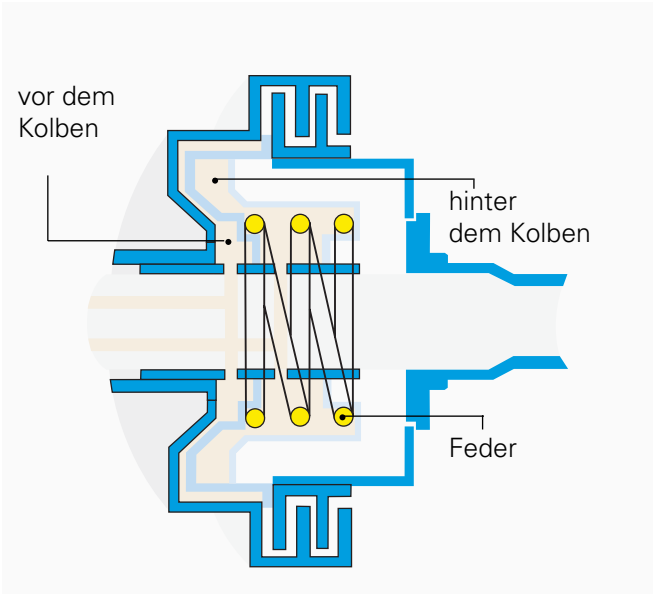
Die Kupplungen K1 und K3 sind in ihrer Funktion geändert worden.
Dadurch erhöht sich die Schaltqualität.



SSP 172/74

Kupplung offen

Die Feder hält die Kupplung bei jeder Drehzahl geöffnet. Vor und hinter dem Kolben befindet sich ständig druckloses ATF-Öl.
Das ATF-Öl sorgt für einen Fliehkraftdruck-ausgleich bei geöffneter Kupplung und hält die Kupplung in einem definierten Anfangszustand. Dadurch wird eine gleichbleibende Schaltqualität erreicht.

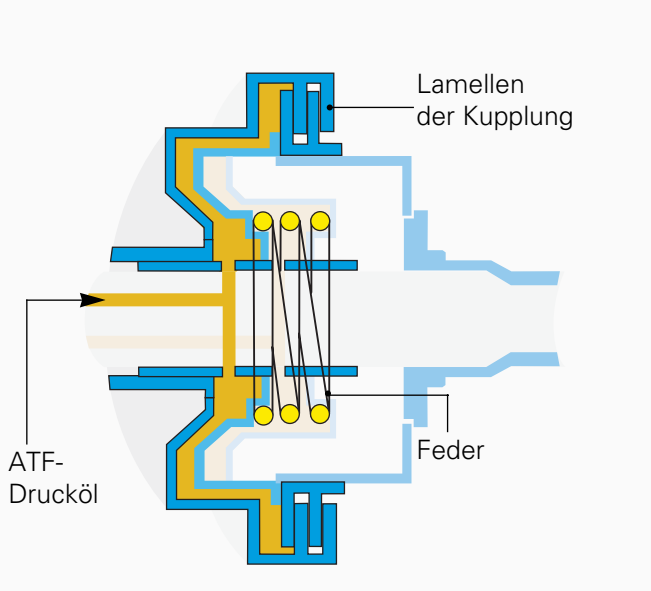


SSP 172/06

Kupplung schließt

Zum Schließen der Kupplung wird ATF-Öl unter Druck in den Raum vor den Kolben gedrückt. Durch den ATF-Öldruck werden die Feder und gleichzeitig die Lamellen der Kupplung zusammengedrückt.

Die Kraftübertragung erfolgt über die Lamellen der Kupplung.

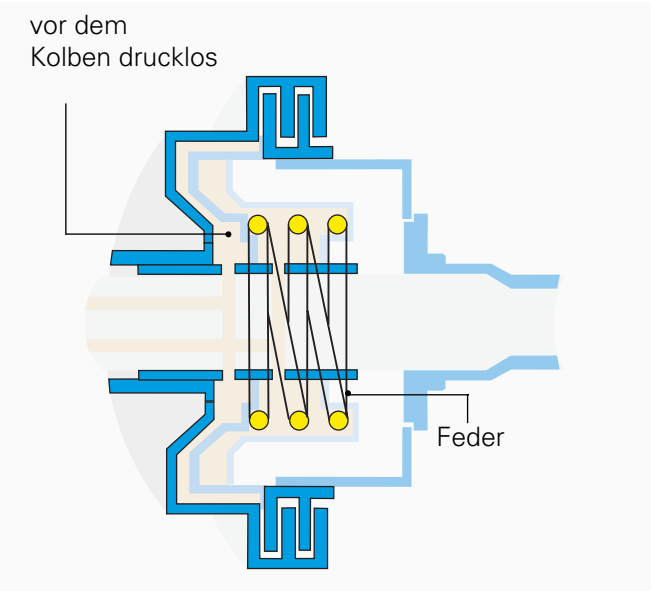


SSP 172/95

Kupplung öffnet

Soll die Kupplung geöffnet werden, wird der Raum vor dem Kolben drucklos geschaltet.

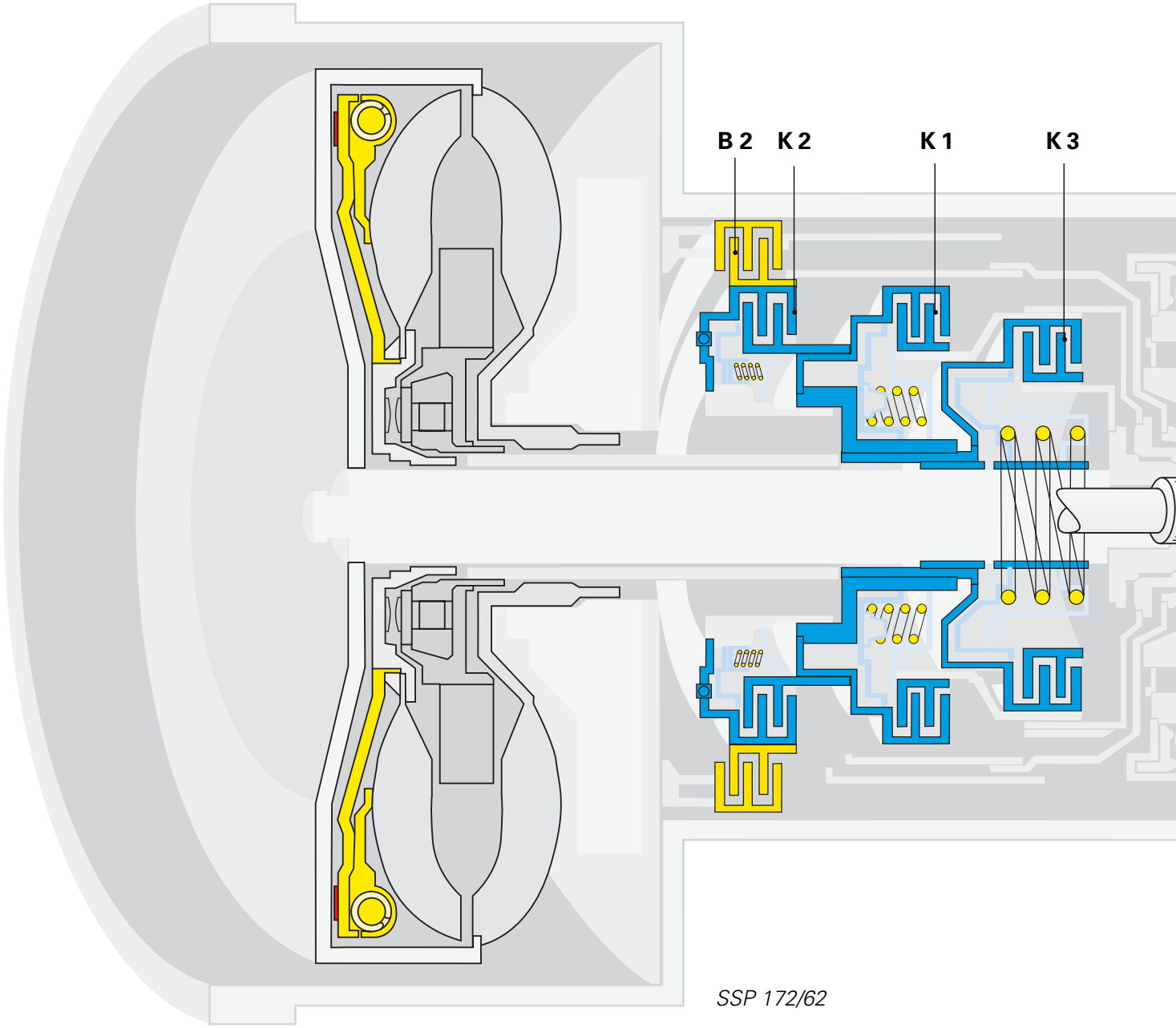
Die Kraft der Feder drückt den Kolben in die Ausgangslage zurück. Die Kupplung öffnet.



