Service Training

## Selbststudienprogramm 309

# 6-Gang-Automatikgetriebe 09G/09K/09M



Das 6-Gang-Automatikgetriebe des japanischen Herstellers AISIN wird bei Volkswagen in folgende Fahrzeuge eingebaut:

| Bezeichnung | maximale Drehmoment-übertragung | Fahrzeuge |
|---|---|---|
| 09G | 250 Nm | Golf 2004/Touran/New Beetle |
| 09K | 400 Nm | Transporter 2004 |
| 09G | 250 Nm | Passat 2005 vorgesehen |
| 09M | 450 Nm | Passat 2005 vorgesehen |

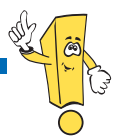
Die Anpassung des Getriebes an unterschiedliche Motorvarianten und Fahrzeuge erfolgt durch

- die Anzahl der Lamellenpaare für Kupplungen und Bremsen,
- die Anpassung des ATF-Druckes auf die Kupplungen und Bremsen,
- die Auslegung der Zahnradpaare, Planetenradsätze (z. B. 4 statt 3 Planetenräder), Wellen und Lagerungen,
- Verstärkungen an den Gehäuseteilen,
- die Übersetzungen des Achsantriebs und der Zwischentriebe,
- die Größe des Drehmomentwandlers,
- die Wandlerkennlinie der Drehmomenterhöhung (Wandlungsfaktor bzw. Wandlerverstärkung),
- den Wählhebel und
- die Zündschlüssel-Abzugssperre.



*S309_068*

**NEU**





**Achtung Hinweis**

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

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

# Auf einen Blick


**Einleitung** . . . . . 4

**Wählhebel** . . . . . 6

**Aufbau des Getriebes** . . . . . 14

**Systemübersicht** . . . . . 38

**Getriebesteuerung** . . . . . 40

**Eigendiagnose** . . . . . 64

**Service** . . . . . 65

**Glossar** . . . . . 66


Erklärung der *hervorgehobenen Begriffe*

**Prüfen Sie Ihr Wissen** . . . . . 67

# Einleitung

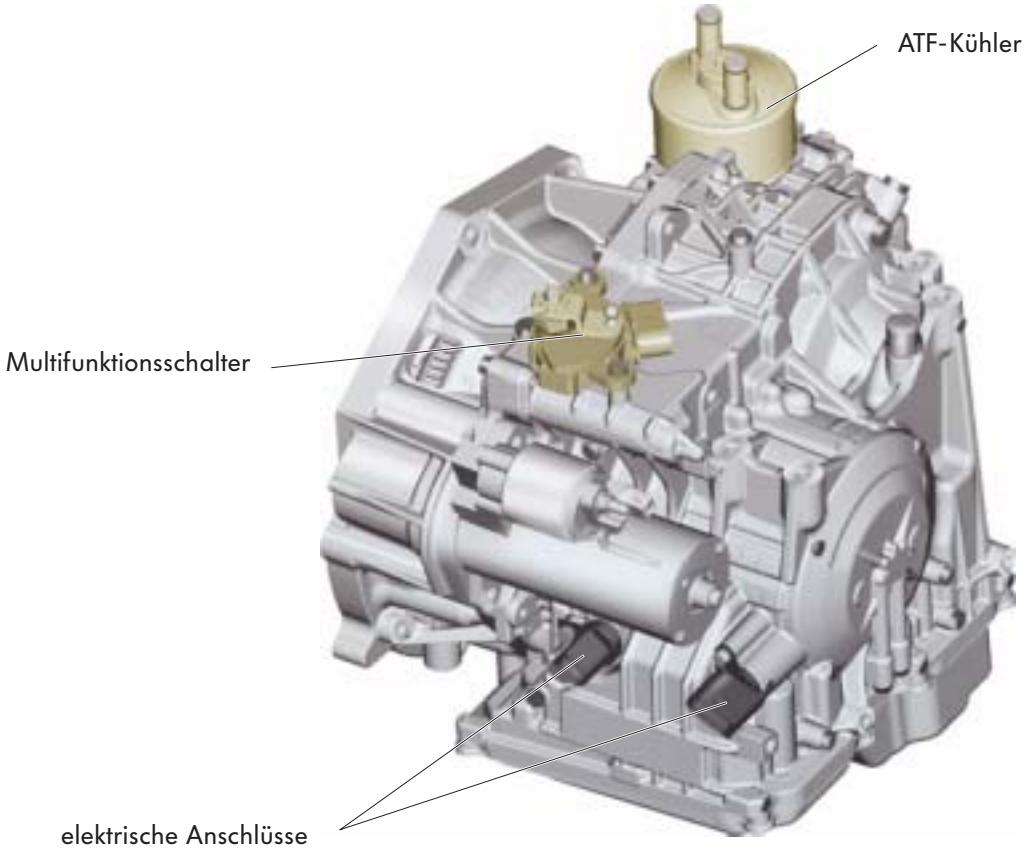
Entwickler und Hersteller des 09G-Getriebes ist der japanische Getriebekonzern AISIN AW CO., LTD. Volkswagen-Ingenieure haben in Zusammenarbeit mit Aisin das Getriebe entwickelt und an Volkswagen-Fahrzeuge angepasst.

Das Getriebe setzt im Segment der quer eingebauten Stufenautomaten neue Maßstäbe bei Dynamik und Wirtschaftlichkeit durch:

- Geringes Gewicht
- Hohe Gesamtspreizung
- Kompakte Getriebeabmessungen
- Hohe Schaltgeschwindigkeit
- Hohen Schaltkomfort

Vom gleichen Hersteller ist das 6-Gang-Automatikgetriebe im Volkswagen Touareg mit der Bezeichnung 09D. Bei beiden Automatikgetrieben von AISIN wird ein Radsatzkonzept nach Lepelletier verwendet.

Der Vorteil dieses Lepelletier-Radsatzkonzeptes ist sein einfacher, bauraumsparender und gewichtsgünstiger Aufbau. Er kombiniert einen einfachen Planetenradsatz mit einem nachgeschalteten Ravigneaux-Radsatz. Damit wird eine harmonische 6-Gangstufung mit lediglich fünf Schaltelementen ermöglicht.




*S309_002*

Informationen zum Automatikgetriebe 09D finden Sie im Selbststudienprogramm 300.

## Technische Daten

| | |
|---|---|
| Hersteller | AISIN AW CO., LTD. Japan |
| Getriebetyp | elektrohydraulisch gesteuertes 6-Gang-Planetengetriebe (Stufenautomatikgetriebe) mit hydrodynamischem Drehmomentwandler und schlupfgeregelter Wandler-Überbrückungskupplung für Frontantrieb und Quereinbau |
| Steuerung | hydraulisches Steuergerät im Ölsumpf mit externem elektronischen Steuergerät<br>dynamisches Schaltprogramm DSP mit separatem Sportprogramm in „Position S“ und dem Schaltprogramm Tiptronic für manuelle Gangwechsel (optional mit Lenkrad-Tiptronic) |
| Drehmoment<br>Leistung | je nach Ausführung bis 450 Nm |
| Zwischentrieb für Kennbuchstaben GSY/GJZ | Zähnezahl $\frac{52}{49}$ = 1,061 |
| Achsantrieb GSY | Zähnezahl $\frac{61}{15}$ = 4,067 |
| Achsantrieb GJZ | Zähnezahl $\frac{58}{15}$ = 3,867 |
| ATF-Spezifikation | G 052 025 A2 |
| Füllmenge | 7,0 Liter (Neubefüllung) Lifetime-Füllung |
| Gewicht | ca. 82,5 kg |
| Baulänge | ca. 350 mm |
| *Spreizung* | 6,05 |

Abhängig von der Motorisierung ist die Gesamtübersetzung als 5+E-Getriebe oder als 6-Gang-Getriebe ausgelegt.

Bei dem 5+E-Getriebe wird die Höchstgeschwindigkeit im 5. Gang erreicht. Der 6. Gang dient der Drehzahlreduzierung, verbessert den Fahrkomfort und verringert den Kraftstoffverbrauch.

Bei der 6-Gang-Auslegung des Getriebes wird die Höchstgeschwindigkeit im 6. Gang erreicht.
Der 6. Gang dient zur engeren Übersetzungsabstufung und erhöht die Fahrdynamik.

# Wählhebel

Der Wählhebel kann sich bei den unterschiedlichen Fahrzeugen im Aussehen unterscheiden.
Die Betätigung und die Funktion ist aber bei allen Fahrzeugen mit diesem Automatikgetriebe gleich.

Die Lenkradschalter sind optional erhältlich und können bei den einzelnen Fahrzeugen auch unterschiedlich aussehen.

## Wählhebelpositionen und Betätigung

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

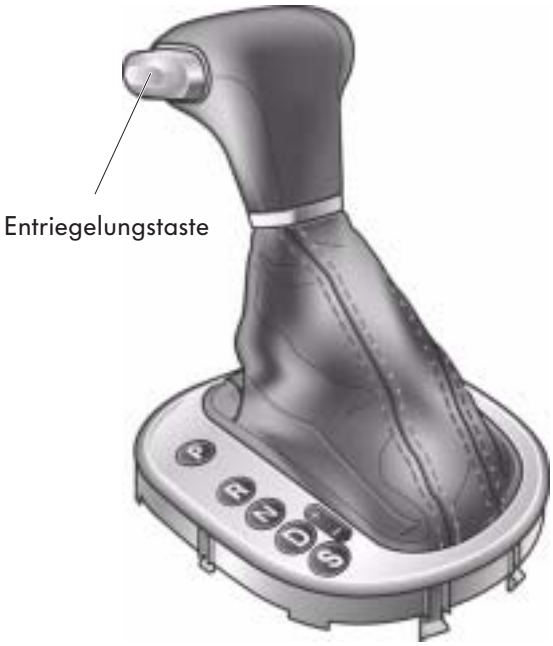
**R** - **R**ückwärtsgang
Zum Einlegen dieses Ganges muss die Entriegelungstaste gedrückt werden.

**N** - **N**eutralstellung
In dieser Stellung befindet sich das Getriebe im Leerlauf.
Steht der Wählhebel längere Zeit in dieser Position und fährt das Fahrzeug weniger als 5 km/h muss zum Verlassen dieser Stellung die Fußbremse erneut getreten werden.

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

**S** - **S**port
Zum Einlegen des Wahlbereiches „S“ muss die Entriegelungstaste gedrückt werden. Die automatische Gangwahl erfolgt dann nach einer „sportlichen“ Kennlinie, die im Steuergerät abgelegt ist.

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



S309_069

Lenkradschalter


S309_048

## Aufbau des Wählhebels im Golf 2004

Der Wählhebel betätigt über den Wählhebelseilzug den Multifunktionsschalter. Im Multifunktionsschalter wird die mechanische Bewegung des Seilzuges in elektrische Signale, entsprechend der Wählhebelstellung, umgesetzt. Die elektrischen Signale werden über analoge Leitungen zum Steuergerät für automatisches Getriebe gesendet.

**Schalter für Wählhebel in „P“ gesperrt F319**

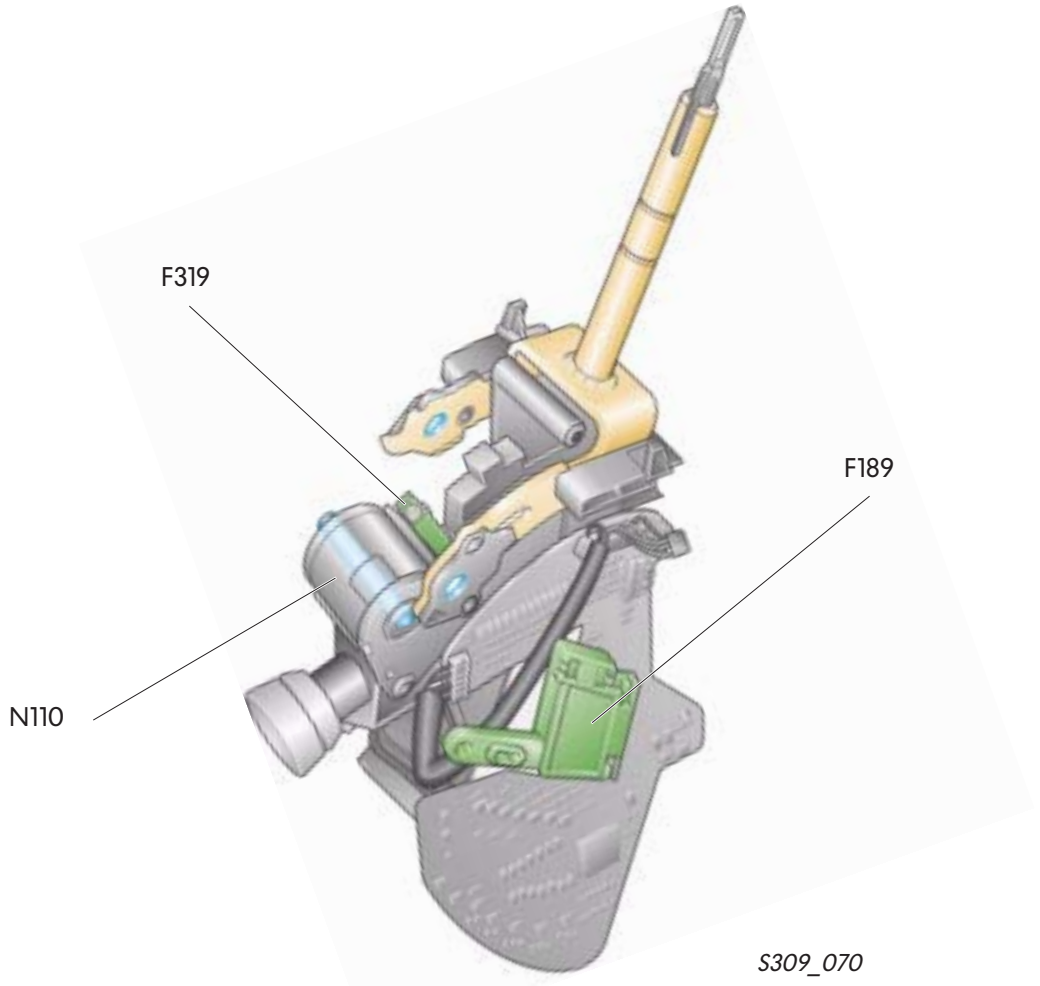
Befindet sich der Wählhebel in der Stellung „P“, sendet der Schalter das Signal - Wählhebel in Stellung „P“ - zum Steuergerät für Lenksäulenelektronik.
Das Steuergerät benötigt dieses Signal zur Steuerung der Zündschlüssel-Abzugsperre.

**Magnet für Wählhebelsperre N110**

Der Magnet für Wählhebelsperre wird vom Steuergerät für automatisches Getriebe gesteuert.

**Schalter für Tiptronic F189**

Der Schalter erkennt die Tiptronic-Gasse sowie Tip + und Tip –.
Das Signal geht über eine analoge Leitung zum Getriebesteuergerät.



# Wählhebel

## Aufbau des Wählhebels im Transporter 2004

Der Wählhebel betätigt den Wählhebelseilzug, der mit dem Multifunktionsschalter auf dem Getriebe verbunden ist. Der Multifunktionsschalter meldet die jeweils erkannte Stellung des Wählhebels an das Steuergerät für automatisches Getriebe.

**Magnet für Wählhebelsperre N110**

Der Magnet für Wählhebelsperre wird vom Steuergerät für automatisches Getriebe gesteuert. Das Signal geht über das Steuergerät für Schaltanzeige J98 zum Magneten.

**Schalter für Gassenerkennung des Wählhebels F257**

Wird der Wählhebel in die Tiptronic-Gasse gedrückt, so betätigt der Wählhebel den Schalter für Gassenerkennung des Wählhebels.

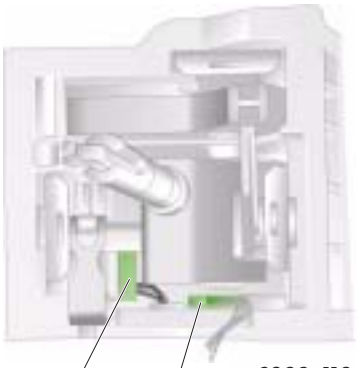
Vom Schalter geht das Signal „Wählhebel in der Tiptronic-Gasse“ zum Steuergerät für Schaltanzeige J98.

Dieses leitet das Signal weiter zum Steuergerät für automatisches Getriebe.

**Schalter für Tiptronic F189**

Die Wählhebelstellung Tip + oder Tip – wird von dem Schalter für Tiptronic erkannt.

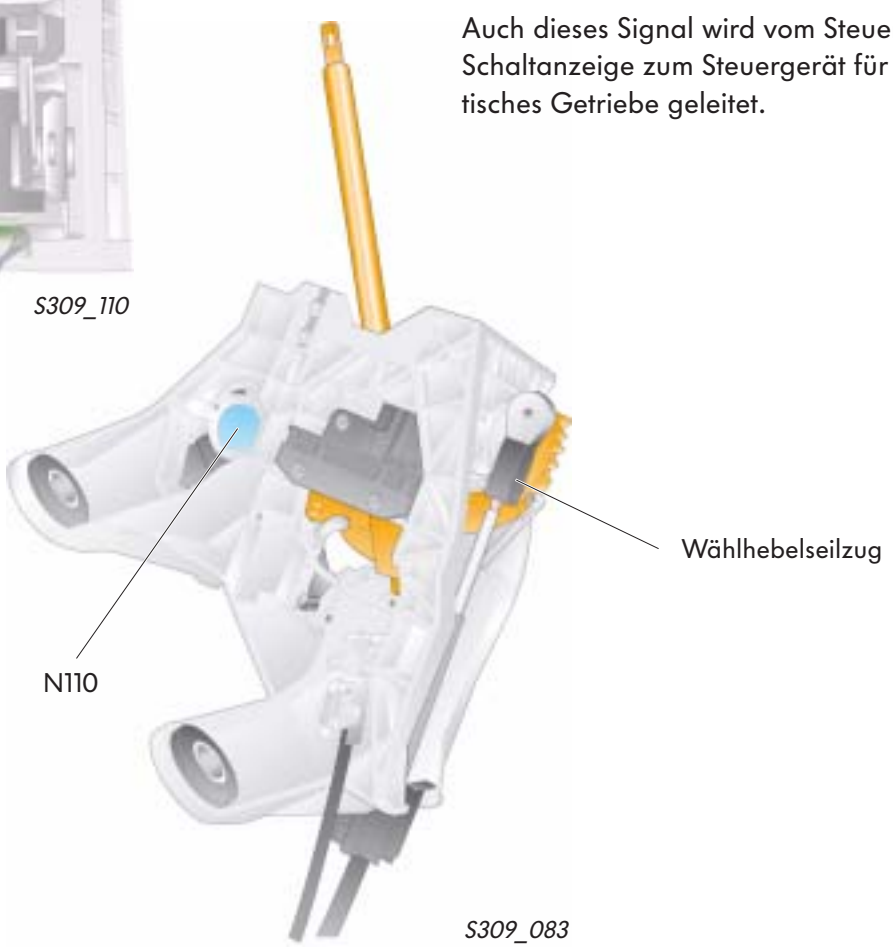
Auch dieses Signal wird vom Steuergerät für Schaltanzeige zum Steuergerät für automatisches Getriebe geleitet.