SSP 172/97

Kraftverlauf

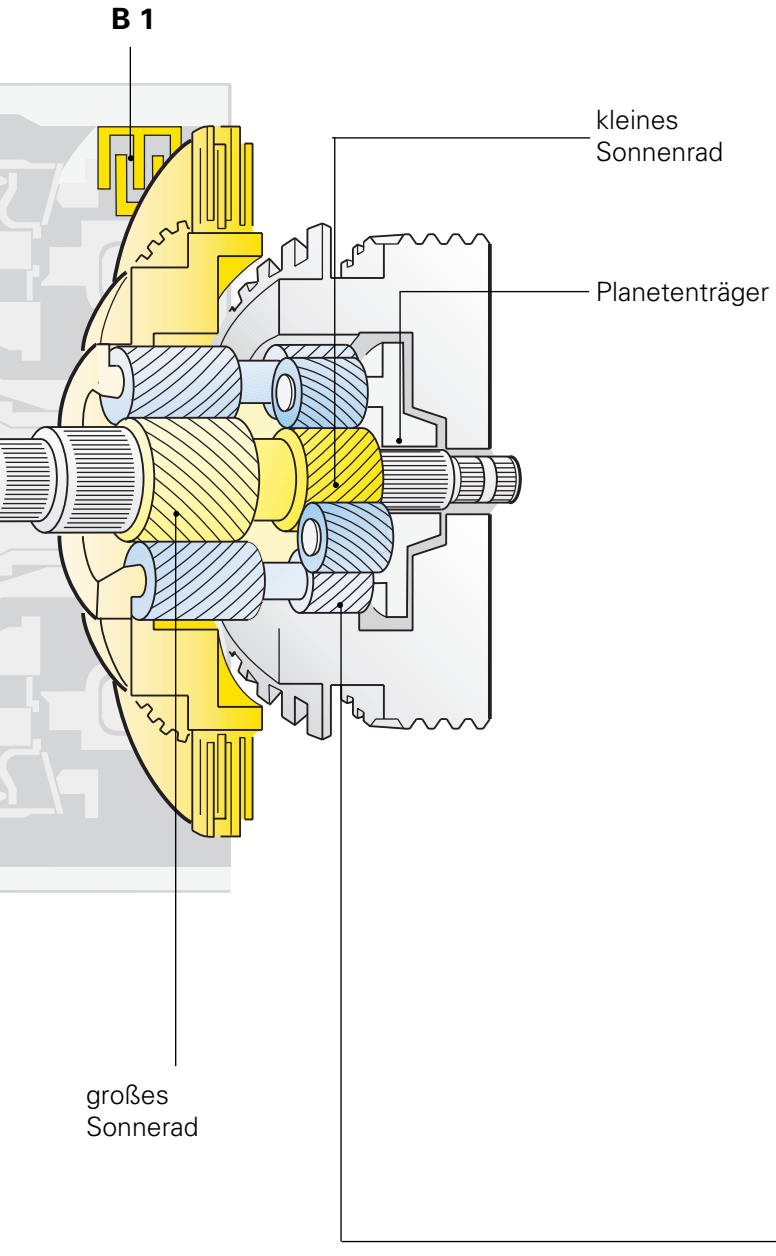
Entsprechend der eingelegten Fahrstufe werden vom Steuergerät, über die Magnetventile im Schieberkasten, die Kupplungen und Bremsen geschaltet.



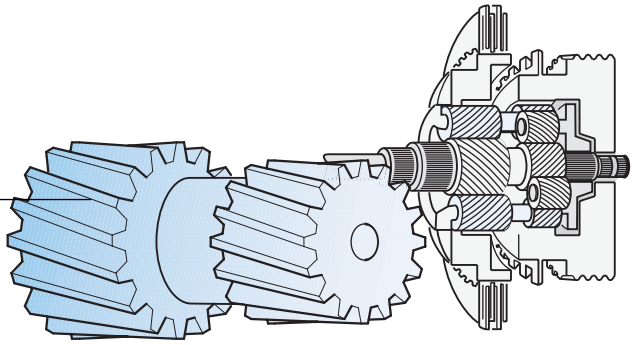
SSP 172/62

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

- Die Bremse **B2** hält das große Sonnerad fest.
- Die **K2** treibt das große Sonnerad
- Die **K1** treibt das kleine Sonnerad
- Die **K3** treibt den Planetenträger
- Die Bremse **B1** hält den Planetenträger fest

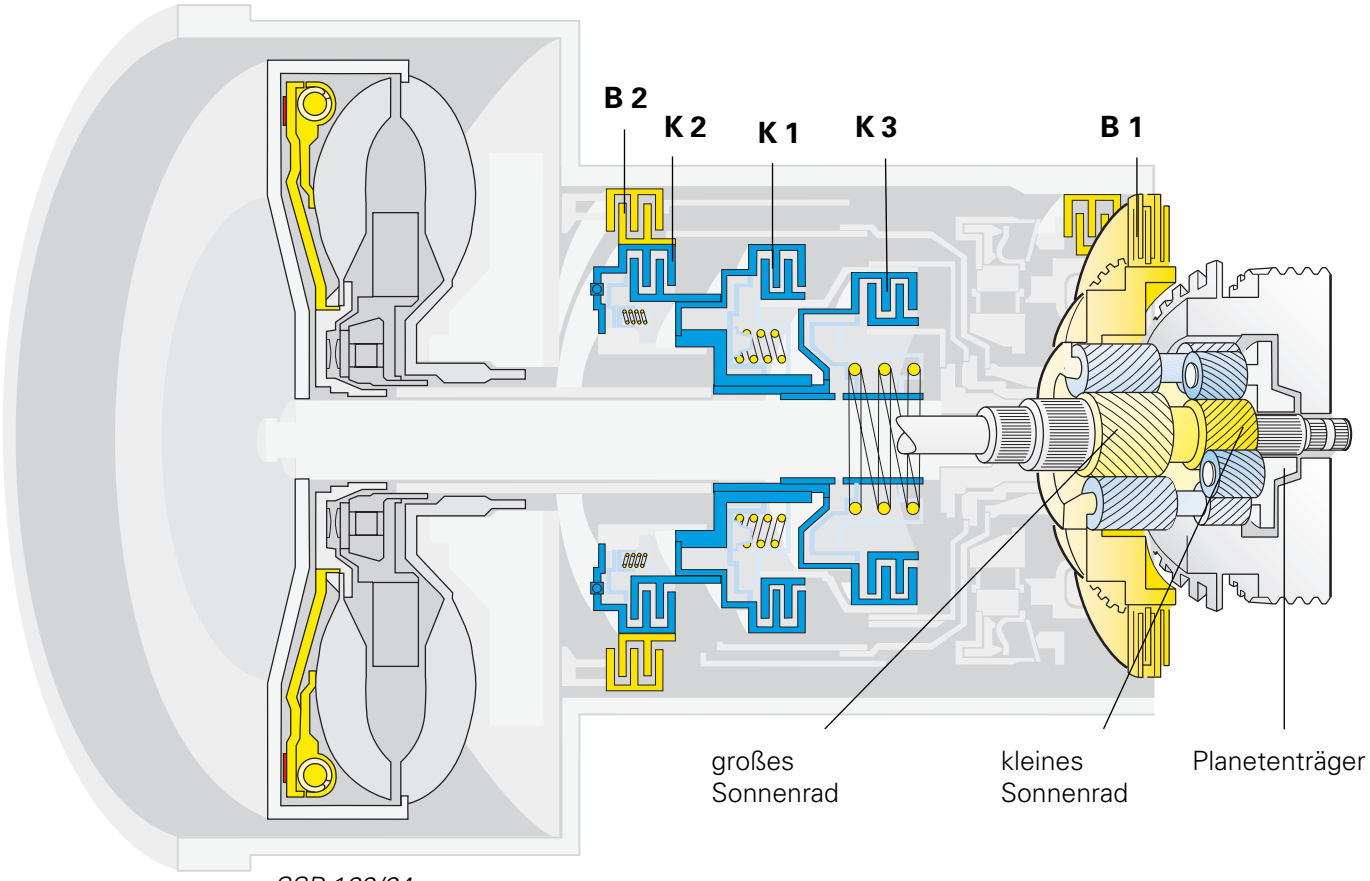


Durch die Änderung der langen Planetenräder wird der Gangsprung vom 3. zum 4. Gang verbessert.
Die langen Planetenräder sind gestuft.