*S309_110*

F257

F189

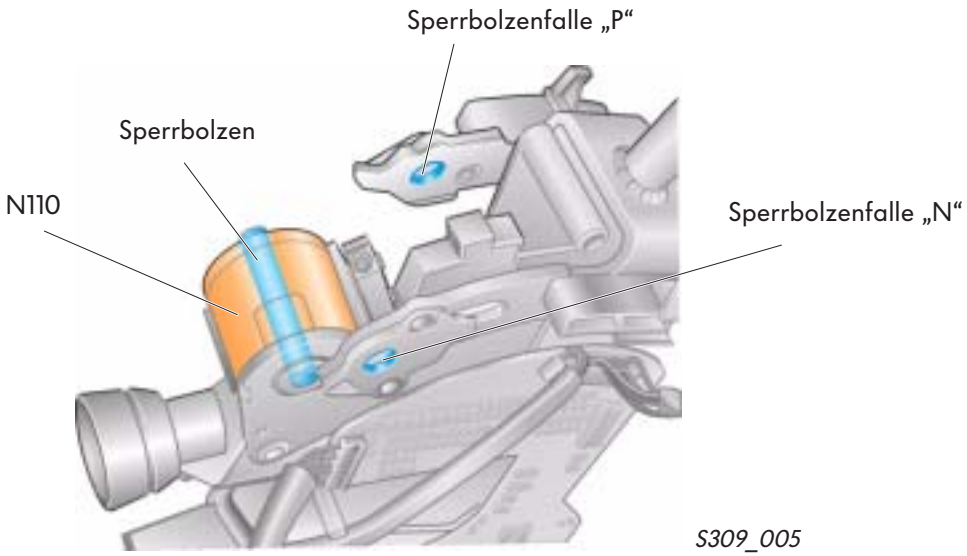



*S309_083*

## Wählhebelsperre

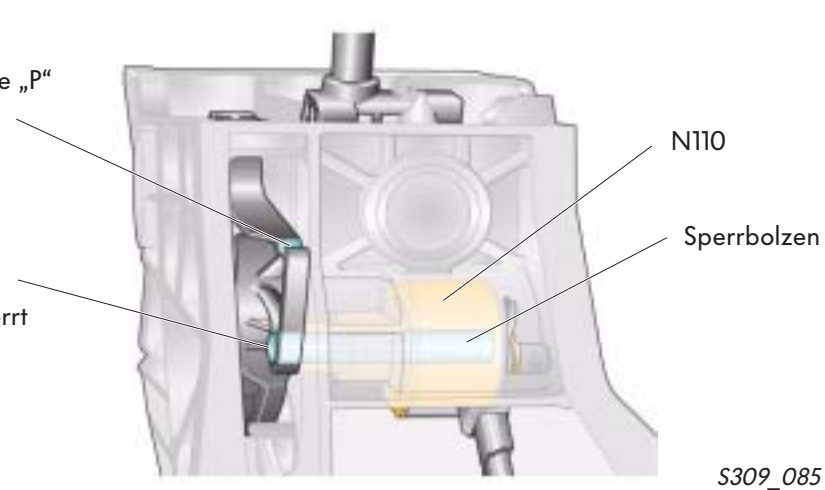
Die Wählhebelsperre verhindert das unbeabsichtigte Einlegen einer Fahrstufe bei laufendem Motor.
Der Magnet für Wählhebelsperre N110 sperrt den Wählhebel in den Positionen „P“ und „N“.
Die Sperre wird erst gelöst, wenn die Fußbremse betätigt ist.

### Wählhebelsperre im Golf 2004/Passat 2005




*S309_005*

### Wählhebelsperre im Transporter 2004




*S309_085*



Weitere Informationen zur Konstruktion und Funktion finden Sie im Selbststudienprogramm 308.

# Wählhebel

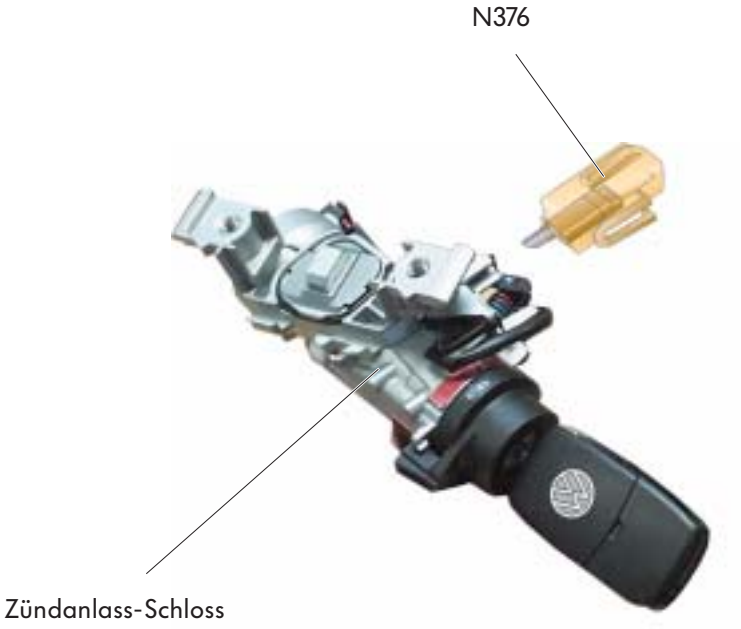
## Zündschlüssel-Abzugsperre im Golf 2004

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

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

Das Steuergerät für Lenksäulenelektronik erkennt die Stellung des Schalters F319.
Ist der Schalter geöffnet, befindet sich der Wählhebel in „P“, der Magnet für Zündschlüssel-Abzugsperre N376 wird nicht bestromt.

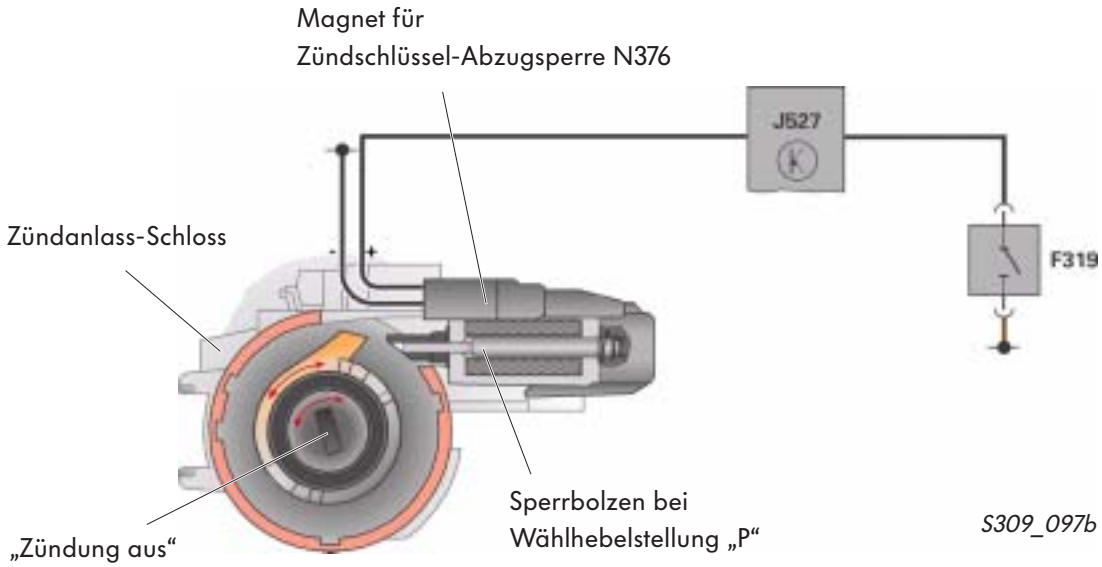
Der Zündschlüssel kann abgezogen werden.




*S309_003*

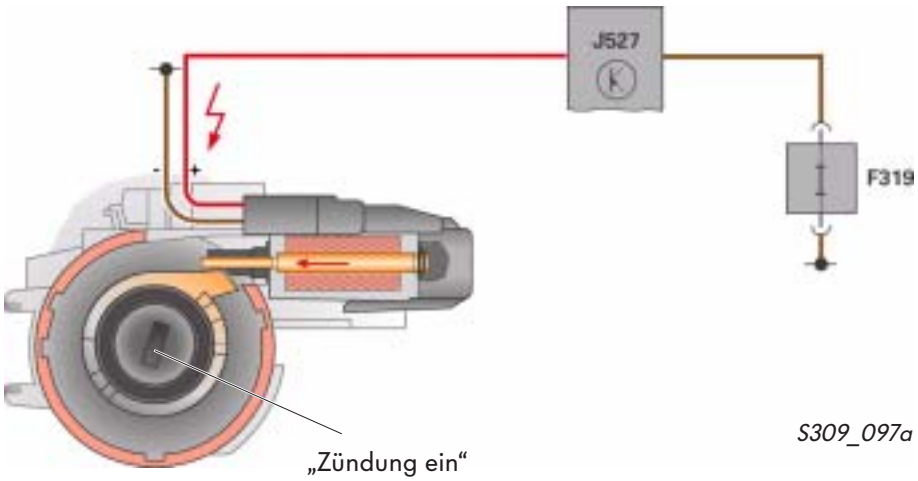
Zur Konstruktion und Funktion der Zündschlüssel-Abzugsperre können Sie sich ausführlich im Selbststudienprogramm 308 informieren.

**Wählhebel in Parkstellung,
die Zündung ist ausgeschaltet**




*S309_097b*

**Wählhebel in Fahrstellung,
die Zündung ist eingeschaltet**




*S309_097a*

# Wählhebel

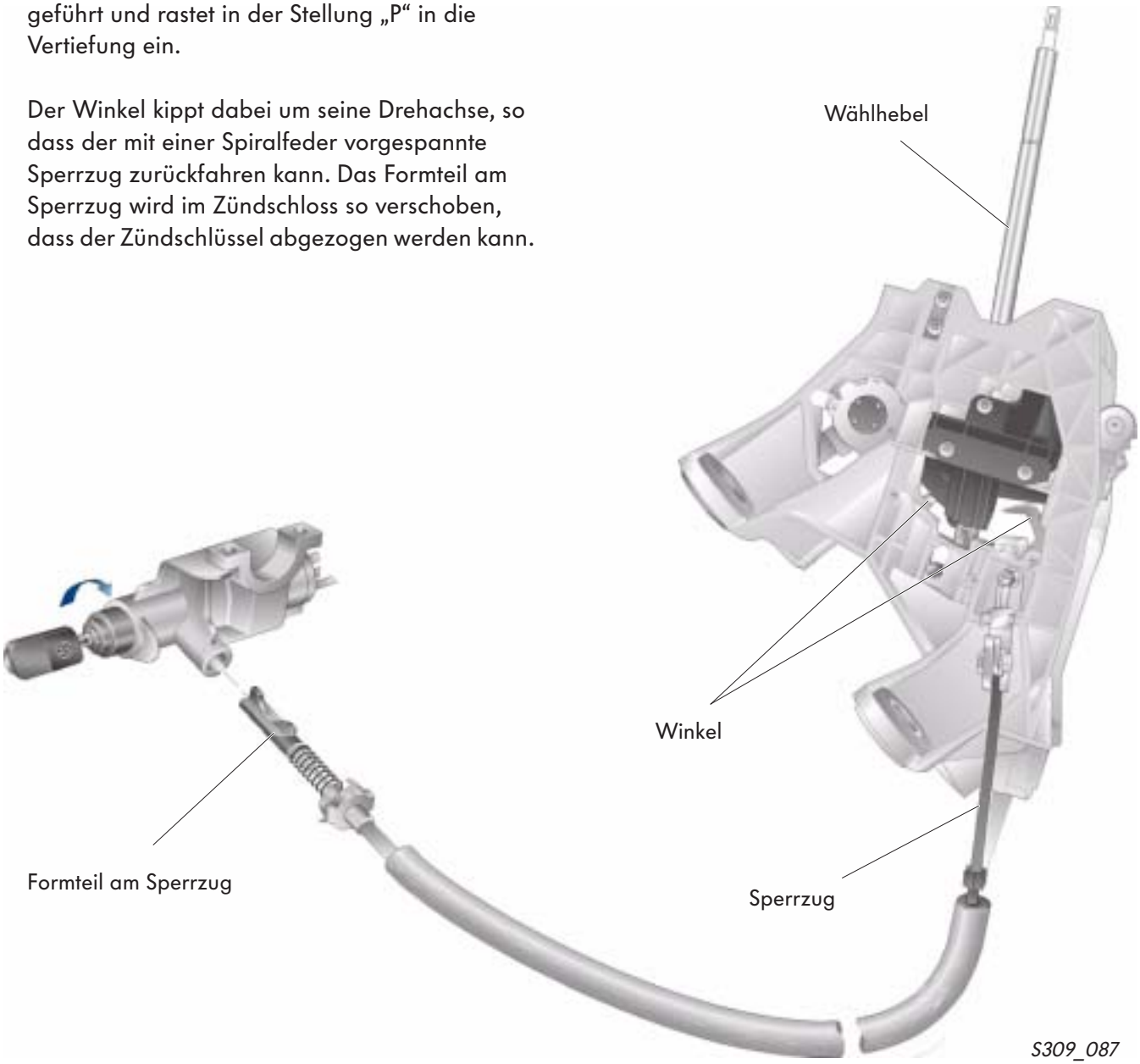
## Zündschlüssel-Abzugsperre im Transporter 2004

Beim Transporter 2004 funktioniert die Zündschlüssel-Abzugsperre rein mechanisch. Der Wählhebel hat an seinem Unterteil eine gewölbte Kurvenbahn mit einer Vertiefung.

Ein Winkel, der mit dem Sperrzug für die Zündschlüssel-Abzugsperre verbunden ist, wird beim Schalten an dieser Kurvenbahn gleitend geführt und rastet in der Stellung „P“ in die Vertiefung ein.

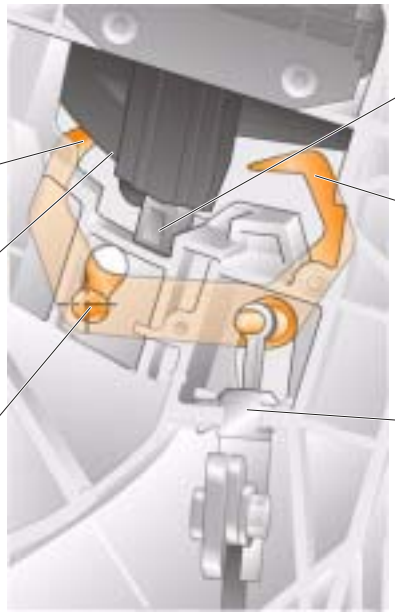
Der Winkel kippt dabei um seine Drehachse, so dass der mit einer Spiralfeder vorgespannte Sperrzug zurückfahren kann. Das Formteil am Sperrzug wird im Zündschloss so verschoben, dass der Zündschlüssel abgezogen werden kann.

In allen anderen Stellungen wird das Formteil so im Schloss verschoben, dass ein Zurückdrehen des Zündschlüssels in die Abzugsstellung bei nicht eingelegter Parksperre verhindert wird.



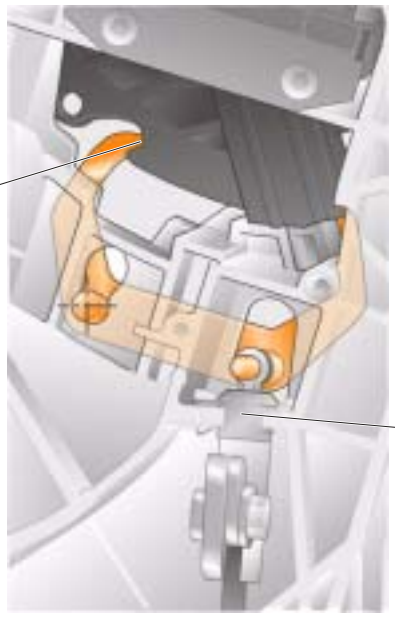
Beim Schalten wird über die Entriegelungstaste am Wählhebelgriff die Zugstange nach oben gezogen. Somit kann der Wählhebel in der Gasse bewegt werden. Wird die Entriegelungstaste losgelassen, so kann die Zugstange durch die Federspannung in der jeweiligen Schaltstellung wieder einrasten.

**Wählhebel in „Fahrstellung“**
**Zündschlüssel-Abzugsperre - „Gesperrt“**




*S309_088*

**Wählhebel in Stellung „P“**
**Zündschlüssel-Abzugsperre - „Frei“**

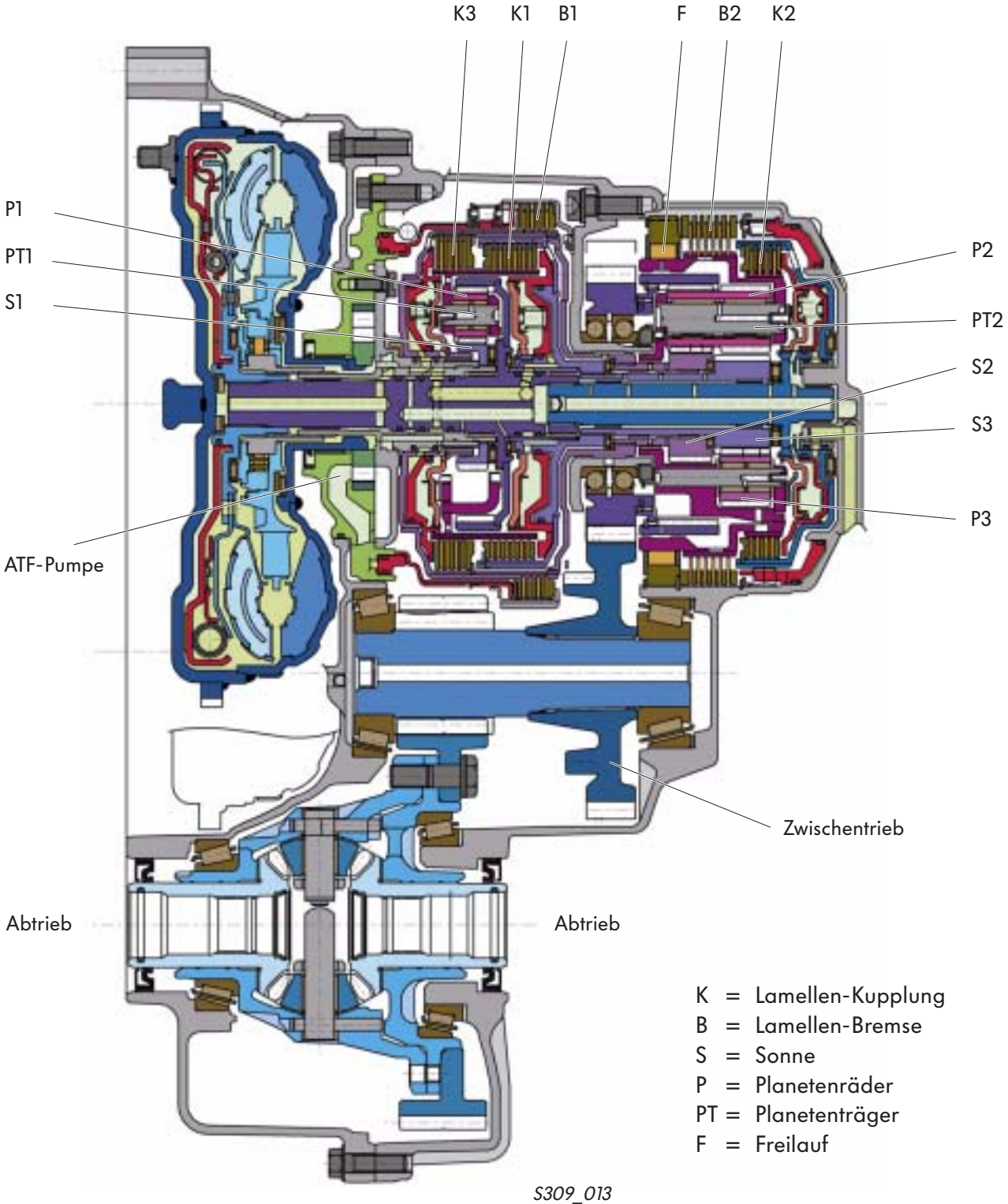



*S309_089*

# Aufbau des Getriebes

## Getriebeschnitt 09G

Der Getriebeschnitt zeigt Ihnen den Originalaufbau und die Originalanordnung der Bauteile im Getriebe.