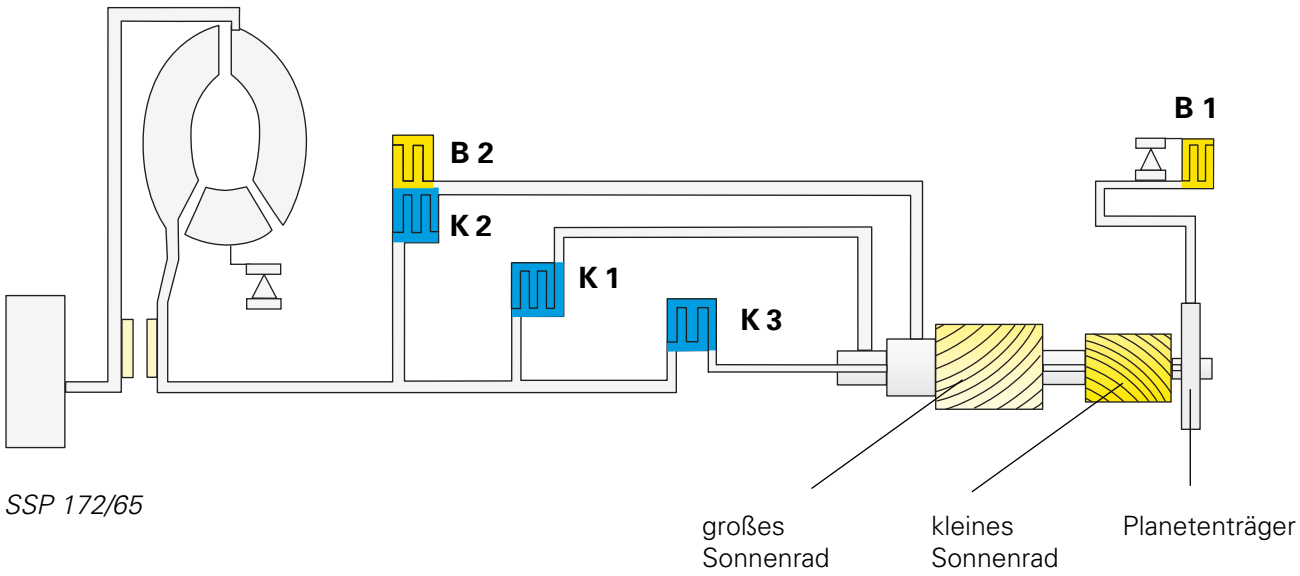


SSP 172/63

Kraftverlauf



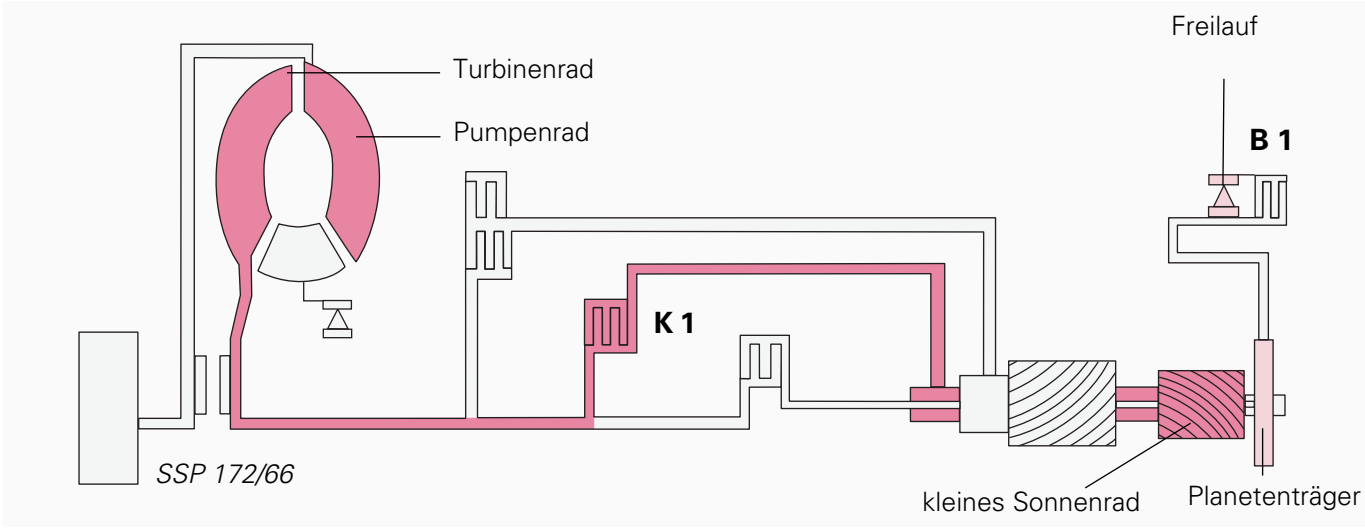
SSP 162/64



SSP 172/65

1.Gang

Wählhebelstellung “D“ hydraulisch

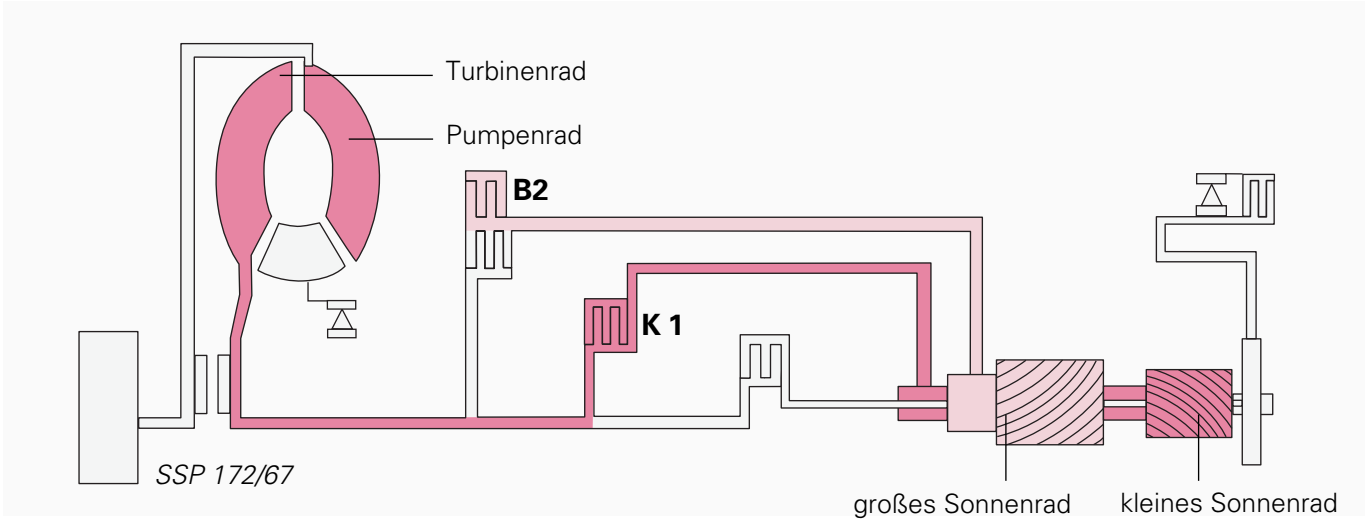


- Pumpenrad
- Turbinenrad
- Kupplung K1 (Magnetventil N88)
- treibt das kleine Sonnenrad
- der Planetenträger stützt sich auf dem Freilauf ab

Übersetzungsverhältnis 1.Gang = 2,71

2.Gang

hydraulisch

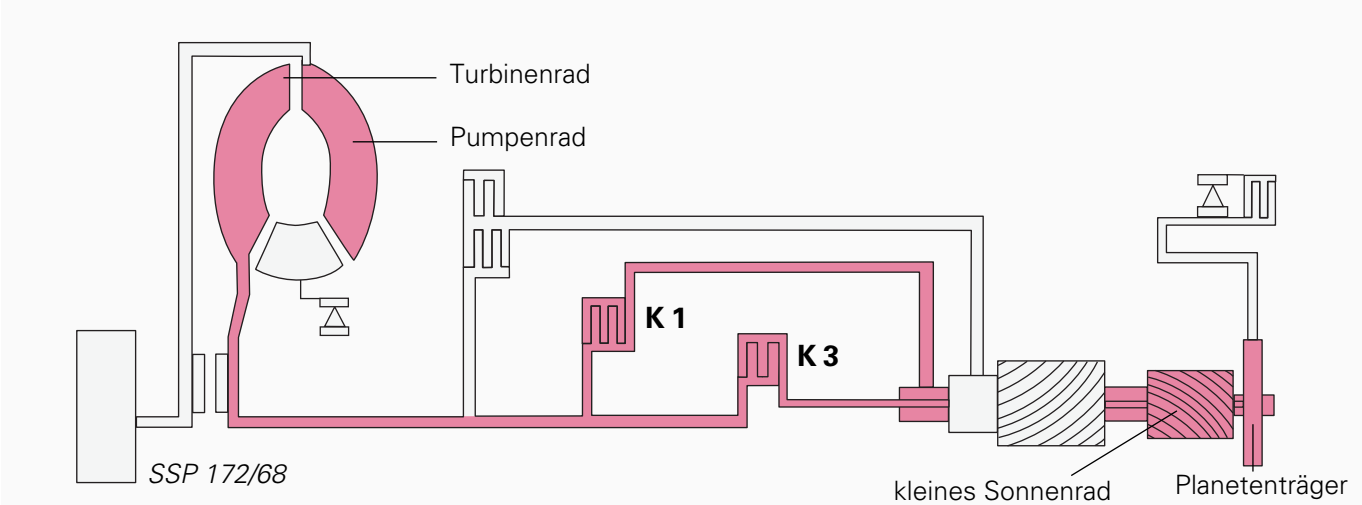


- Pumpenrad
- Turbinenrad
- Kupplung K1 (Magnetventil N 88)
- treibt das kleine Sonnenrad
- Bremse B 2 (Magnetventil N 89)
- hält das große Sonnenrad

Übersetzungsverhältnis 2.Gang = 1,44

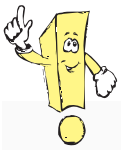
Kraftverlauf

3.Gang
hydraulisch

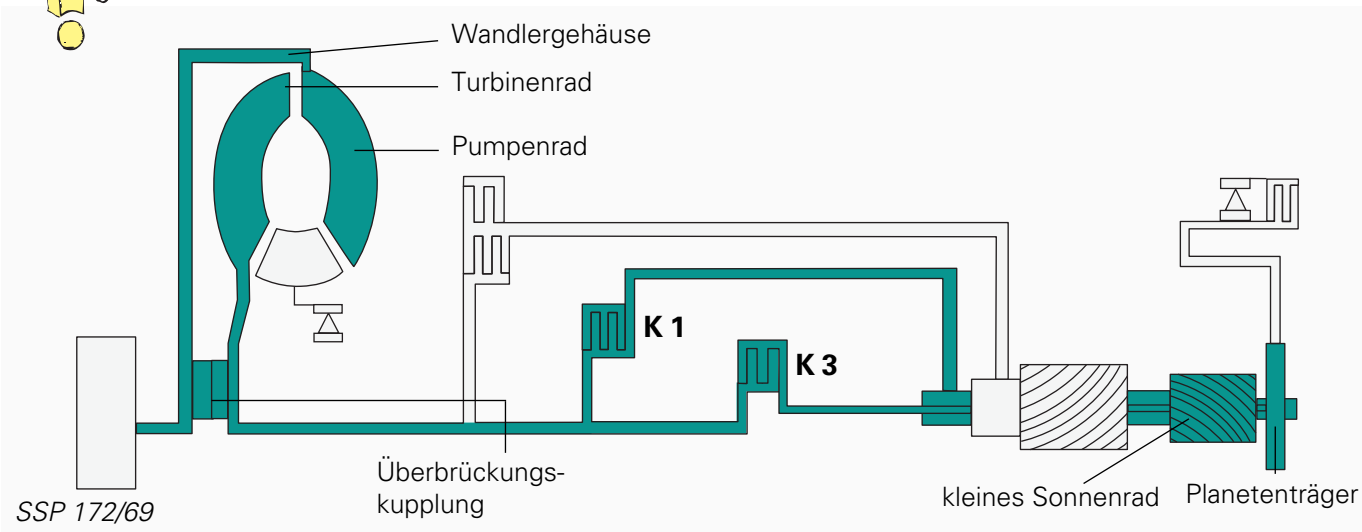


Pumpenrad
Turbinenrad
Kupplung K1 (Magnetventil N 88)
kleines Sonnenrad
Kupplung K3 (Magnetventil N 90)
Planetenträger

Da das kleine Sonnerad und der Planetenträger angetrieben werden, dreht der gesamte Planetensatz.
Übersetzungsverhältnis 3.Gang = 1,00