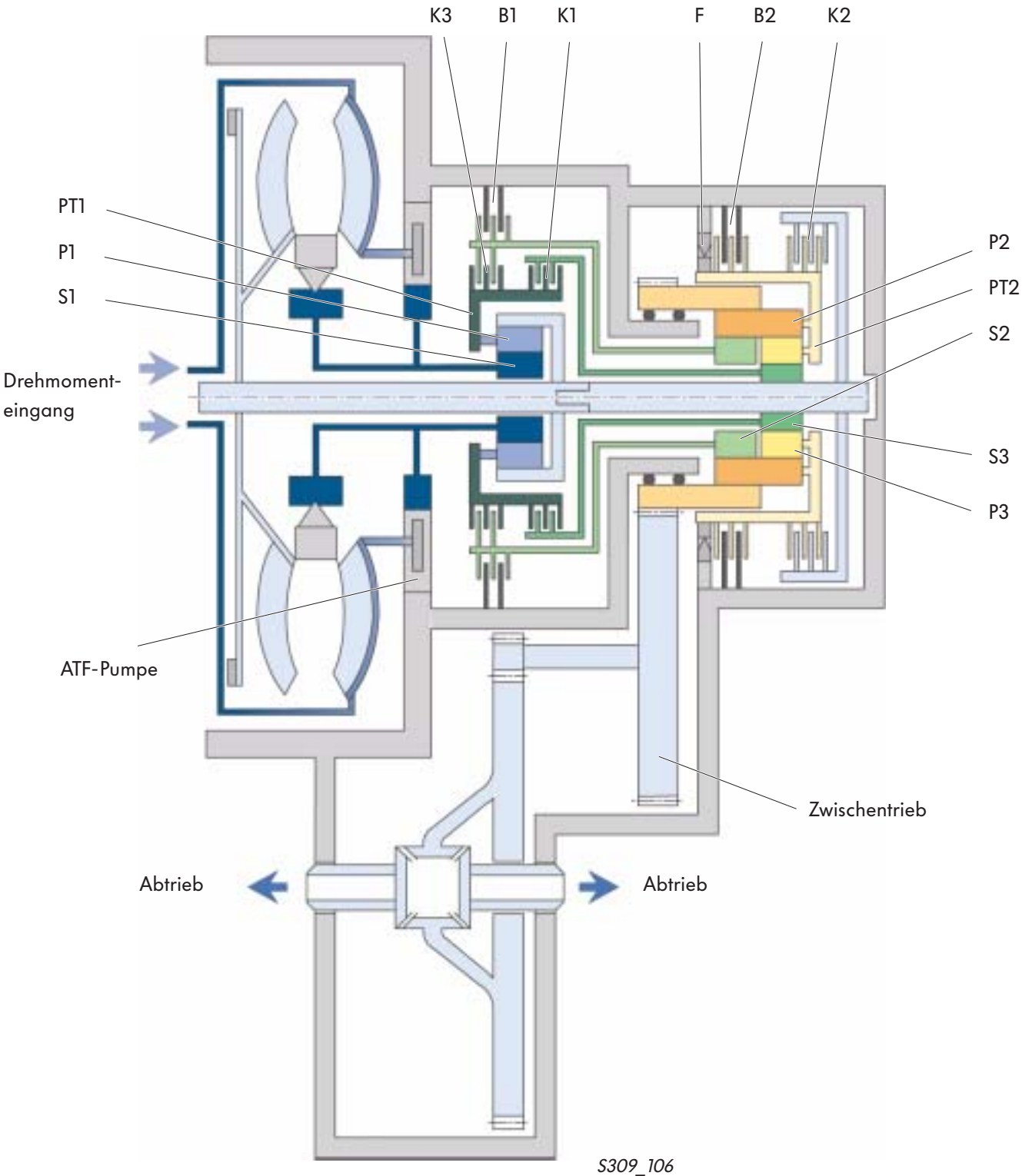



K = Lamellen-Kupplung
B = Lamellen-Bremse
S = Sonne
P = Planetenräder
PT = Planetenträger
F = Freilauf

*S309_013*

## Getriebeschnitt 09G - schematisch

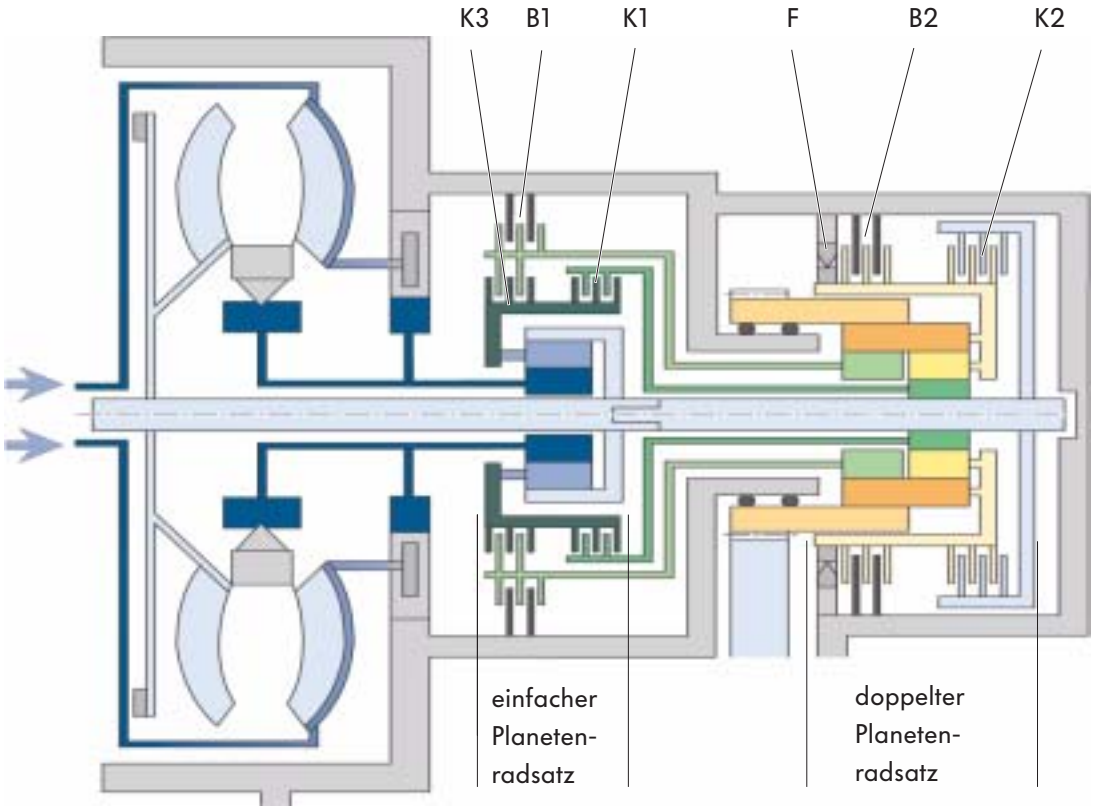
Diese Darstellung dient dem besseren Verständnis.




*S309_106*

# Aufbau des Getriebes

## Planetengetriebe/ Schaltelemente




*S309_015*

Der Planetenradsatz ist nach M. Lepelletier aufgebaut.
Das Drehmoment des Motors gelangt zuerst in einen einfachen Planetenradsatz.
Vom einfachen Planetenradsatz wird es in einen doppelten Planetenradsatz nach Ravigneaux weitergeleitet.

Am einfachen Planetenradsatz befinden sich die Lamellen-Kupplungen K1 und K3 und die Lamellen-Bremse B1. Die Anzahl der Planetenräder ist abhängig von der Drehmomentübertragung des Getriebes.

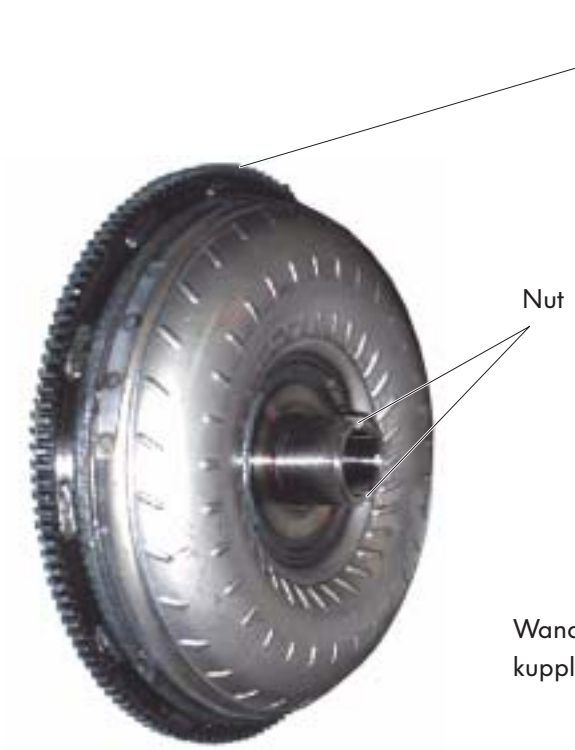
Am doppelten Planetenradsatz befinden sich die Lamellen-Kupplung K2 und die Lamellen-Bremse B2 sowie der Freilauf F.

Die Kupplungen besitzen einen dynamischen Druckausgleich, wodurch ein drehzahlunabhängiges Regelverhalten erreicht wird.
Die Kupplungen K1, K2 und K3 leiten das Motormoment in das Planetengetriebe ein.
Die Bremsen B1 und B2 bzw. der Freilauf stützen das Motormoment am Getriebegehäuse ab.
Alle Kupplungen und Bremsen werden indirekt von den elektrischen Drucksteuerventilen angesteuert.

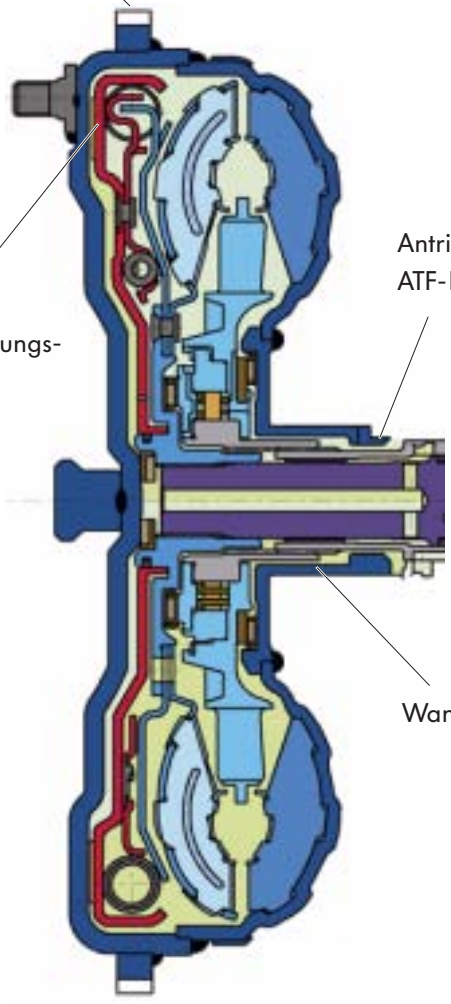
Der Freilauf F ist ein mechanisches Schaltelement. Er ist parallel zur Bremse B2 angeordnet.

## Drehmomentwandler

Der hydromechanische Drehmomentwandler dient als Anfahrelement und verstärkt im Wandlungsbereich das Drehmoment. Im Drehmomentwandler ist eine Wandler-Überbrückungskupplung integriert.




*S309_007*




*S309_008*

Der Zahnkranz für den Anlasser ist auf das Wandlergehäuse geschweißt und somit ein Bestandteil des Drehmomentwandlers. Diese Konstruktion trägt zur kompakten Bauweise des Getriebes bei.

Der Drehmomentwandler ist an der Wandlernabe mittels eines Gleitlagers im Getriebe gelagert.

Der Antrieb der ATF-Pumpe erfolgt über die Nuten der Wandlernabe.

Eine Anpassung an die Charakteristik verschiedener Motoren erfolgt durch unterschiedliche Wandlerausführungen.

# Aufbau des Getriebes

## Wandler-Überbrückungskupplung

### Aufbau

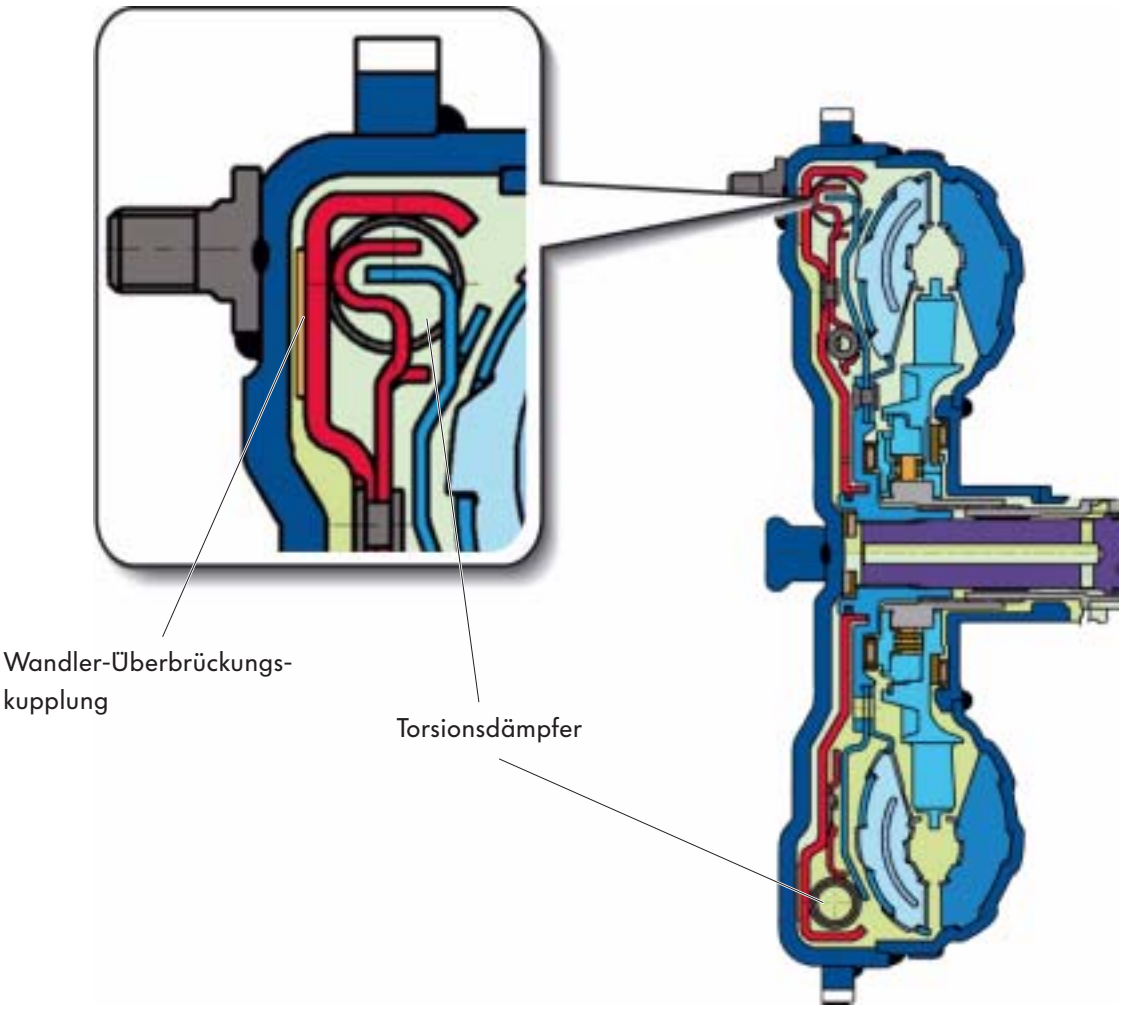
Der Drehmomentwandler verfügt über eine Wandler-Überbrückungskupplung mit integrierten Torsionsdämpfern.

Die Torsionsdämpfer reduzieren Drehschwingungen bei geschlossener Wandler-Überbrückungskupplung. Dadurch lässt sich der Bereich, in dem die Wandler-Überbrückungskupplung geschlossen ist, erheblich erweitern.

Man unterscheidet grundsätzlich die Funktionszustände:

Wandler-Überbrückungskupplung - offen
Wandler-Überbrückungskupplung - Regelbetrieb
Wandler-Überbrückungskupplung - geschlossen

Im normalen Fahrbetrieb kann die Wandler-Überbrückungskupplung in jedem Gang geschlossen werden.



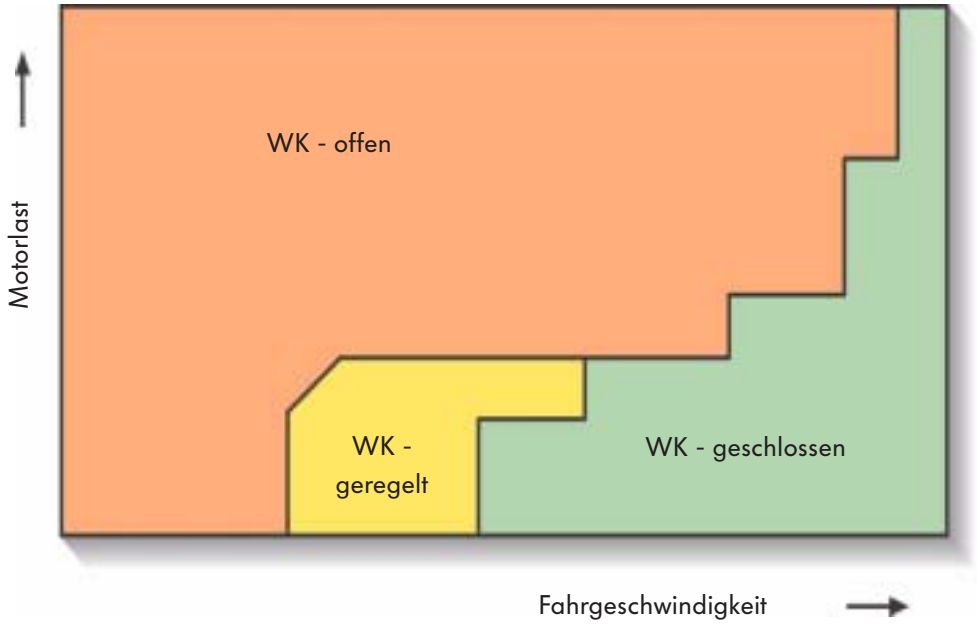

*S309_009*

**Betriebsbereiche der Wandler-Überbrückungskupplung**

Die Wandler-Überbrückungskupplung wird abhängig von den Fahrstufen, der Motorlast und der Fahrgeschwindigkeit zuerst mit geringem Schlupf geregelt betrieben und anschließend komplett geschlossen.

Im geregelten Betrieb wird gegenüber dem Betrieb mit geöffneter Wandler-Überbrückungskupplung (WK) der Kraftstoffverbrauch reduziert und gegenüber dem Betrieb mit geschlossener Wandler-Überbrückungskupplung wird der Fahrkomfort erhöht.

**Wandler-Überbrückungskupplung - Betriebsbereiche in „D“ (Beispiel)**




*S309_010*

Im Tiptronic-Modus und im „S“-Programm wird die WK so bald wie möglich geschlossen.
Der direkte Kraftschluss zwischen Motor und Getriebe betont das sportliche Fahrgefühl.

Im Bergprogramm wird die Wandler-Überbrückungskupplung bereits im 2. Gang geschlossen.

Ab einer ATF-Temperatur von 130 °C wird die Wandler-Überbrückungskupplung nicht mehr geregelt betrieben, sondern frühzeitig geschlossen.
Dadurch wird das ATF geringer thermisch belastet und kühlt ab.