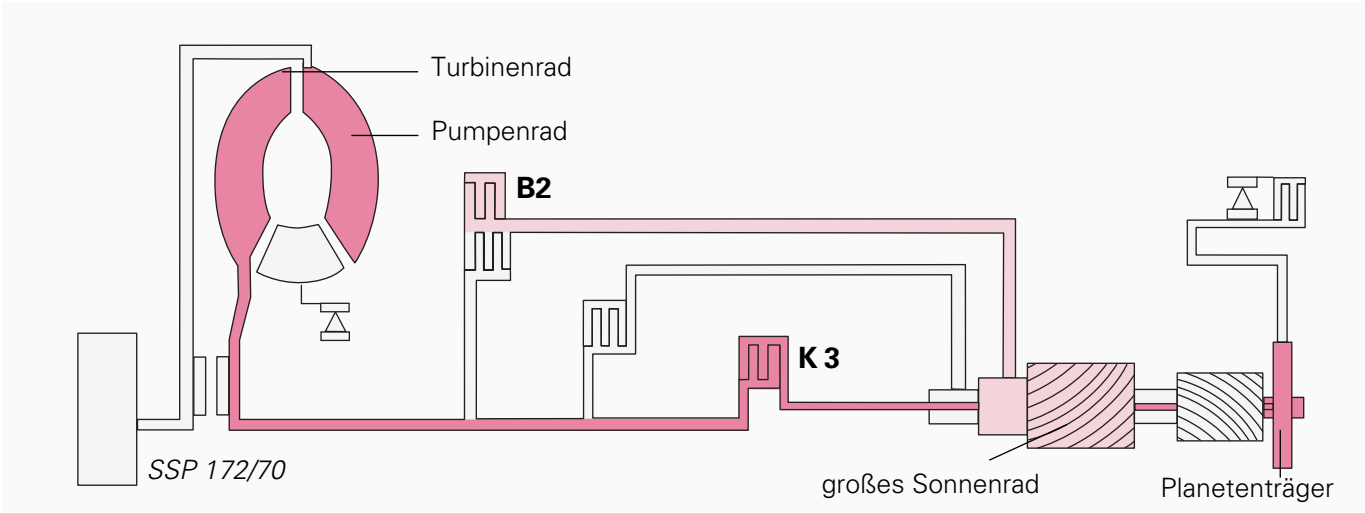
3.Gang
mit Überbrückungskupplung



Wandlergehäuse
Überbrückungskupplung
(Modulationsventil N 91)
die weitere Kraftübertragung ist identisch mit dem hydraulischen Kraftfluß

Übersetzungsverhältnis 3.Gang = 1,00
direkter Gang

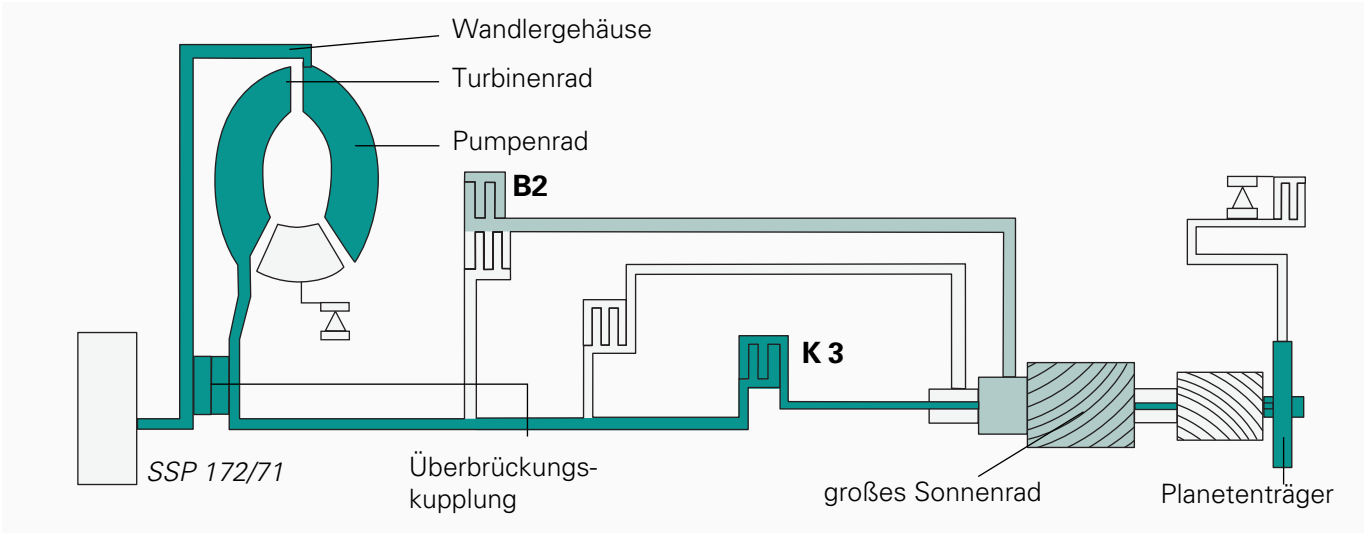
4.Gang
hydraulisch



Pumpenrad
Turbinenrad
Bremse B 2 hält das große Sonnerad
(Magnetventil N 89)
Kupplung K3 treibt den Planetenträger
(Magnetventil N 90)

Der Planetensatz wälzt sich auf dem großen Sonnenrad ab.
Übersetzungsverhältnis 4.Gang = 0.74

4.Gang
mit Überbrückungskupplung

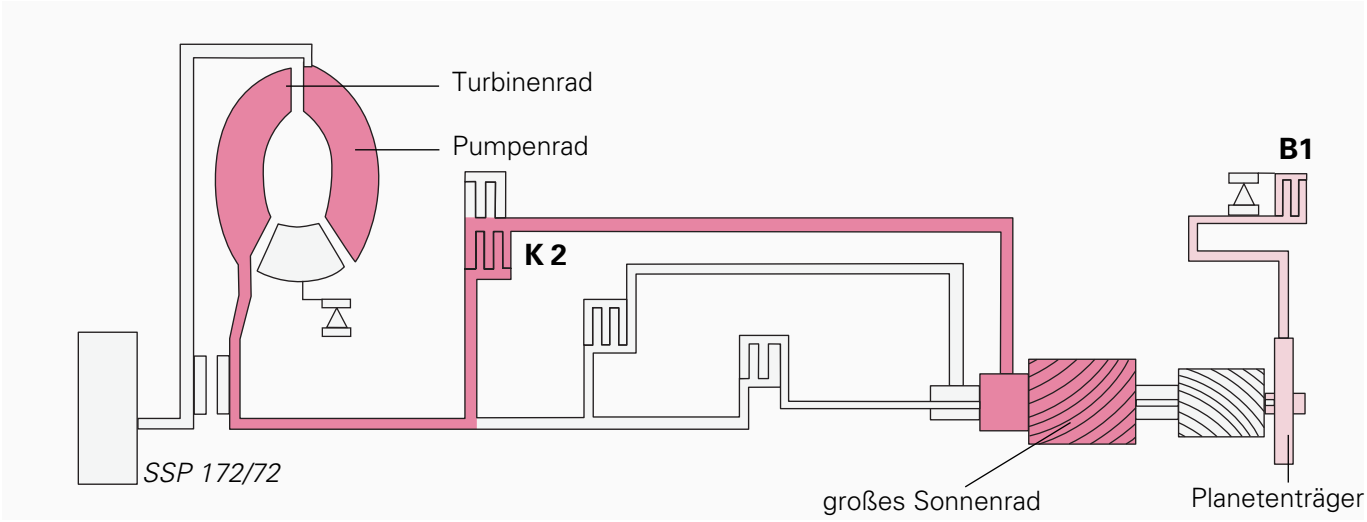


Wandlergehäuse
(Modulationsventil N 91)
Überbrückungskupplung
die weitere Kraftübertragung ist identisch
mit dem hydraulischen Kraftfluß

Übersetzungsverhältnis 4.Gang = 0.74

Kraftverlauf

R. Gang



Pumpenrad
Turbinenrad
Bremse B1 hält den Planetenträger fest (Magnetventil N 92)
Kupplung K2 wird durch den Wählhebel geschlossen und die große Sonne angetrieben

Übersetzung R.Gang = 2,88

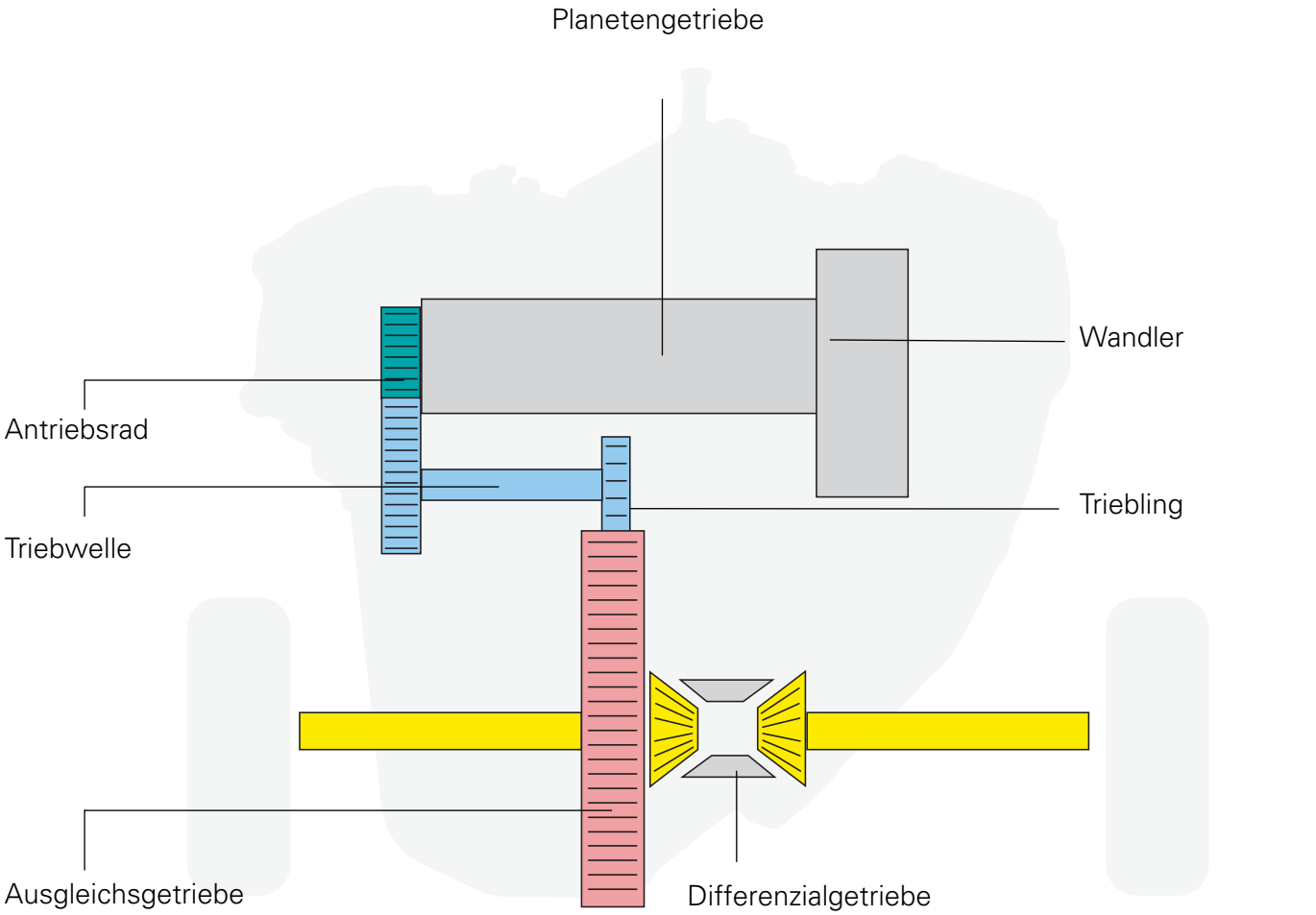
Notizen

Achsantrieb

Die Kraftübertragung vom Planetengetriebe über die Achsen auf die Räder.

Achsantrieb für Fahrzeuge
mit quereingebautem Motor

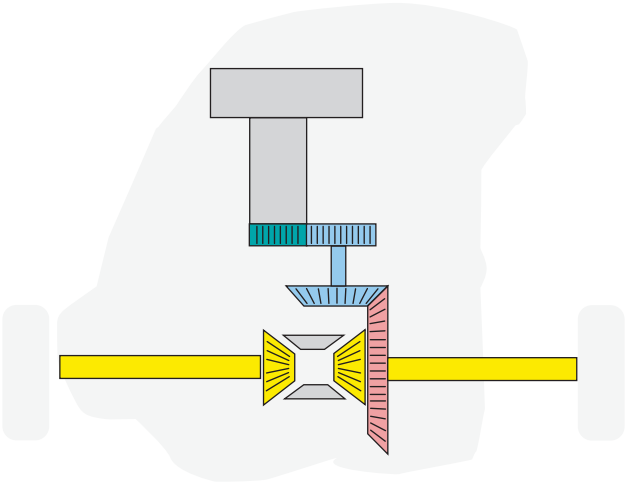
- Golf Getriebezeichnung 01M
- Passat Getriebezeichnung 01M