# Aufbau des Getriebes

## ATF-Haushalt/Schmierung

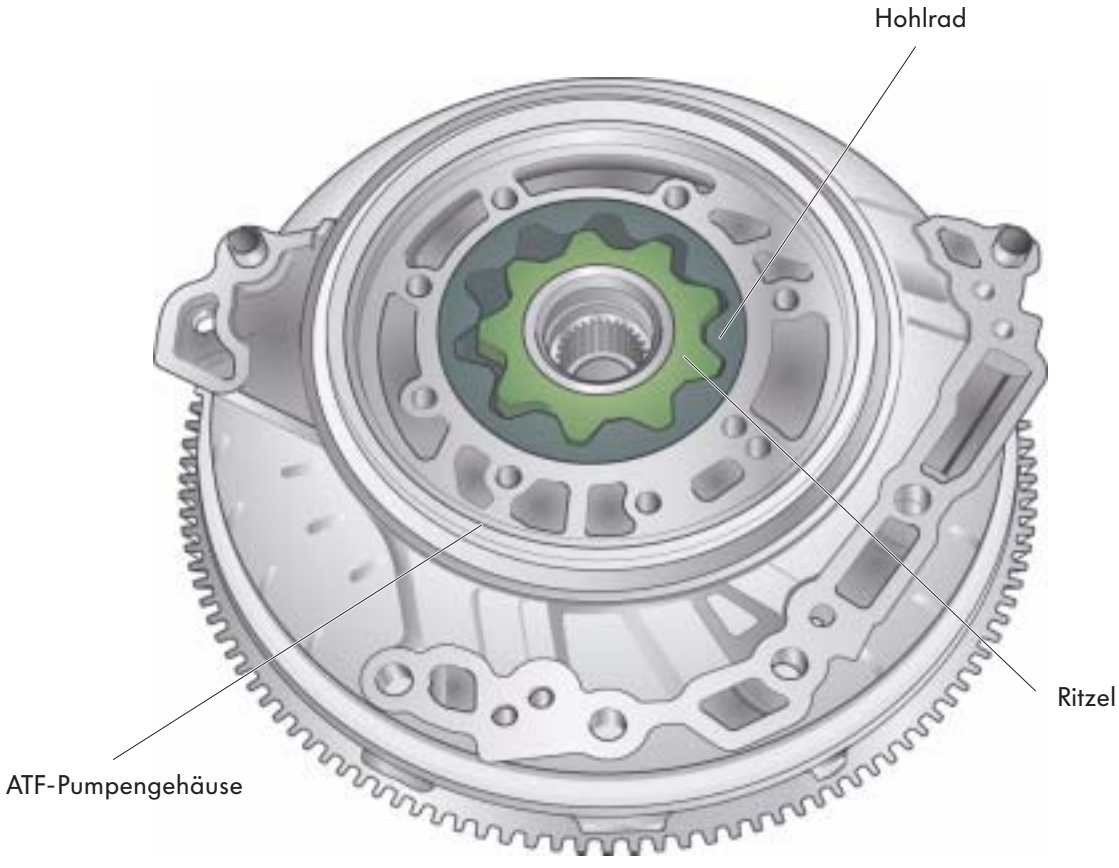
### ATF (Automatic Transmissions Fluid)

Die hohen Anforderungen bezüglich Schaltqualität, Funktionssicherheit und Wartungsfreundlichkeit stellen an das ATF höchste Ansprüche.

Das ATF hat einen entscheidenden Einfluss auf den Reibwert der Kupplungen und der Bremsen.

Deshalb wird das ATF bereits bei der Konstruktion und Erprobung des Getriebes mit entwickelt. Daher ist es notwendig, dass Sie für dieses Getriebe nur ATF mit der Volkswagenbezeichnung G 052 025 verwenden.
Das ATF ist die Grundvoraussetzung für eine einwandfreie Funktion des Getriebes.

Planetengetriebe, Achsantrieb und Differenzial besitzen einen gemeinsamen ATF-Haushalt.




*S309_052*

## ATF-Pumpe

Eine der wichtigsten Komponenten eines Automatikgetriebes ist die ATF-Pumpe. Ohne ausreichende ATF-Versorgung kann das Getriebe nicht einwandfrei arbeiten.

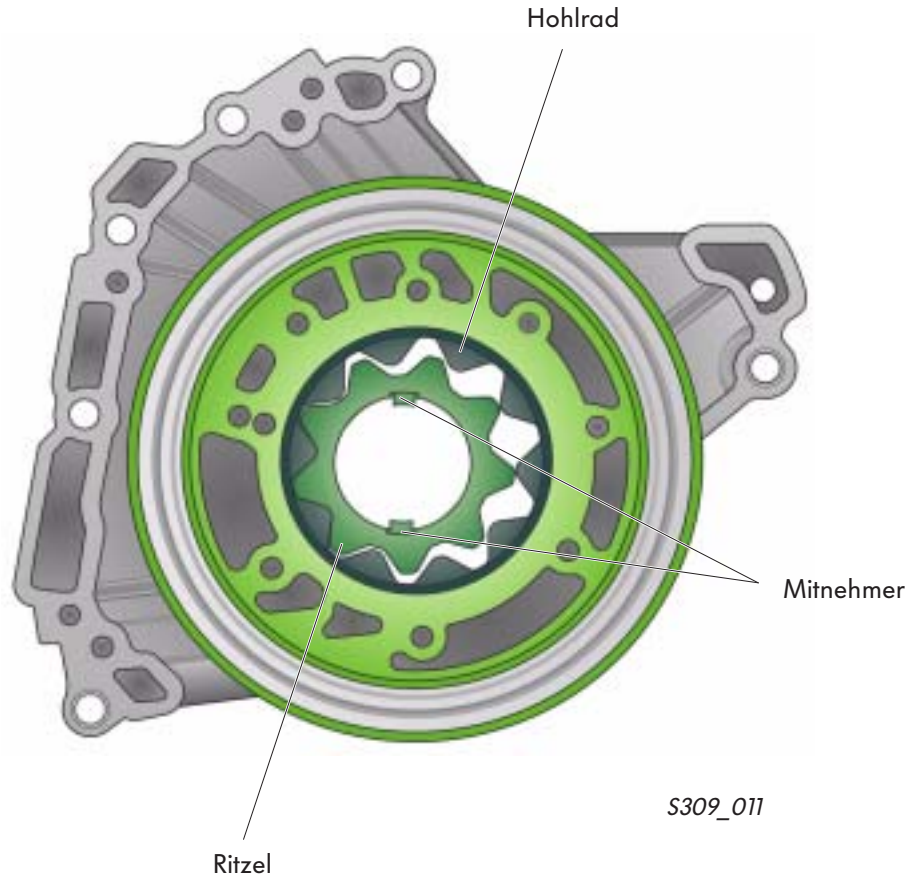
Die ATF-Pumpe ist als Innenzahnradpumpe (Duocentric-Pumpe) ausgeführt.

Die Pumpe zeichnet sich durch geringe Reibung und ein geringes Gewicht aus.

Sie wird direkt vom Motor (Motordrehzahl) über das Wandlergehäuse und die Wandlernabe angetrieben. Die Mitnehmer des Ritzels greifen in die zwei Nuten der Wandlernabe ein. Die Wandlernabe ist im Pumpengehäuse mittels eines Gleit- oder Nadellagers gelagert.



Bei der Montage des Drehmoment-wandlers und vor Einbau des Getriebes ist besonders darauf zu achten, dass die Mitnehmer der ATF-Pumpe korrekt in die Nuten der Wandlernabe greifen.



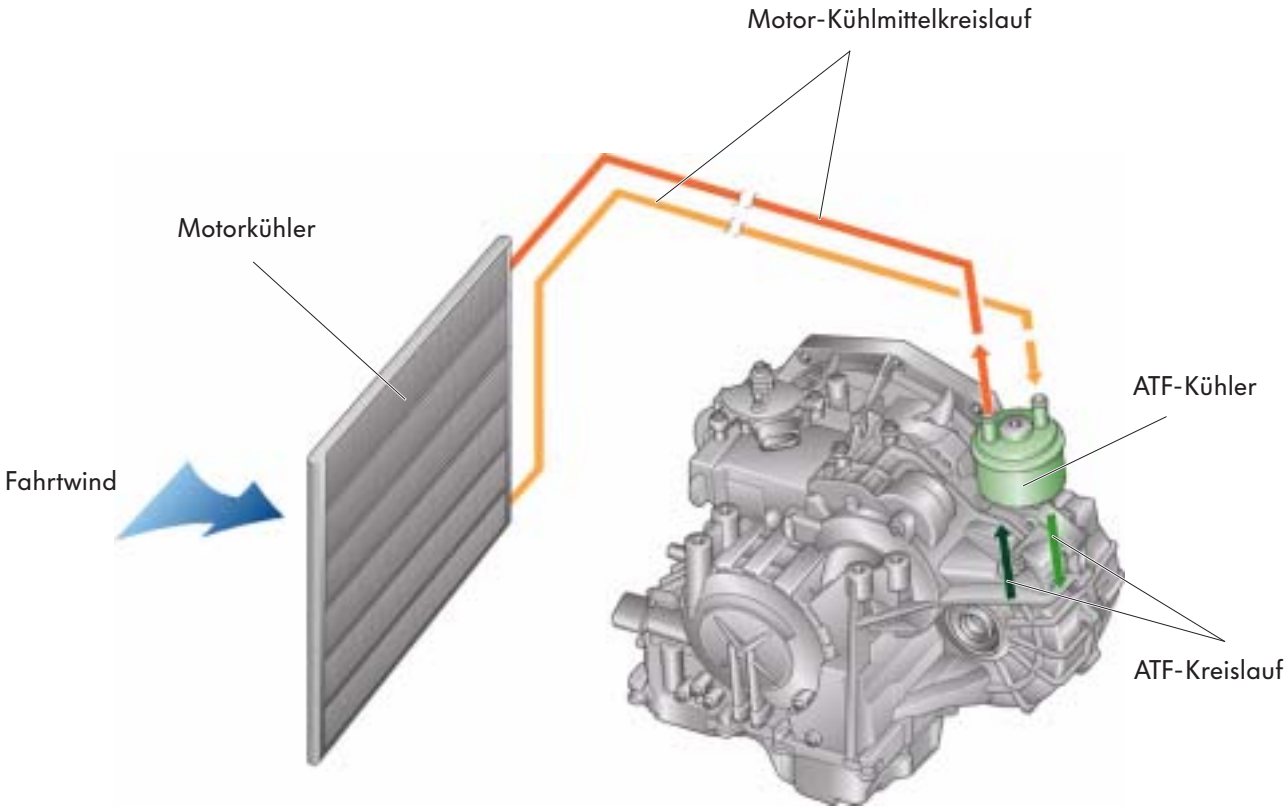

*S309_011*

# Aufbau des Getriebes

### ATF-Kühlung

Das ATF wird durch einen ATF-Kühler gekühlt, der direkt ans Getriebe angeflanscht und in den Kühlkreislauf des Motors eingebunden ist. Dadurch bleibt der ATF-Kreislauf geschlossen und es sind keine zusätzlichen ATF-Leitungen erforderlich.

**ATF-Kühlkreislauf im Golf 2004/Passat 2005 - schematisch**




*S309_012*

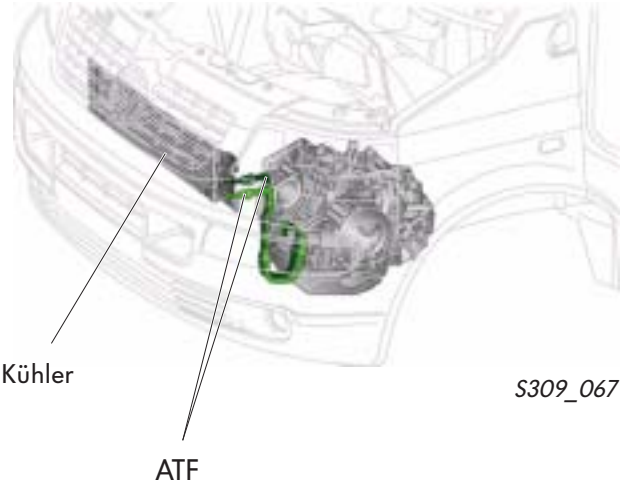
Der “geschlossene ATF-Haushalt” erleichtert die Befüllung sowie die Kontrolle des ATF-Stands. Arbeiten beim Aus- und Einbau des Getriebes, verursacht durch die Trennung der ATF-Leitungen, entfallen.

## ATF-Kühlkreislauf im Transporter 2004

Beim Transporter 2004 ist der ATF-Kühler extern verbaut. Je nach Motorisierung kann die Ausführung und Einbaulage unterschiedlich sein.

### mit 3,2l V6-Motor

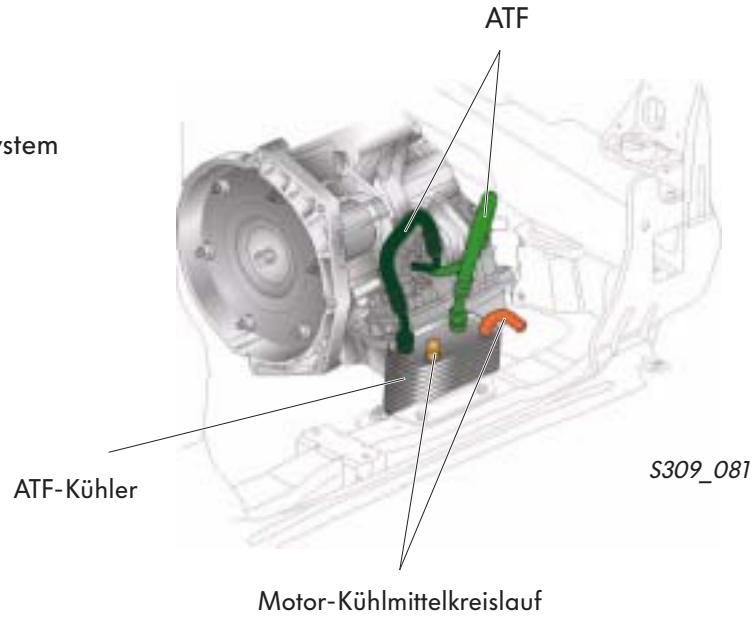
In der Ausstattung mit V6-Motor wird das ATF über einen luftgekühlten ATF-Kühler gekühlt, welcher im Frontend separat vor dem Motorkühler verbaut ist.




S309_067

### mit 2,5l TDI-Motor

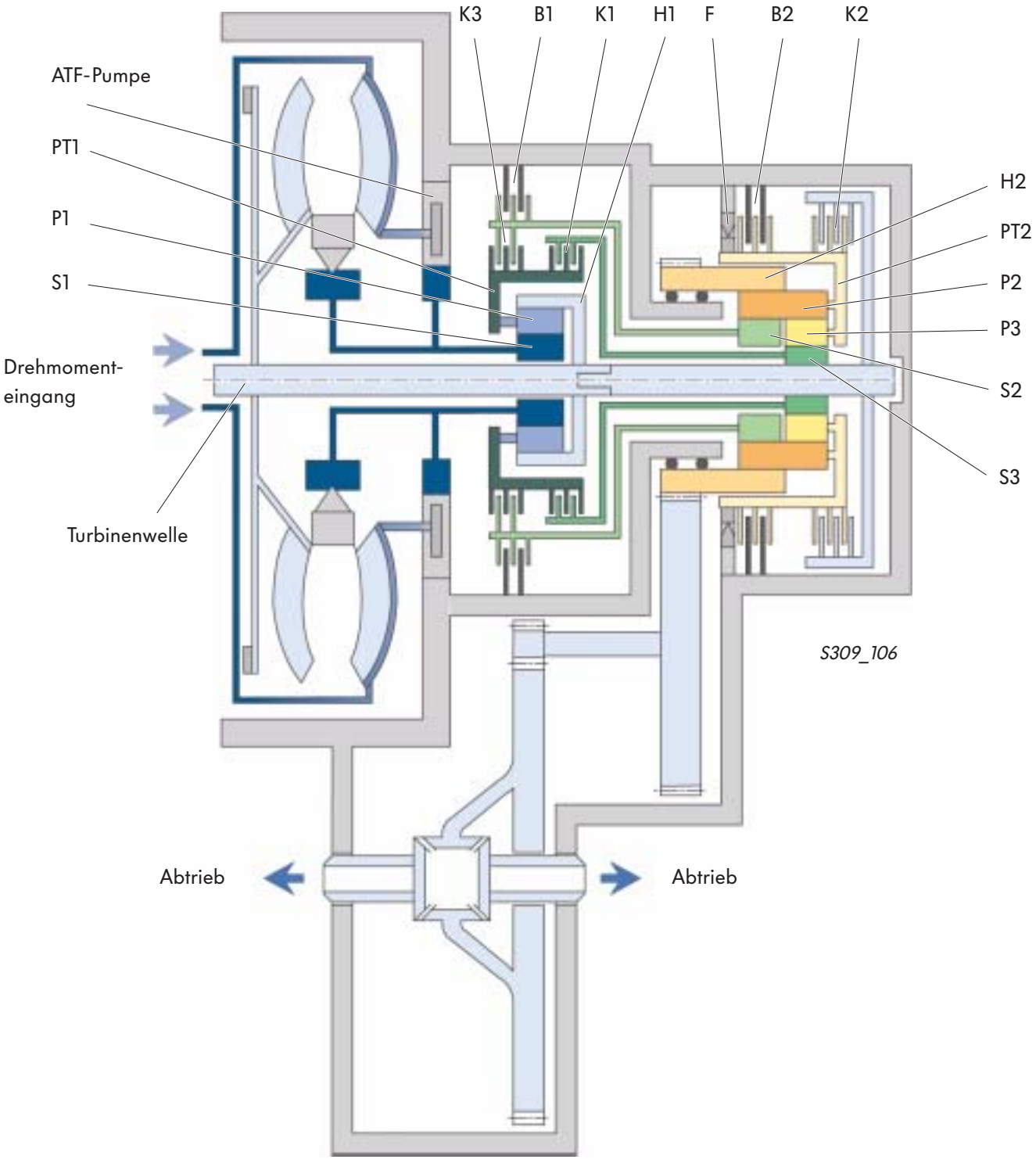
Mit dem 2,5l TDI-Motor wird ein separater ATF-Kühler verbaut, der in das Motorkühlsystem eingebunden ist.




S309_081

# Aufbau des Getriebes

## Schnitt - Automatikgetriebe



**Einfacher Planetenradsatz**

| **Bauteil:** | **verbunden mit:** |
|---|---|
| Hohlrad - H1 | Turbinenwelle (Antrieb)/Kupplung K2 |
| Planetenräder 1 - P1 | Kraftübertragung im Planetenradsatz |
| Sonnenrad - S1 | feststehend |
| Planetenträger - PT1 | Kupplung K1/K3 |

**Doppelter Planetenradsatz**

| **Bauteil:** | **verbunden mit:** |
|---|---|
| Hohlrad - H2 | Abtrieb |
| Planetenräder lang - P2 | Kraftübertragung im Planetenradsatz |
| Planetenräder kurz - P3 | Kraftübertragung im Planetenradsatz |
| Sonnenrad groß - S2 | Kupplung K3/Bremse B1 |
| Sonnenrad klein - S3 | Kupplung K1 |
| Planetenträger - PT2 | Kupplung K2/Bremse B2/Freilauf F |

**Kupplungen, Bremsen, Freilauf**

| **Bauteil:** | **verbunden mit:** |
|---|---|
| Kupplung - K1 | Planetenträger PT1 (einfacher Planetenradsatz) mit dem kleinen Sonnenrad S3 (Sekundärradsatz) |
| Kupplung - K2 | Turbinenwelle (Antrieb) mit dem Planetenträger PT2 des doppelten Planetenradsatzes |
| Kupplung - K3 | Planetenträger PT1 (einfacher Planetenradsatz) mit dem großen Sonnenrad S2 (Sekundärradsatz) |
| Bremse - B1 | hält das große Sonnenrad S2 (Sekundärradsatz) fest |
| Bremse - B2 | hält den Planenträger PT2 (Sekundärradsatz) fest |
| Freilauf - F | hält den Planenträger PT2 (Sekundärradsatz) entgegen der Antriebsdrehrichtung fest<br>im Einsatz beim 1. Gang Zugbetrieb (keine Motorbremse) |

# Aufbau des Getriebes

## Parksperre

Die Parksperre sichert das abgestellte Fahrzeug gegen das Wegrollen. Sie wird vom Wählhebel über den Wählhebelseilzug, die Schaltwelle und ein Gestänge mit Kegel und Druckfeder mechanisch betätigt.

Das Parksperrenrad ist Bestandteil des getriebenen Zahnrades der Zwischenwelle. Es dient zugleich als Geberrad für den Geber für Getriebeabtriebsdrehzahl G195.

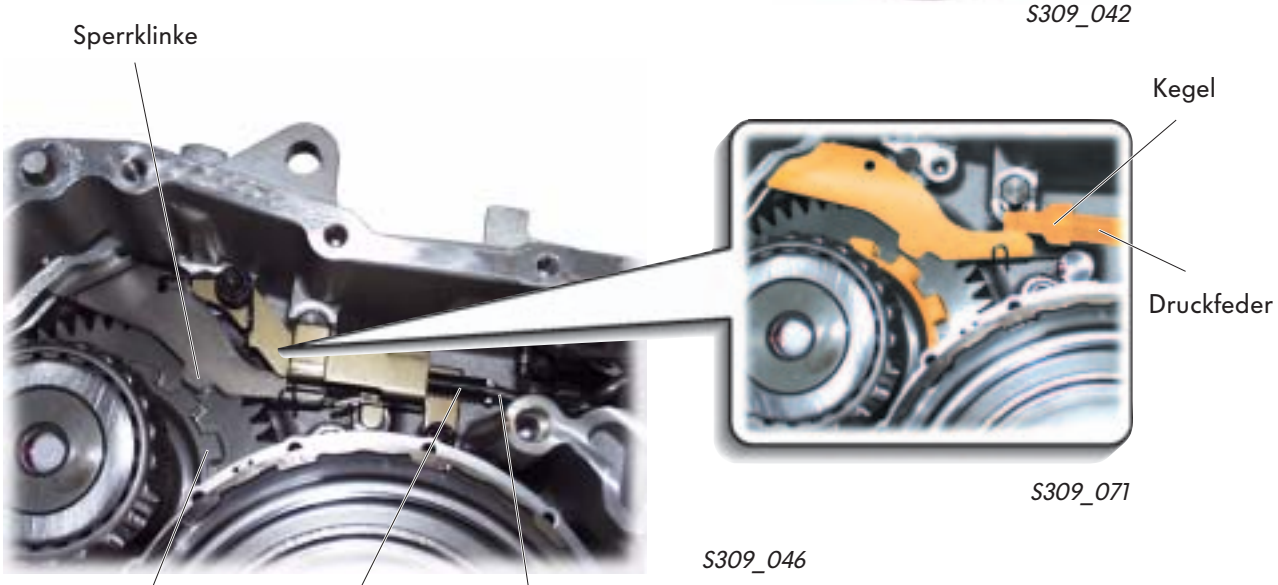
Die Sperrklinke, welche in die Verzahnung des Parksperrenrades eingreift, blockiert somit den Achsantrieb. Ein Ausgleich der Räder bei einseitig gehobener Achse ist vorhanden.

Ein Sichern gegen Wegrollen bei einseitig gehobener Vorderachse (z. B. beim Radwechsel mit dem Bordwagenheber) ist deshalb nicht möglich. Die Betätigung der Handbremse ist zwingend erforderlich.

Zur Schonung des Wählhebelseilzuges und zum leichteren Betätigen des Wählhebels soll bei starkem Gefälle vor Einlegen der Wählhebelstellung „P“ die Handbremse betätigt werden. Eine Verspannung zwischen Sperrklinke und Parksperrenrad wird somit verhindert. Beim Wegfahren muss zuerst der Wählhebel aus „P“ geschaltet und anschließend die Handbremse gelöst werden.




S309_042




S309_071

S309_046

## Hydraulische Steuerung

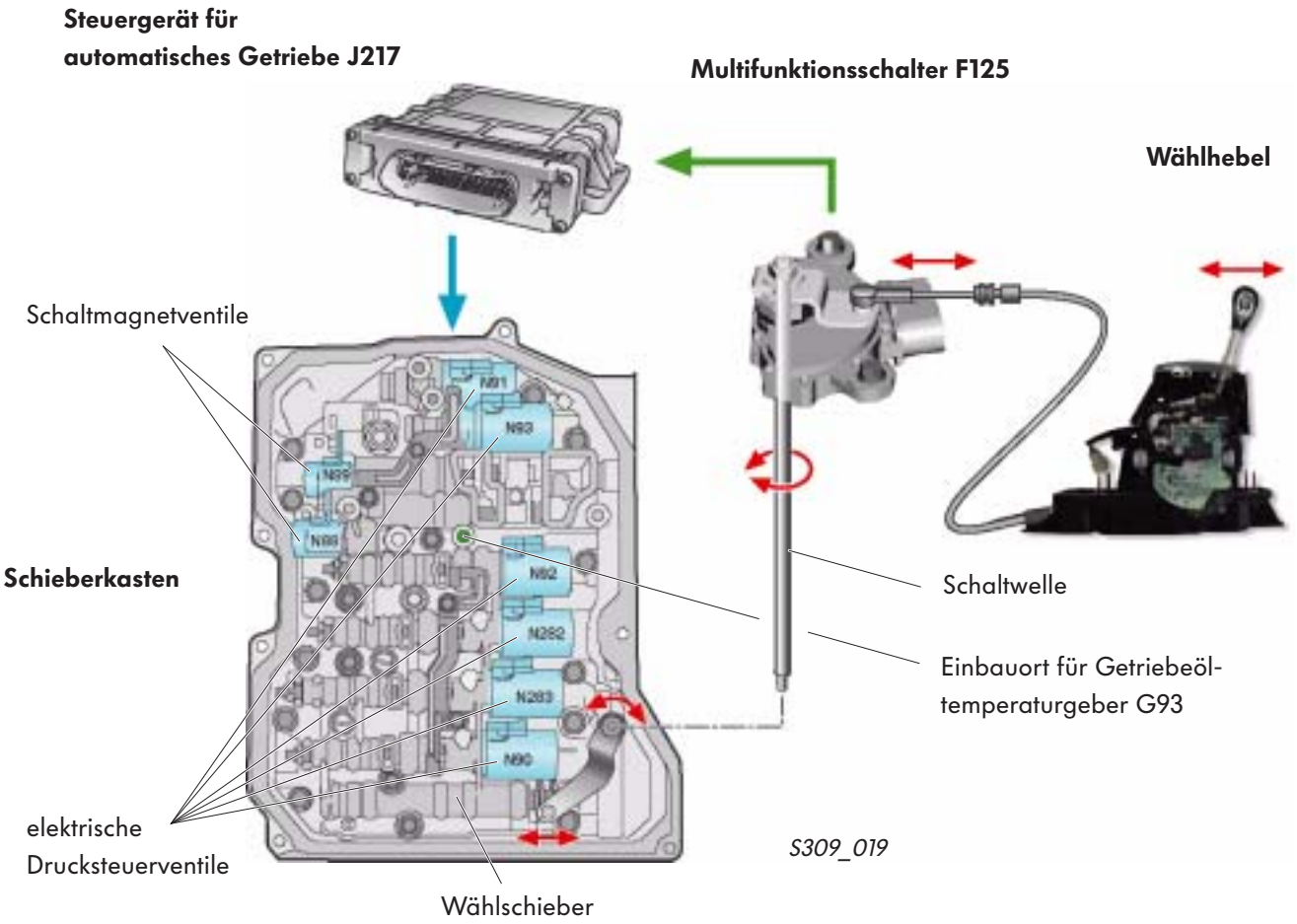
### Schieberkasten

Die Kupplungen und Bremsen (Schaltelemente) werden vom Schieberkasten mittels hydraulischer Ventile gesteuert. Diese Schieber werden von Elektromagnetventilen betätigt, welche wiederum vom Steuergerät für Automatikgetriebe angesteuert werden.

Neben den Schaltelementen steuert der Schieberkasten die Wandler-Überbrückungskupplung und die ATF-Drücke im Getriebe (z. B. Hauptdruck, Steuerdruck, Wandlerdruck und Schmierdruck).

Der Schieberkasten beinhaltet folgende Bauteile:

- den mechanisch betätigten Wählschieber
- die hydraulisch gesteuerten Schaltmagnetventile
- sechs elektrisch gesteuerte Drucksteuerventile
- den Getriebeöltemperaturgeber



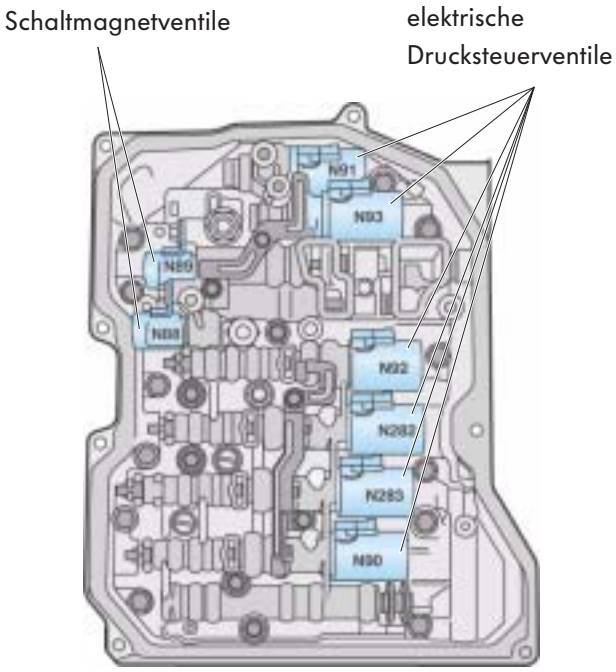
# Aufbau des Getriebes

**Elektromagnetventile**

Bei den Elektromagnetventilen unterscheidet man zwischen Schaltmagnetventilen mit zwei Schaltstellungen (ein/aus) und elektrischen Drucksteuerventilen (Modulationsventile).

Die Schaltmagnetventile (N88/N89) sind sogenannte ein/aus-Ventile.
Durch sie werden hydraulische Ventile mit ATF-Druck angesteuert und dadurch ein ATF-Kanal geöffnet oder geschlossen.

Die elektrischen Drucksteuerventile setzen einen elektrischen Strom in einen proportionalen hydraulischen Steuerdruck um.
Es sind zwei Arten von Drucksteuerventilen verbaut.



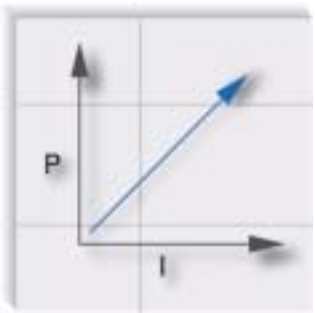

*S309_019a*

**Elektrische Drucksteuerventile**

**Drucksteuerventile mit steigender Kennlinie**

erhöhen mit steigendem Steuerstrom (I) den Steuerdruck (P)

stromlos – kein Steuerdruck (0 mA = 0 bar).




*S309_073*

Drucksteuerventil mit steigender Kennlinie
N90 und N91

**Elektrische Drucksteuerventile**

**Drucksteuerventile mit fallender Kennlinie**

reduzieren den Druck mit steigendem Steuerstrom

stromlos – voller Steuerdruck




*S309_072*

Drucksteuerventil mit fallender Kennlinie
N92, N93, N282 und N283

**Funktionszuordnung der Elektromagnetventile**

Das N90 steuert die Kupplung K3,
das N91 steuert die Wandler-Überbrückungs-kupplung,
das N92 steuert die Kupplung K1,
das N93 steuert den Hauptdruck/Systemdruck,
das N282 steuert die Kupplung K2 und
das N283 steuert die Bremse B1.

Die Magnetventile N88 und N89 dienen zur Schaltsteuerung der Gänge 4 bis 6 und werden während der Schaltvorgänge zeitweilig und wechselweise angesteuert (bestromt).

Außerdem steuern die Magnetventile N88 und N89 die Bremse B2 im 1. Gang – Tiptronic-Mode (für die Motorbremse).



**Zuordnungstabelle Lamellen-Kupplungen und -Bremsen zum geschalteten Gang**

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

*** Die „Motorbremse“**

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

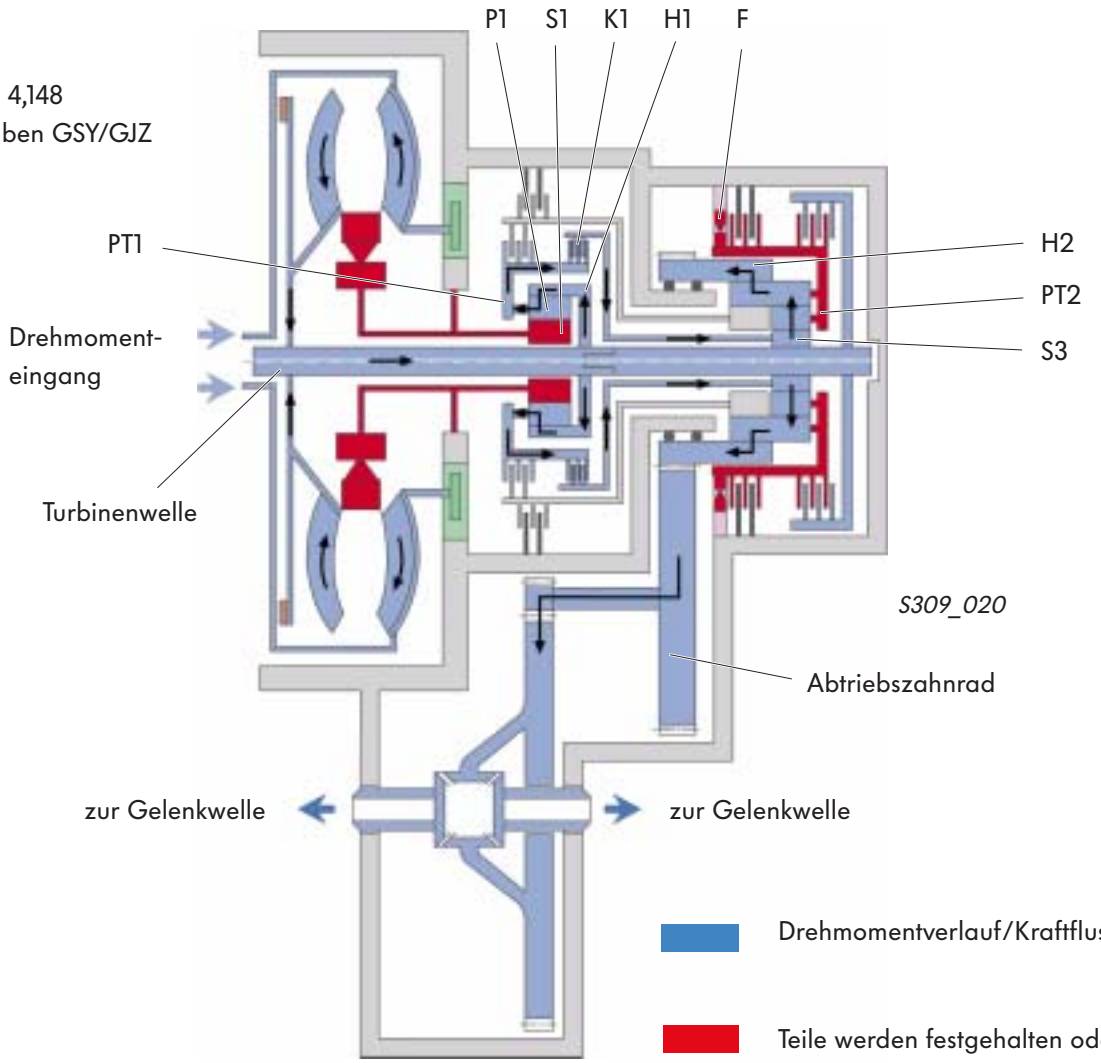
Die Lamellen-Bremse B2 ist im 1. Gang nur im Tiptronic-Modus geschlossen.

# Aufbau des Getriebes

## Drehmomentverlauf

**1. Gang**

Übersetzung 4,148
Kennbuchstaben GSY/GJZ




**Gangbeschreibung**

**Kupplung K1 - Freilauf F**

Die Turbinenwelle treibt das Hohlrad H1 des einfachen Planetenradsatzes an. Das Hohlrad treibt die Planetenräder P1 an, die sich auf dem feststehenden Sonnenrad S1 abstützend abwälzen. Der Planetenträger PT1 wird dadurch angetrieben.

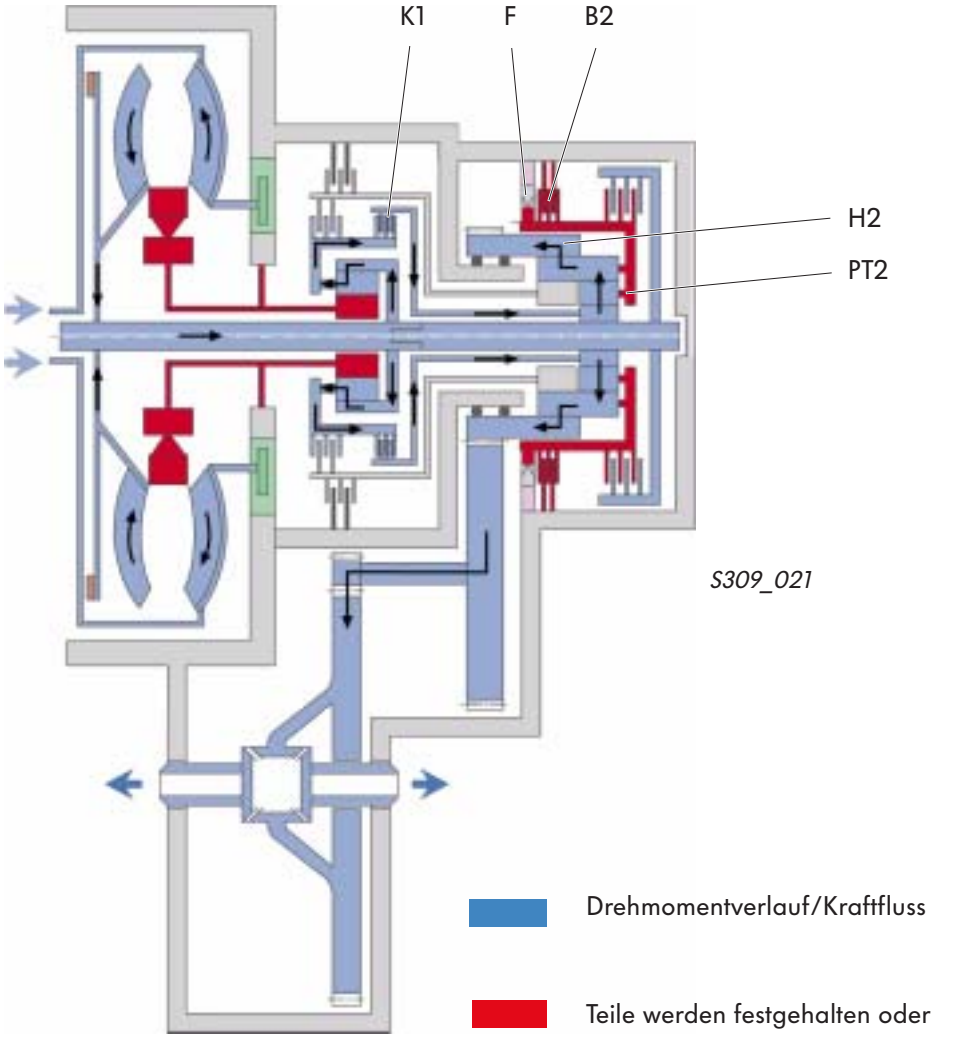
Die Kupplung K1 ist geschlossen, dadurch wird das Drehmoment auf das Sonnenrad S3 des doppelten Planetenradsatzes übertragen.