SSP 172/75

Achsantrieb für Fahrzeuge
mit längseingebautem Motor

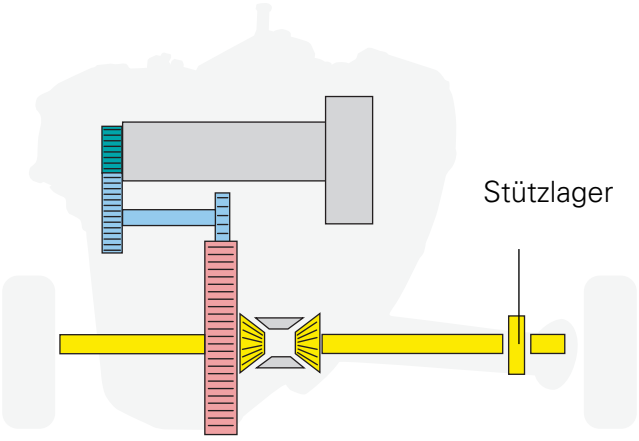
- Audi Getriebezeichnung 01N



SSP 172/96

Achsantrieb für Nutzfahrzeuge
mit quereingebautem Motor

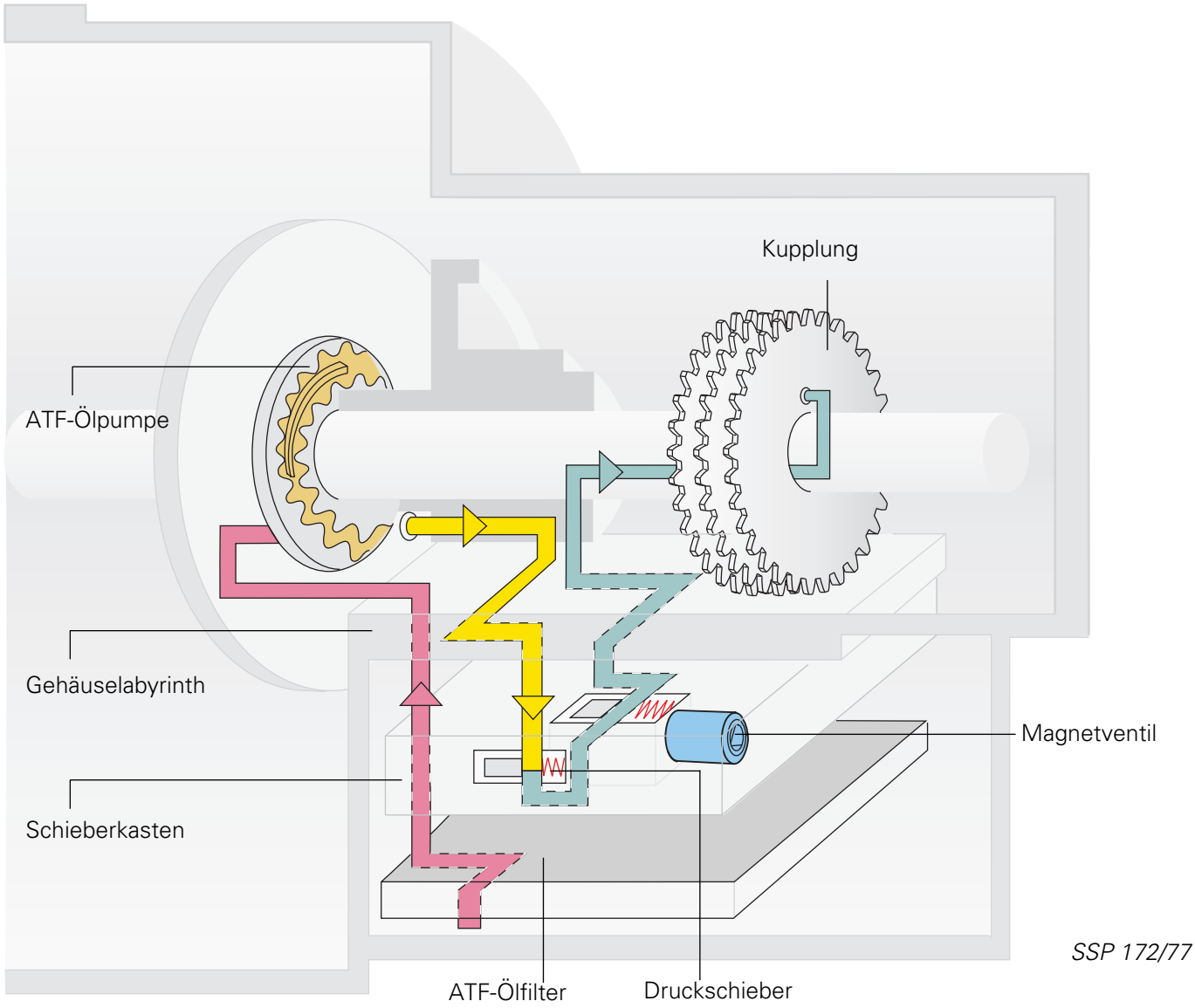
- T4 Getriebezeichnung 01P
- Sharan Getriebezeichnung 099



SSP 172/76

Ölkreislauf

Um Ihnen den ATF-Ölkreis verständlich zeigen zu können, ist hier eine stark vereinfachte Darstellung gewählt.



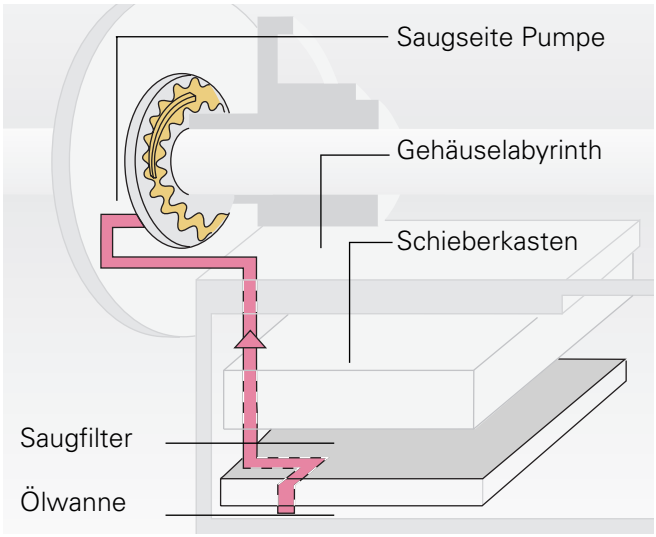
SSP 172/77

Legende

- Saugseite
- Druckseite
- Verteilen

Saugseite

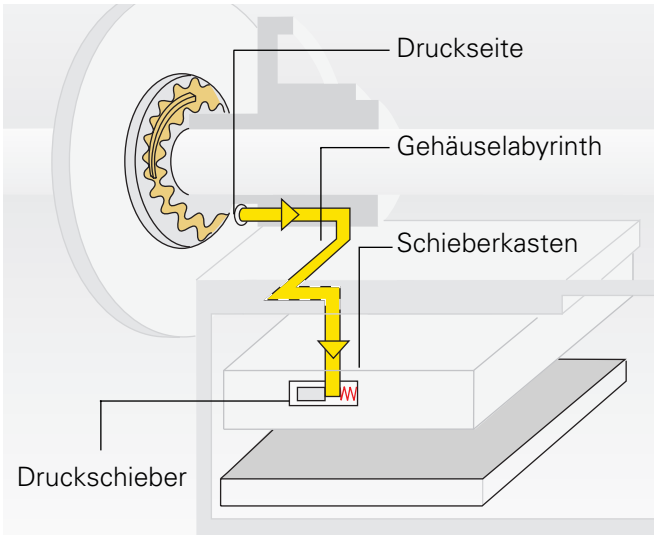
- Ölwanne
- Saugfilter
- Schieberkasten
- Gehäuselabyrinth
- Saugseite Pumpe



SSP 172/78

Druckseite

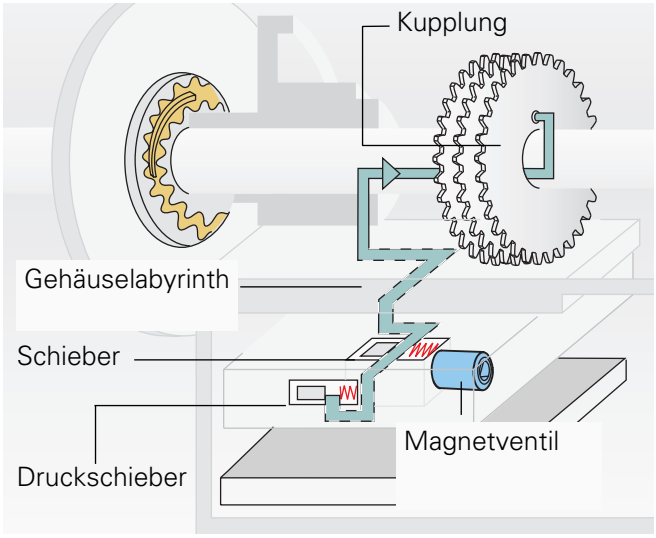
- Druckseite
- Gehäuselabyrinth
- Schieberkasten
- Druckschieber



SSP 172/79

Verteilen

- Druckschieber
- Magnetventile
- Schieber
- Gehäuselabyrinth
- Kupplungen



SSP 172/80

Prüfen Sie Ihr Wissen

1. Welche Bauteile und sind am AG4 ’95 gegenüber dem AG4 ’89 geändert oder neu?

A Das Steuergerät

B Die Überbrückungskupplung

C Die Lamellenkupplungen K1 und K3

D Der Geber für Getriebedrehzahl G 38

E Der Planetenradsatz

F Das Modulationsventil N 91

2. In das Steuergerät des AG4 ’95 sind eine fahrer- und fahrsituationsabhängige Schaltpunktauswahl und ein fahrwiderstansabhängiges Schaltprogramm integriert. Welches Bauteil konnte dadurch entfallen?