Die langen Planetenräder übertragen das Drehmoment auf das Hohlrad H2. Das Hohlrad ist direkt mit dem Abtriebszahnrad verbunden. Der Planetenträger PT2 stützt sich auf den Freilauf F.

Dadurch, dass der 1. Gang mit Hilfe des Freilaufs F realisiert wird, ist die Kraftübertragung im 1. Gang-Schubbetrieb aufgehoben. Im Schubbetrieb treiben die Räder an.
Der Freilauf F wird entgegen seiner Sperrrichtung (in Freilaufrichtung) gedreht, die Motorbremswirkung kann nicht genutzt werden.

**1. Gang**
**mit Motorbremse**
**im Tiptronic-Modus**

Übersetzung 4,148
Kennbuchstaben GSY/GJZ




## Gangbeschreibung

### Kupplung K1 - Bremse B2

Die Motorbremswirkung im 1. Gang kann bei besonderen Fahrsituationen - z. B. bei starkem Gefälle - durch das Anwählen des 1. Ganges im Tiptronic-Modus (Bremse B2 geschlossen) genutzt werden.

Der Drehmomentverlauf entspricht dem beim 1. Gang beschriebenen Ablauf (nachfolgende Seite).

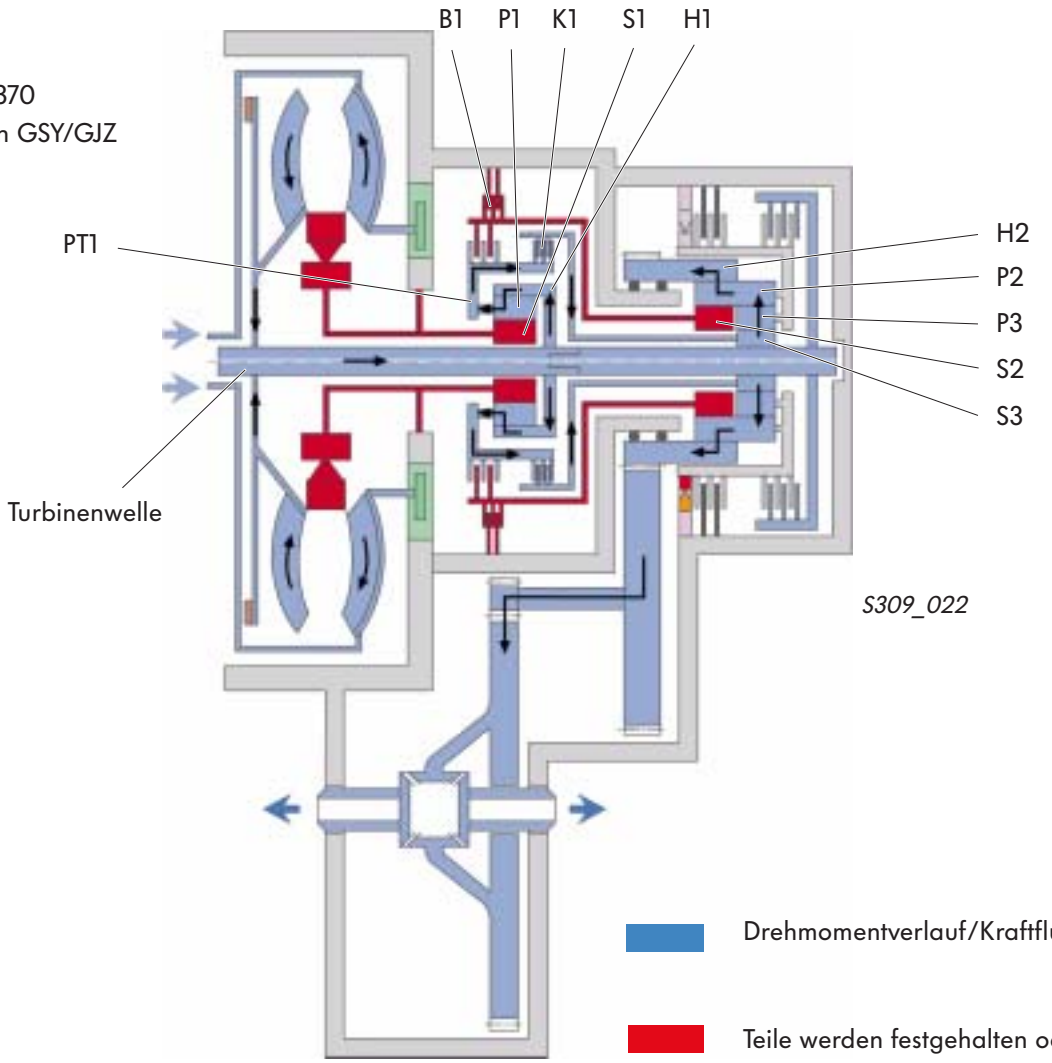
Die Nutzung der Motorbremswirkung im 1. Gang kann nur durch Schließen der Bremse B2 ermöglicht werden.

Die Bremse B2 blockiert wie der Freilauf F den Planetenträger PT2. Im Unterschied zum Freilauf F hält die Bremse B2 den Planetenträger PT2 jedoch in beiden Drehrichtungen fest. Dies ist notwendig für den Rückwärtsgang und zur Nutzung der Motorbremswirkung im 1. Gang.

# Aufbau des Getriebes

**2. Gang**

Übersetzung 2,370
Kennbuchstaben GSY/GJZ




**Gangbeschreibung**

**Kupplung K1 - Bremse B1**

Die Turbinenwelle treibt das Hohlrad H1 des einfachen Planetenradsatzes an. Das Hohlrad H1 treibt die Planetenräder P1 an, die sich auf dem feststehenden Sonnenrad S1 abstützend abwälzen. Der Planetenträger PT1 wird dadurch angetrieben.

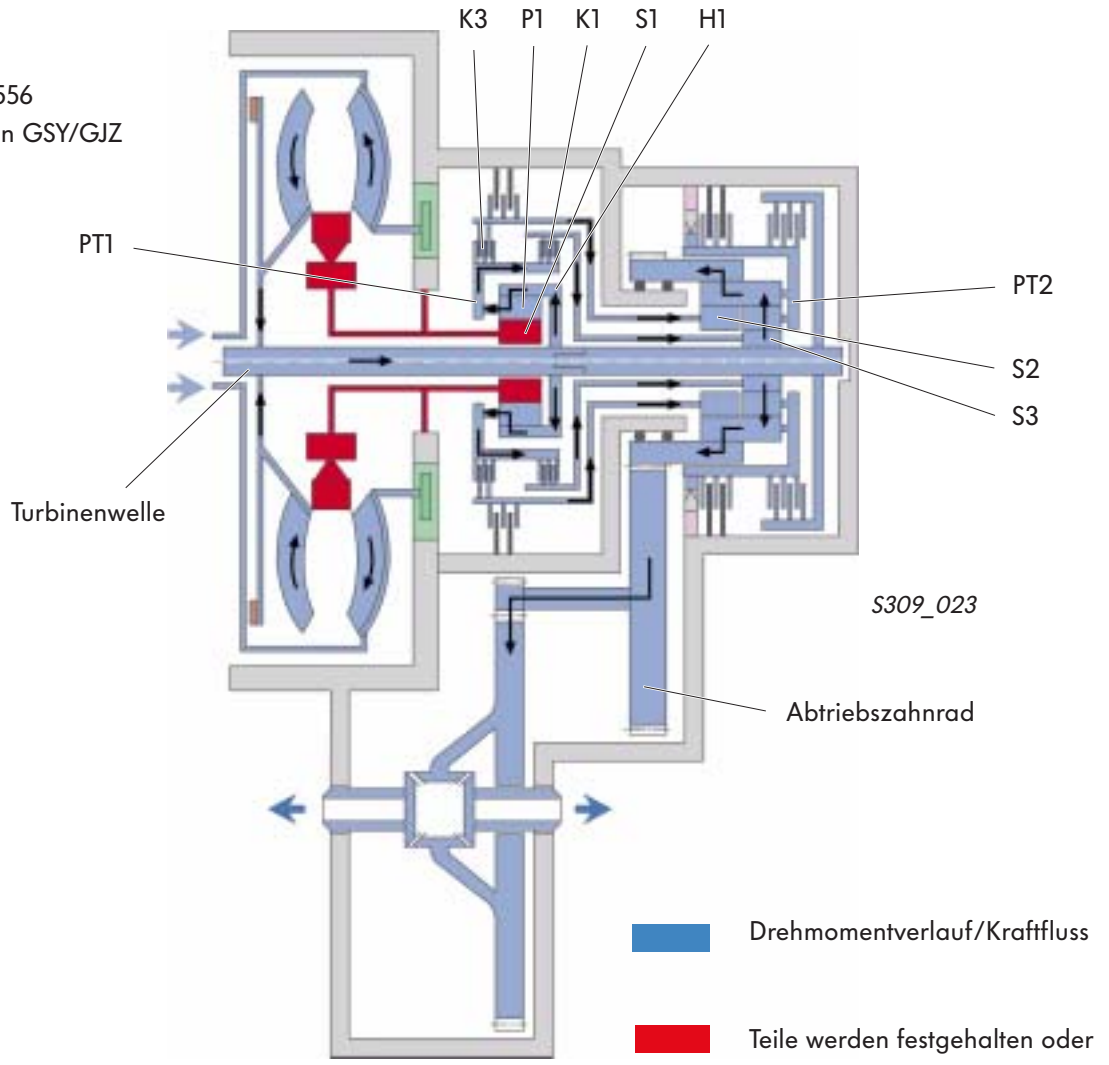
Die Kupplung K1 verbindet den Planenträger PT1 mit dem Sonnenrad S3 und leitet so das Drehmoment in den doppelten Planetenradsatz.

Die Bremse B1 blockiert das große Sonnenrad S2. Vom Sonnenrad S3 wird das Drehmoment auf die kurzen Planetenräder P3 und von dort auf die langen Planetenräder P2 übertragen.

Die langen Planetenräder P2 wälzen sich am feststehenden Sonnenrad S2 ab und treiben das Hohlrad H2 an.

**3. Gang**

Übersetzung 1,556
Kennbuchstaben GSY/GJZ




## Gangbeschreibung

### Kupplung K1 - Kupplung K3

Die Turbinenwelle treibt das Hohlrad H1 des einfachen Planetenradsatzes an. Das Hohlrad H1 treibt die Planetenräder P1 an, die sich auf dem feststehenden Sonnenrad S1 abstützend abwälzen. Der Planetenträger PT1 wird dadurch angetrieben.

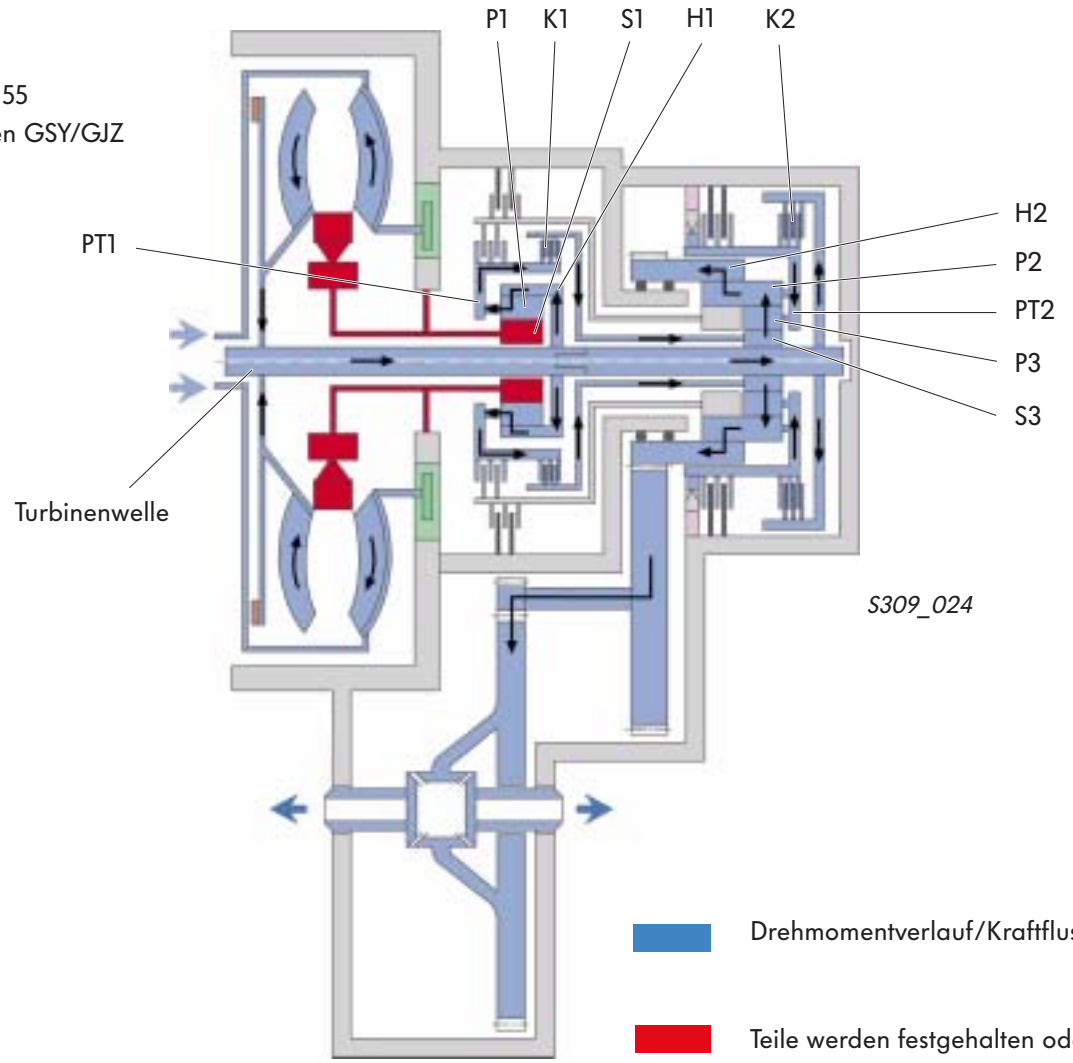
Die Kupplung K1 verbindet den Planetenträger PT1 mit dem Sonnenrad S3 und leitet so das Drehmoment in den doppelten Planetenradsatz.

Die Kupplung K3 leitet das Drehmoment ebenfalls in den doppelten Planetenradsatz auf das Sonnenrad S2. Durch Schließen der beiden Kupplungen K1 und K3 ist der doppelte Planetenradsatz blockiert. Das Drehmoment wird jetzt direkt vom Planetenradsatz auf das Abtriebszahnrad übertragen.

# Aufbau des Getriebes

**4. Gang**

Übersetzung 1,155
Kennbuchstaben GSY/GJZ




**Gangbeschreibung**

**Kupplung K1 - Kupplung K2**

Die Turbinenwelle treibt das Hohlrad H1 des einfachen Planetenradsatzes und den Außenlamellenträger der Kupplung K2 an.

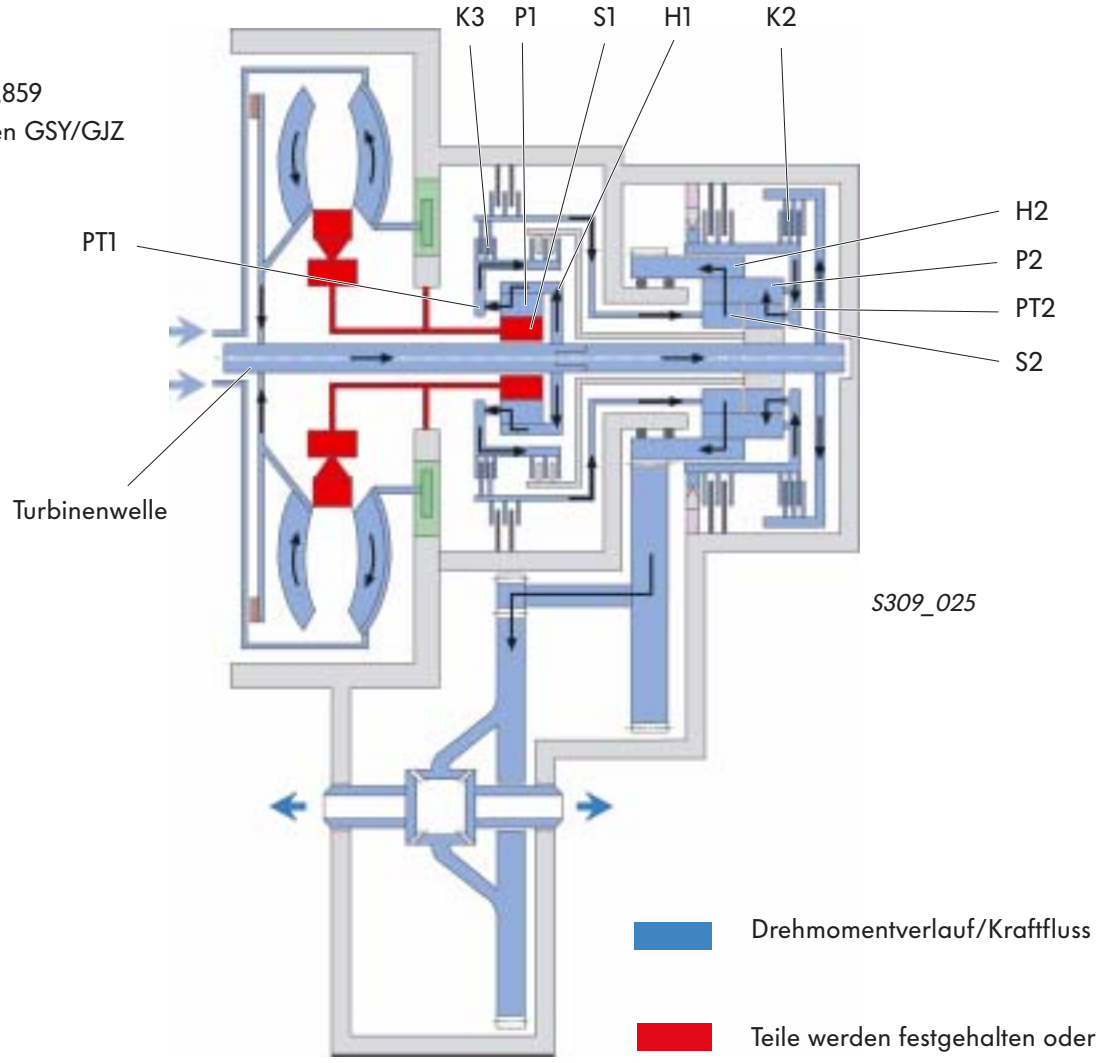
Das Hohlrad H1 treibt die Planetenräder P1 an, die sich auf dem feststehenden Sonnenrad S1 abstützend abwälzen. Der Planetenträger PT1 wird dadurch angetrieben.

Die Kupplung K1 verbindet den Planetenträger PT1 mit dem Sonnenrad S3 und leitet so das Drehmoment in den doppelten Planetenradsatz. Die Kupplung K2 verbindet die Turbinenwelle mit dem Planetenträger PT2 und leitet so das Drehmoment ebenfalls in den doppelten Planetenradsatz.

Die langen Planetenräder P2, welche mit den kurzen Planetenrädern P3 im Eingriff sind, treiben gemeinsam mit dem Planetenträger PT2 das Hohlrad H2 an.

**5. Gang**

Übersetzung 0,859
Kennbuchstaben GSY/GJZ




## Gangbeschreibung

### Kupplung K2 - Kupplung K3

Die Turbinenwelle treibt das Hohlrad H1 des einfachen Planetenradsatzes und den Außenlamellenträger der Kupplung K2 an.

Das Hohlrad H1 treibt die Planetenräder P1 an, die sich auf dem feststehenden Sonnenrad S1 abstützend abwälzen. Der Planetenträger PT1 wird dadurch angetrieben.

Die Kupplung K3 verbindet den Planetenträger PT1 mit dem Sonnenrad S2 und leitet so das Drehmoment in den doppelten Planetenradsatz.

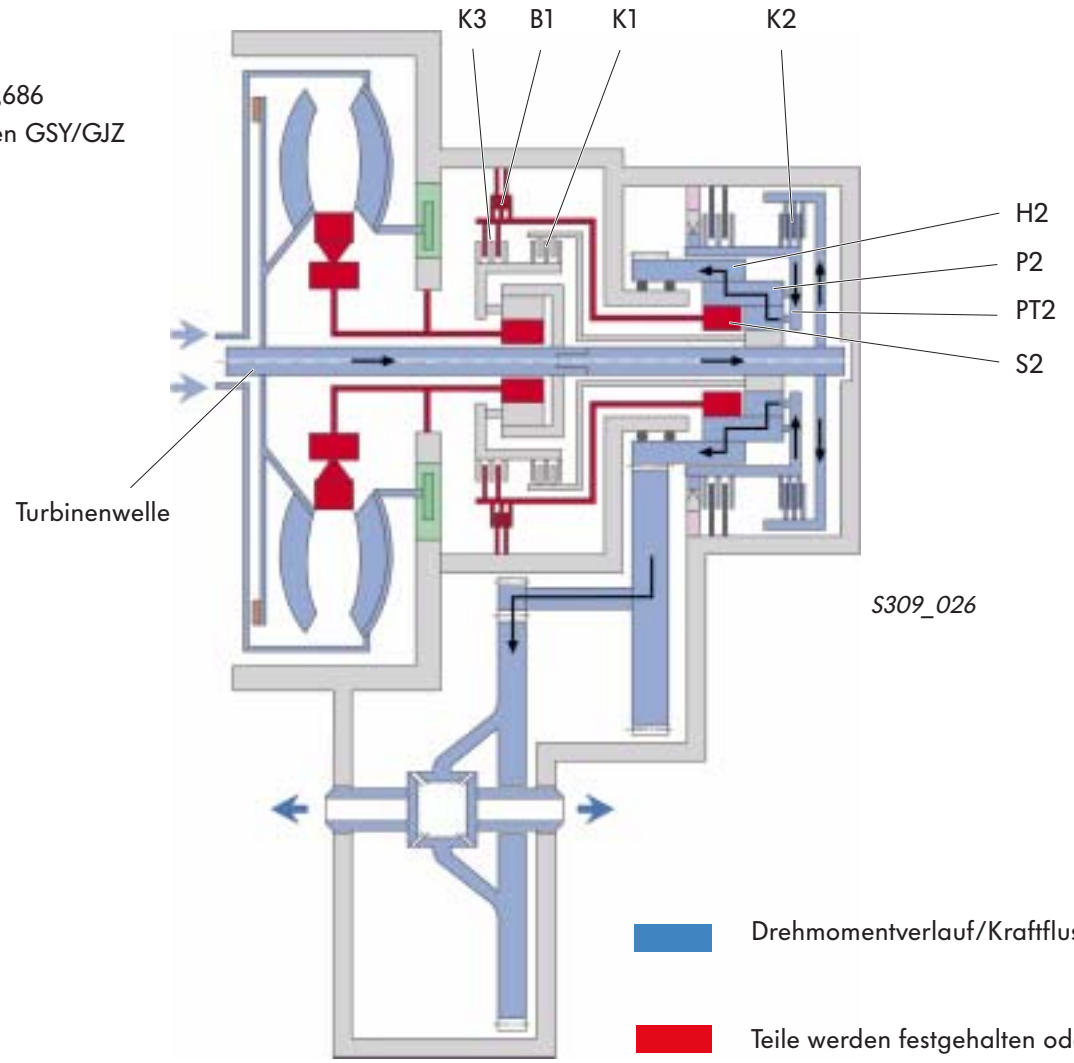
Die Kupplung K2 verbindet die Turbinenwelle mit dem Planetenträger des doppelten Planetenradsatzes und leitet so das Drehmoment ebenfalls in den doppelten Planetenradsatz.

Die langen Planetenräder P2 treiben gemeinsam mit dem Planetenträger PT2 und dem Sonnenrad S2 das Hohlrad H2 an.

# Aufbau des Getriebes

**6. Gang**

Übersetzung 0,686
Kennbuchstaben GSY/GJZ




**Gangbeschreibung**

**Kupplung K2 - Bremse B1**

Die Bremse B1 blockiert das Sonnenrad S2.

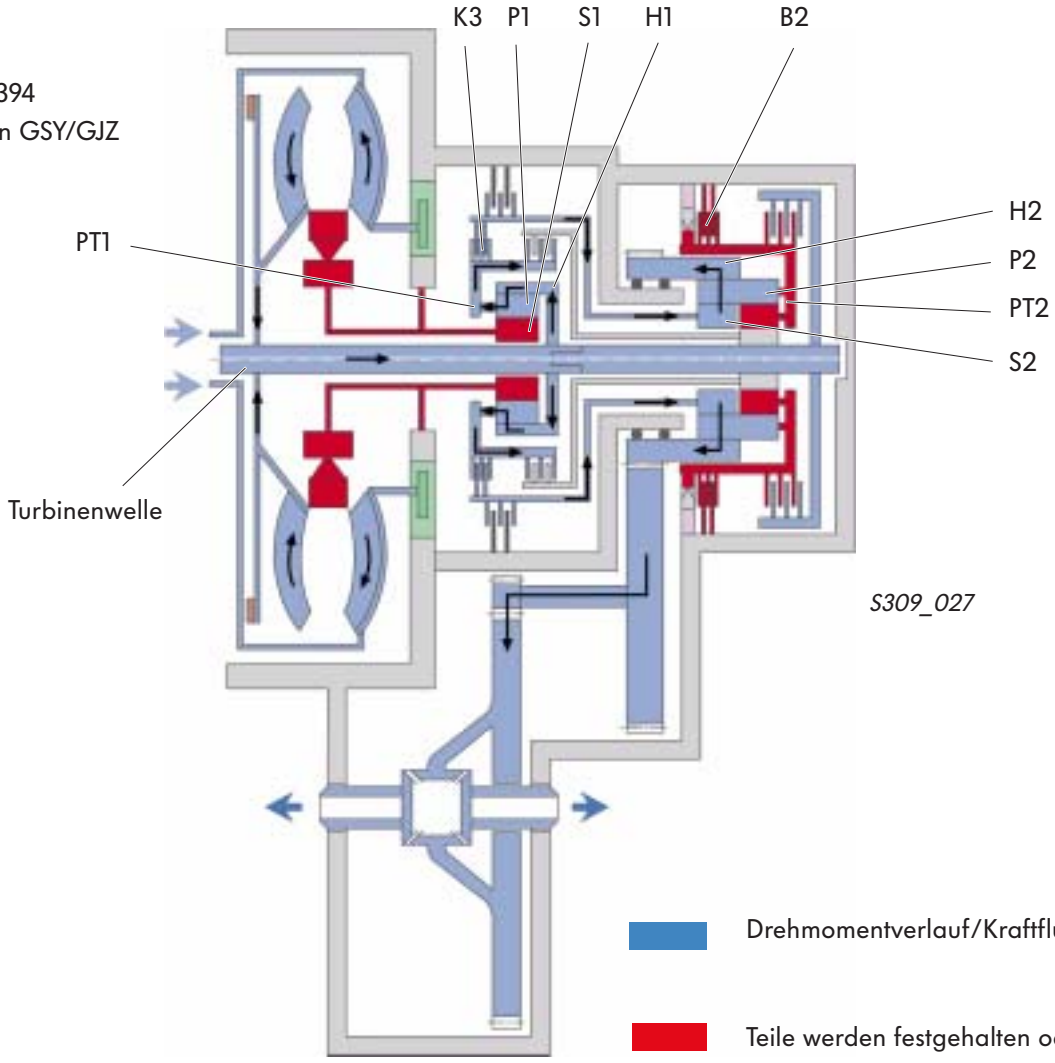
Die Kupplung K2 verbindet die Turbinenwelle mit dem Planetenträger des doppelten Planetenradsatzes und leitet so das Drehmoment in den doppelten Planetenradsatz.

Die langen Planetenräder P2 wälzen sich am feststehenden Sonnenrad S2 ab und treiben das Hohlrad H2 an.

Die Kupplungen K1 und K3 sind geöffnet.
Der Planetenradsatz ist an der Kraftübertragung nicht beteiligt.

**R-Gang**

Übersetzung 3,394
Kennbuchstaben GSY/GJZ




**Gangbeschreibung**

**Kupplung K3 - Bremse B2**

Die Turbinenwelle treibt das Hohlrad H1 des einfachen Planetenradsatzes an. Das Hohlrad H1 treibt die Planetenräder P1 an, die sich auf dem feststehenden Sonnenrad S1 abstützend abwälzen. Der Planetenträger PT1 wird dadurch angetrieben.

Die Kupplung K3 verbindet den Planetenträger PT1 mit dem Sonnenrad S2 und leitet so das Drehmoment in den doppelten Planetenradsatz.

Im doppelten Planetenradsatz blockiert die Bremse B2 den Planetenträger PT2. Vom Sonnenrad S2 wird das Drehmoment auf die langen Planetenräder P2 übertragen.

Abgestützt durch den Planetenträger PT2 wird das Drehmoment auf das Hohlrad H2 übertragen, welches mit der Abtriebswelle verbunden ist.

Das Hohlrad H2 wird dabei entgegen der Motordrehrichtung angetrieben.

# Systemübersicht

am Beispiel des Golf 2004

**Sensoren**

Geber für Getriebeeingangs-
drehzahl G182

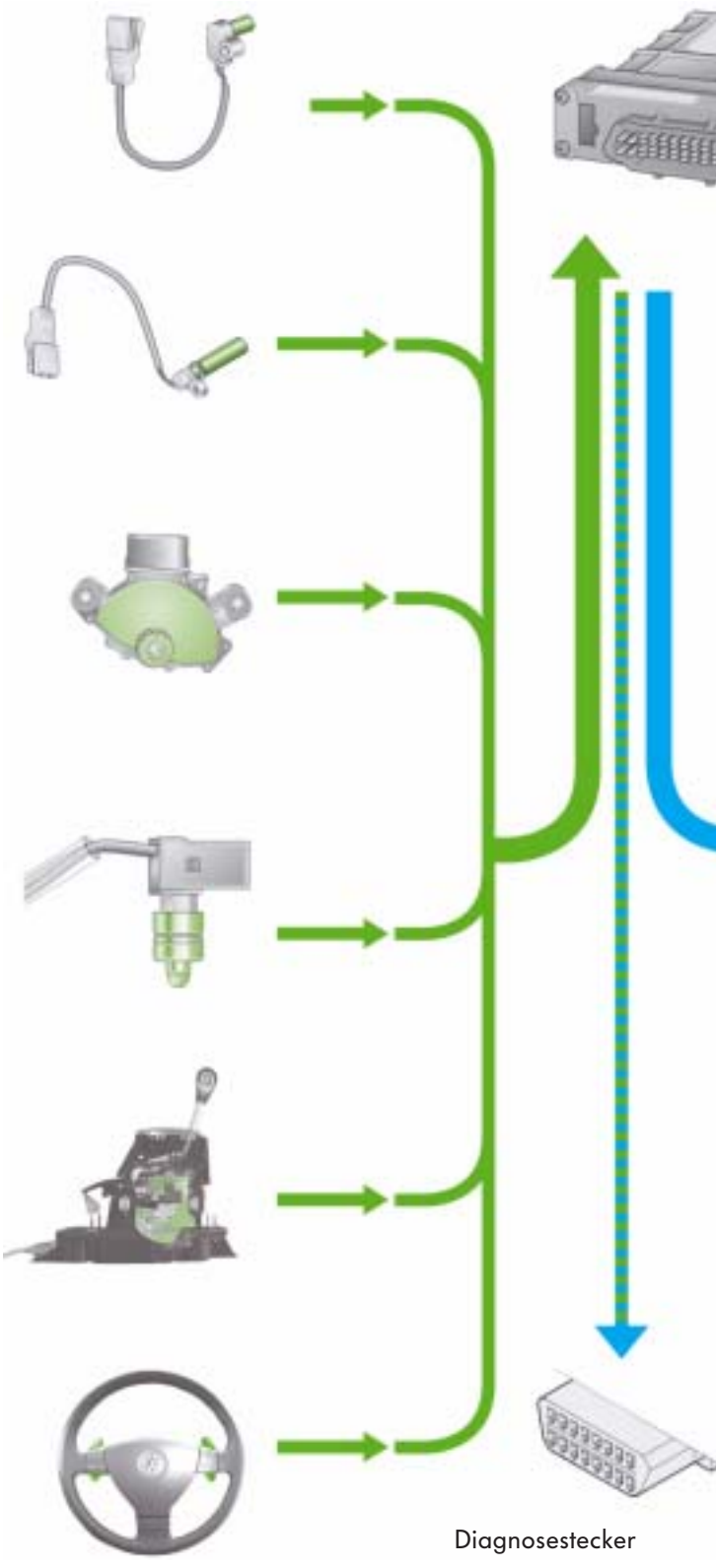
Geber für Getriebeausgangs-
drehzahl G195

Multifunktionsschalter F125

Getriebeöltemperaturgeber G93

Schalter für Tiptronic F189

Schalter für Tiptronic im
Lenkrad E438 und E439



Diagnosestecker

Steuergerät für automatisches Getriebe J217



CAN-Datenbus

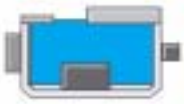
**Aktoren**



Schaltmagnetventile im Schieberkasten N88, N89



elektrische Drucksteuerventile im Schieberkasten N90, N91, N92, N93, N282, N283



Magnet für Wählhebelsperre N110

Motorsteuergerät



Steuergerät für ABS



Steuergerät im Schalttafeleinsatz



*S309_051*

# Getriebesteuerung

## Steuergerät für automatisches Getriebe J217

Die Verbindung vom Fahrzeug zum Steuergerät erfolgt über einen 52-poligen Stecker. Für statische und dynamische Messungen am System steht das VAS-Adapterkabel 1598/48 zur Verfügung.

Der Hersteller des Steuergerätes ist ASIN AW Japan.

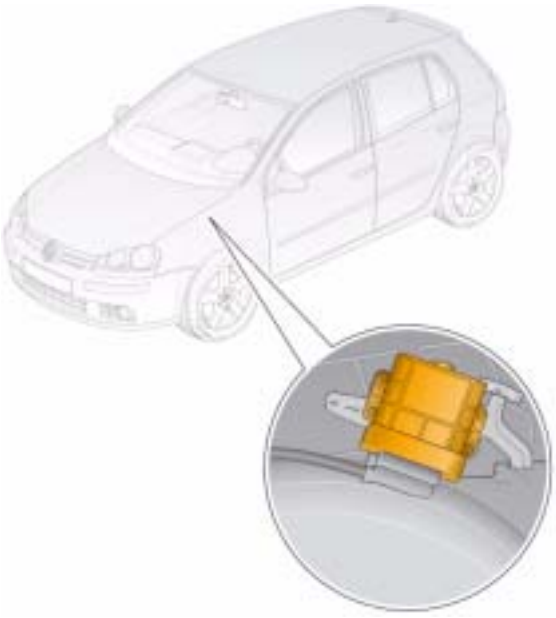
Die Update-Programmierung ist mit dem VAS 5051 möglich.

**Steuergerät für automatisches Getriebe J217**



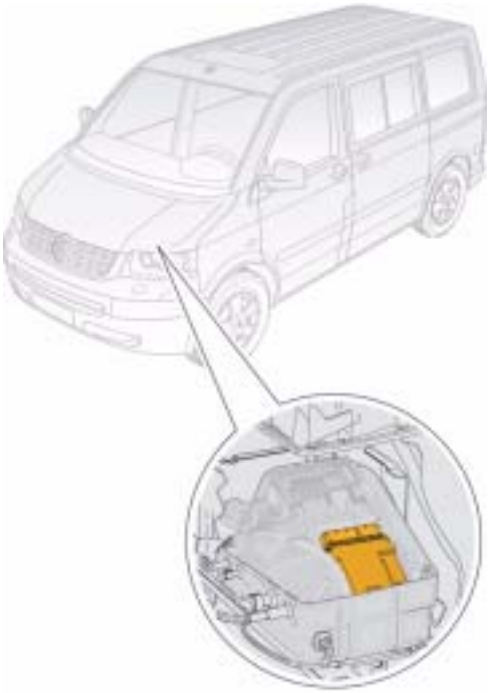
*S309_028*

**Einbauort im Golf 2004**
**unter der Radkastenabdeckung vorne links**



*S309_094*

**Einbauort im Transporter 2004**
**in der E-Box hinter dem linken Scheinwerfer**



*S309_096*

## Dynamisches Schaltprogramm DSP

Dieses Automatikgetriebe verfügt über das dynamische Schaltprogramm DSP der neuesten Generation.

So werden der Fahrzustand, wie beispielsweise der Fahrwiderstand (z. B. Berg), das Streckenprofil (z. B. Kurve) und der Fahrertyp (Fahrweise) bewertet.

Die wesentlichen Parameter zur Berechnung der Gangauswahl haben sich gegenüber bisherigen Automatikgetrieben nicht grundlegend verändert. Durch die weiter zunehmende Vernetzung der Getriebesteuerung mit anderen Systemen des Fahrzeuges, wie z. B. Motor, ESP oder Lenkwinkelsensor, stehen heute eine größere Anzahl von Informationen zur Verfügung, welche den momentanen Fahrzustand und die Fahrweise noch besser beschreiben.



## Sport-Programm „S“

In der Wählhebelstellung „S“ steht dem Fahrer ein leistungsorientiertes Schaltprogramm zur Verfügung.

Erhält das elektronische Steuergerät die Information Wählhebelstellung „S“, sind die Schaltkennlinien zu höheren Motordrehzahlen verlagert. Dies führt zur Erhöhung der Fahrdynamik.

Das DSP sorgt auch in Stellung „S“ für eine Anpassung an die Fahrervorgaben (Fahrertypbewertung) und Fahrsituationen.

Das „S“-Programm beinhaltet folgende Besonderheiten:

- Wird der Wählhebel während der Fahrt mit konstanter Gaspedalstellung in „S“ gestellt, erfolgt innerhalb definierter Grenzen eine Rückschaltung.

- Um eine direktere Fahrreaktion auf die Bewegungen des Gaspedals zu erreichen, wird soweit wie möglich mit geschlossener Wandler-Überbrückungskupplung gefahren.

Ist bei der Getriebegesamtübersetzung der 6. Gang als E-Gang ausgelegt, werden nur die Gänge 1 bis 5 geschaltet.

# Getriebesteuerung

## Notlauf

Beim Auftreten von Fehlern/Fehlfunktionen, welche zum mechanischen Notlauf führen, wird im Fahrbetrieb bis zum 3. Gang immer der 3. Gang eingelegt.

Befindet sich das Getriebe bereits im 4., 5. oder 6. Gang, wird der momentane Gang solange gehalten, bis der Wählhebel in eine Neutralstellung gebracht oder der Motor abgestellt wird.

Bei erneutem Anfahren/Motorstart ist in Wählhebelstellung „D“ oder „S“ immer der 3. Gang geschaltet.