A Der Geber für Fahrgeschwindigkeit G 68

B Der Geber für Motordrehzahl G 28

C Der ECO/Sportschalter

3. Das AG4 ’95 hat einen neuen Sensor.
Wie heißt er und welche Funktionen werden nach seinem Signal ausgeführt?

A Geber für Getriebedrehzahl G 38

B Multifunktionsschalter F 125

C Reduzierung des Motordrehmomentes während des Schaltvorganges

D Steuerung der Lamellenkupplungen während des Schaltvorganges

4. Erreicht das ATF-Öl eine Temperatur von 150°C leitet das Steuergerät Maßnahmen zur Senkung der ATF-Öltemperatur ein. Welche Maßnahmen werden vom Steuergerät eingeleitet?

A Das Steuergerät geht in den Notlauf

B Die Überbrückungskupplung wird geschlossen

C Das Steuergerät schaltet in den nächsten darunter liegenden Gang

5. Welche Informationen bekommt das Steuergerät vom Multifunktionsschalter F 125 und welche Funktionen werden daraufhin eingeleitet?

A Ein- und Ausschalten der Geschwindigkeitsregelanlage

B Sperren des Anlassers bei eingelegter Fahrstufe

C Wählhebelstellung

D Einschalten der Rückfahrleuchten

6. Welche Vorteile bietet ein Drehmomentwandler mit integrierter Überbrückungskupplung gegenüber einem Drehmomentwandler ohne Überbrückungskupplung?

A Die Überbrückungskupplung ermöglicht eine mechanische Kraftübertragung zwischen Motor und Getriebe

B Der Wandlerschlupf wird ausgeschaltet und die Leistung des Motors zu annähernd 100% weitergegeben

Prüfen Sie Ihr Wissen

7. Durch welches Ventil im Schieberkasten wird die Überbrückungskupplung gesteuert?

A Das Schaltventil N 88

B Das Magnetventil N 91

C Das Magnetventil N 93

8. Wird die Drosselklappensteuereinheit ersetzt, muß eine Grundeinstellung durchgeführt werden. Wie wird diese Grundeinstellung durchgeführt?

A Nach dem Einschalten der Zündung führt das Steuergerät selbständig eine Grundeinstellung durch

B Die genaue Vorgehensweise zur Durchführung der Grundeinstellung ist dem Reparaturleitfaden zu entnehmen

9. Die Magnetventile N 91 und N 93 sind Modulationsventile. Welche Aufgaben haben sie?

A Das Magnetventil N 91 regelt den Kupplungsdruck der Überbrückungskupplung

B Das Magnetventil N 91 steuert den Druck für die Kupplung K1

C Das Magnetventil N 93 steuert den Druck für die Kupplung K3

D Das Magnetventil N 93 steuert den Druck der Lamellenkupplungen und der Lamellenbremsen

10. Welche Aufgabe hat das Relais für Anlaßsperre und Rückfahrlicht J 226?

A Es schaltet den Magnet für Wählhebelsperre N 110

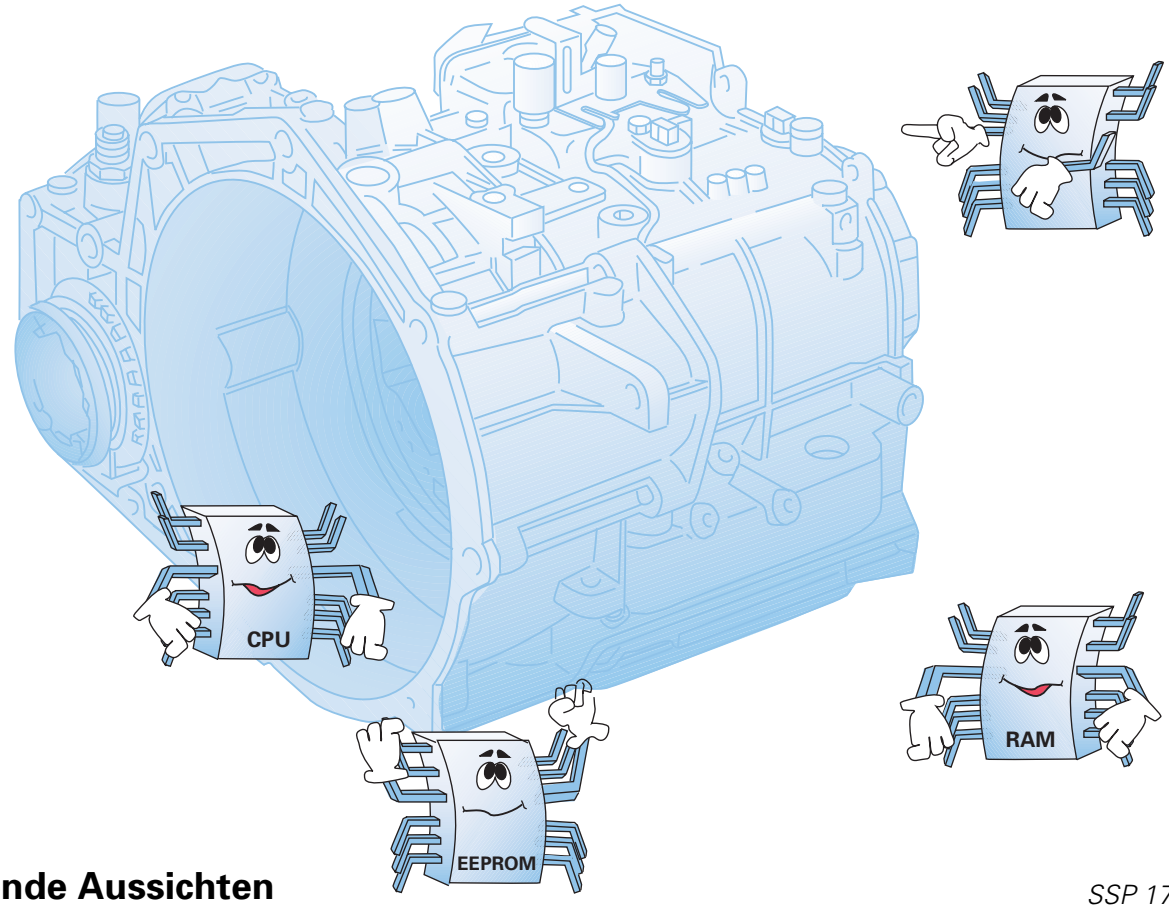
B Es verhindert bei eingelegter Fahrstufe das Starten des Motors

C Bei eingelegtem Rückwärtsgang werden über dieses Relais die Rückfahrleuchten geschaltet

Notizen

Lösungen

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
C	C	C	C	C		C		C	C
D		D		D				D	
E									
F									



Glänzende Aussichten

SSP 172/106

Nur für den internen Gebrauch in der Service Organisation.
© VOLKSWAGEN AG, Wolfsburg.
Alle Rechte sowie technische Änderungen vorbehalten.
540.2809.9000 Technischer Stand 04.1995

Dieses Papier wurde aus chlorfrei gebleichtem Zellstoff hergestellt.