Der Rückwärtsgang steht zur Verfügung (die R-Gang-Sicherung ist nicht aktiv).




*S309_039*

Es wird der maximale Systemdruck gesteuert, die Schaltelemente werden dadurch mit maximalem Schaltdruck beaufschlagt. Es kommt zu harten Einschaltstößen beim Einlegen der Fahrstufe.

Die Wandler-Überbrückungskupplung bleibt geöffnet.

## Abschleppen

Beim Abschleppen wird die ATF-Pumpe nicht angetrieben, wodurch die Schmierung der rotierenden Bauteile ausfällt.

Um schwere Getriebeschäden zu vermeiden, sind folgende Bedingungen unbedingt einzuhalten:

- Der Wählhebel muss in Position „N“ sein.
- Die Abschleppgeschwindigkeit darf 50 km/h nicht überschreiten.
- Es darf nicht weiter als 50 km abgeschleppt werden.

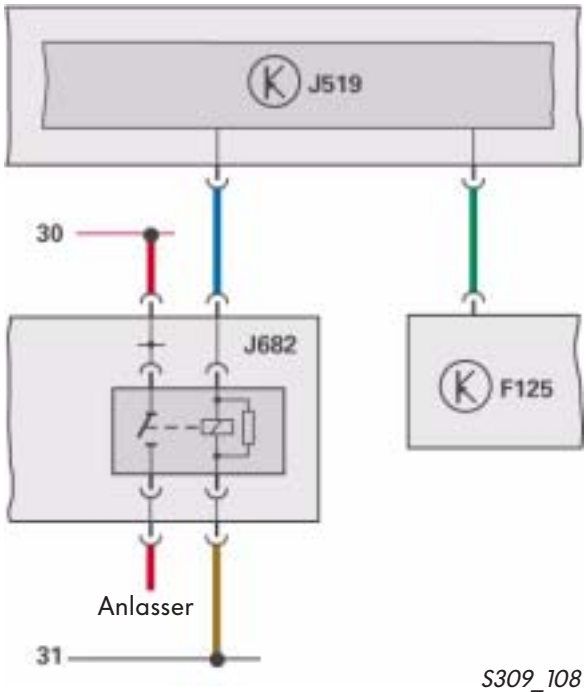
Wenn die Batterie abgeklemmt oder leer ist, muss beim Golf und Touran zum Herausschalten des Wählhebels aus „P“ nach „N“ die Wählhebel-Notentriegelung betätigt werden.

## Anlasssperre, Rückfahrlicht

Die Funktionen Anlasssperre (Steuerung der Kl. 50 des Anlassers) und Rückfahrlichtsteuerung werden vom Bordnetzsteuergerät J519 gesteuert. Die Anlasssperre verhindert den Motorstart, wenn sich der Wählhebel in einer Fahrstellung befindet.

### Motorstart - Golf 2004

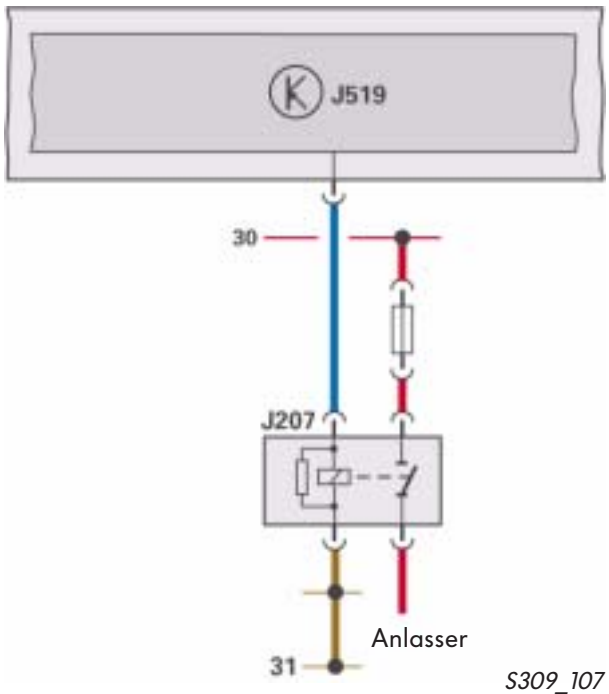
Befindet sich der Wählhebel in den Positionen „P“ oder „N“, erhält das Bordnetzsteuergerät ein Signal vom Multifunktionsschalter F125.
Nach dem Signal steuert das Bordnetzsteuergerät das Relais für Spannungsversorgung Kl. 50 J682 an. Das Relais zieht an und versorgt die Klemme 50 des Anlassers mit Spannung.



S309_108

### Motorstart - Transporter 2004

Beim Transporter 2004 steuert das Bordnetzsteuergerät in den Wählhebelstellungen „P“ und „N“ das Relais für Anlasssperre J207 an.
Das Relais für Anlasssperre versorgt die Klemme 50 des Anlassers mit Spannung.



S309_107

### Rückfahrlicht

Die Information „Rückwärtsgang“ wird zunächst vom Multifunktionsschalter F125 an das Steuergerät für automatisches Getriebe J217 übermittelt. Das Steuergerät für automatisches Getriebe J217 legt diese Information auf den CAN-Antrieb. Mittels dem Diagnose-Interface für Datenbus J533 gelangt die Information per CAN-Komfort zum Bordnetzsteuergerät J519, welches die Rückfahrleuchten ansteuert.

# Getriebesteuerung

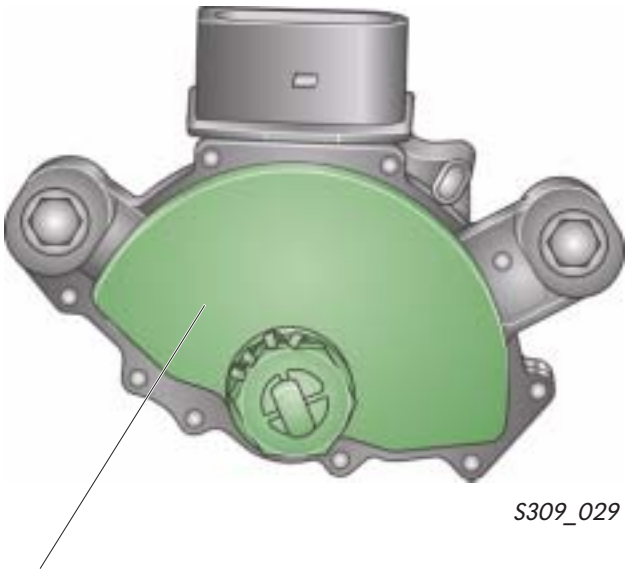
## Sensoren

### Multifunktionsschalter F125

Der Multifunktionsschalter ist über den Wählhebelseilzug mit dem Wählhebel verbunden. Er setzt die mechanische Bewegung des Wählhebels in elektrische Signale um und leitet sie weiter an das Steuergerät für automatisches Getriebe J217.



S309_075

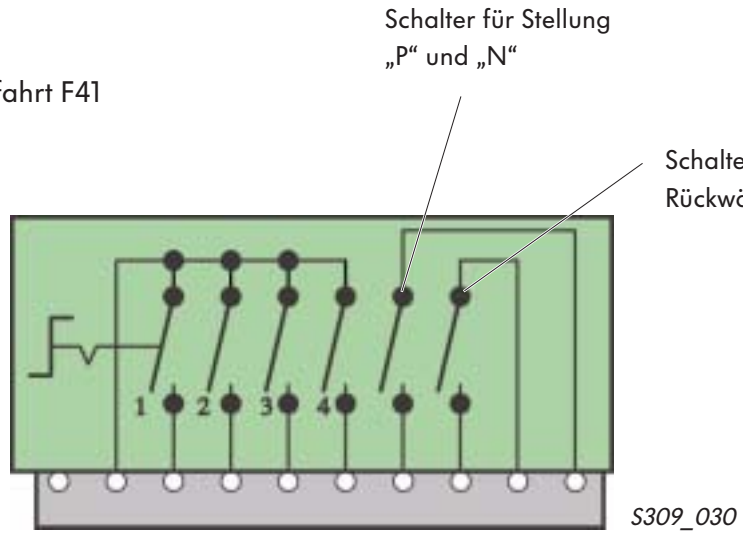


S309_029

Multifunktionsschalter F125

Der Multifunktionsschalter ist ein mechanischer Mehrfachschalter mit 6 Schleifkontakten:

- 4 Schalter für Wählschieberposition
- 1 Schalter für Stellung „P“ und „N“ zur Startsteuerung
- 1 Schalter für Rückwärtsfahrt F41




Schalter 1 bis 4 für Wählhebelpositionen

**Signalverwendung**

Das Steuergerät leitet entsprechend der Stellung des Multifunktionsschalters die automatischen Schaltprogramme ein und steuert folgende Funktionen:

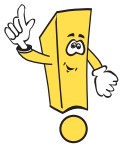
- Anlasssperre
- Rückfahrleuchten und
- Wählhebelsperre P/N

Zur Nutzung für andere Steuergeräte legt das Steuergerät die aktuelle Wählhebelstellung auf den CAN-BUS.

**Auswirkungen bei Signalausfall**

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

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



Der Multifunktionsschalter muss eingestellt werden, wenn

- er gewechselt wurde.
- ein neues Getriebe eingebaut wurde.
- die Schaltanzeige in der Schalttafel falsch anzeigt.

# Getriebesteuerung

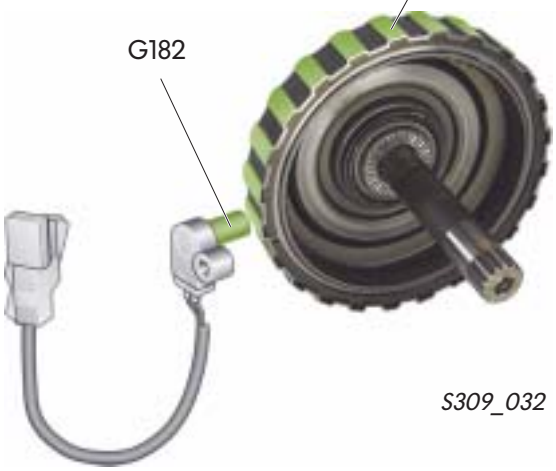
### Geber für Getriebeeingangsdrehzahl G182

Der G182 erfasst die Getriebeeingangsdrehzahl am Außenlamellenträger der Kupplung K2.
Er arbeitet nach dem Hallprinzip.



S309_099

G182




S309_032

### Signalverwendung

Die elektronische Getriebesteuerung benötigt die exakte Eingangsdrehzahl für folgende Funktionen:

- Steuerung, Adaption und Überwachung der Schaltvorgänge
- Regelung und Überwachung der Wandler-Überbrückungskupplung
- Diagnose der Schaltelemente und Plausibilisierung von Motordrehzahl und Getriebeausgangsdrehzahl

### Auswirkungen bei Signalausfall

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

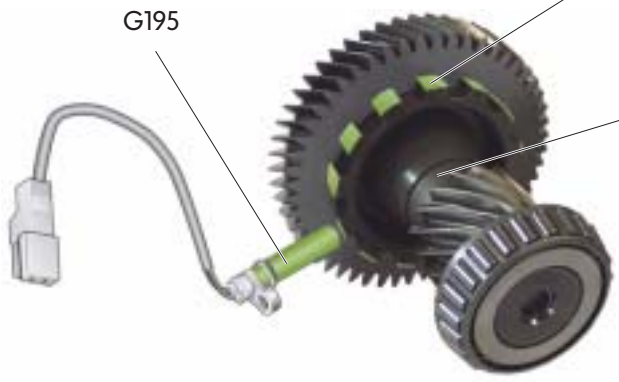
## Geber für Getriebeausgangsdrehzahl G195

Der G195 erfasst die Getriebeausgangsdrehzahl am Parksperrenrad. Er arbeitet nach dem Hallprinzip.

Das Parksperrenrad ist Bestandteil des getriebenen Zahnrades der Zwischenwelle. Auf Grund der Übersetzung zwischen Abtrieb Planetengetriebe und Zwischenwelle stehen beide Drehzahlen im entsprechenden Verhältnis. Das Steuergerät berechnet die tatsächliche Getriebeausgangsdrehzahl anhand des programmierten Übersetzungsverhältnisses.




*S309_098*




*S309_033*

### Signalverwendung

Eines der wichtigsten Signale der elektronischen Getriebesteuerung ist die Getriebeausgangsdrehzahl. Sie steht im definierten Verhältnis zur Fahrgeschwindigkeit und wird für folgende Funktionen benötigt:

- Auswahl der Schaltpunkte
- Funktionen des dynamischen Schaltprogramms DSP (z. B. Fahrzustandsbewertung)
- Diagnose der Schaltelemente und Plausibilisierung von Motor- und Turbinendrehzahl

### Auswirkungen bei Signalausfall

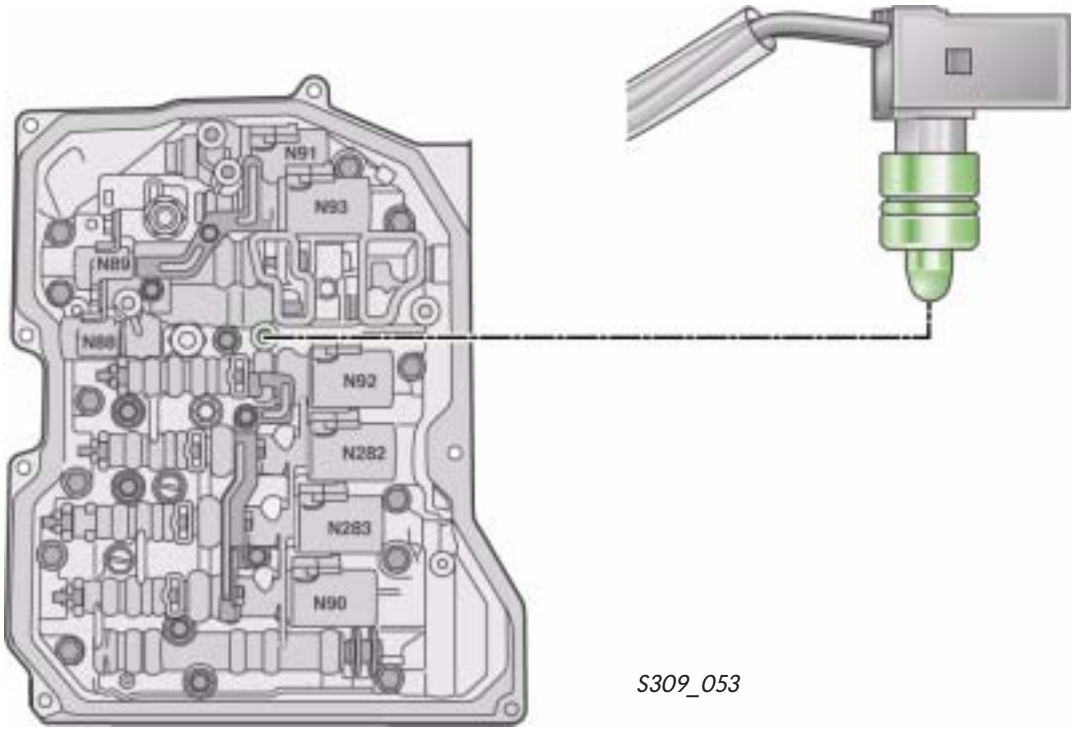
Als Ersatzdrehzahl wird das Geschwindigkeitssignal des ABS-Steuergerätes verwendet.

# Getriebesteuerung

### Getriebeöltemperaturgeber G93

Der Getriebeöltemperaturgeber G93 befindet sich innerhalb des Schieberkastens im ATF. Er misst die ATF-Temperatur und meldet sie dem Getriebesteuergerät.

Der G93 steckt im Schieberkasten und ist mit einem Halteblech befestigt.
Er ist Bestandteil des Leitungssatzes und arbeitet als NTC-Widerstand.
(NTC - Negative Temperature Coefficient)




*S309_053*

### Signalverwendung

Die ATF-Temperatur wird für folgende Funktionen benötigt:

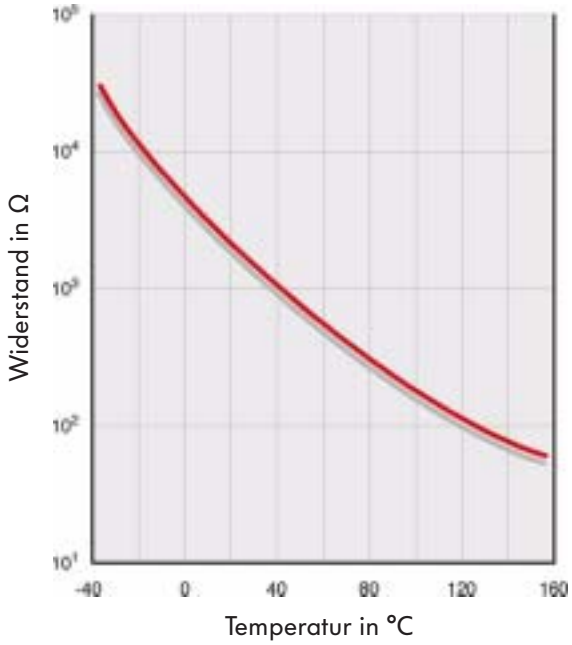
- zur Anpassung der Schaltdrücke (Systemdruck) sowie des Druckauf- und Druckabbaus während der Schaltungen
- zur Aktivierung bzw. Deaktivierung temperaturabhängiger Funktionen (Warmlaufprogramm, Wandler-Überbrückungskupplung usw.)
- zur Aktivierung von Getriebeschutzmaßnahmen bei zu hoher ATF-Temperatur (Hotmode)

### Auswirkungen bei Signalausfall

- Es wird aus der Motortemperatur und der Betriebszeit ein Ersatzwert gebildet.
- kein Regelbetrieb der Wandler-Überbrückungskupplung (nur offen oder geschlossen)
- keine Adaption der Schaltdrücke (was in der Regel zu härteren Schaltungen führt)

**NTC-Widerstands-Kennlinie des G93**

Mit steigender Temperatur sinkt der elektrische Widerstand.




*S309_076*

**Getriebeschutzmaßnahmen**

Als Schutz vor Überhitzung des Getriebes werden beim Überschreiten definierter ATF-Temperaturen Gegenmaßnahmen eingeleitet:

**Gegenmaßnahme 1** (ca. 127 °C):
Mit Hilfe der DSP-Funktion werden die Schaltkennlinien zu höheren Drehzahlen verschoben. Die Wandler-Überbrückungskupplung wird früher geschlossen und nicht mehr geregelt.

**Gegenmaßnahme 2** (ca. 150 °C):
Das Motormoment wird reduziert.

# Getriebesteuerung

**Schalter für Tiptronic F189**

Der Schalter für Tiptronic ist in der Platine am Wählhebel untergebracht.

Die Wählhebelstellungen

- Wählhebel in der Tiptronic-Gasse,
- Tip + und
- Tip –

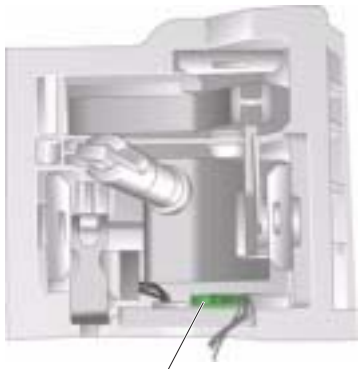
werden durch Hallsensoren (Golf 2004/Touran) oder durch Mikroschalter (Transporter 2004) erkannt. Die Signale werden über eine analoge Leitung an das Getriebesteuergerät gesendet.

**Im Golf 2004**




S309_077

**Im Transporter 2004**




S309_109

**Signalverwendung**

Nach dem Signal des Schalters für Tiptronic schaltet das Steuergerät, je nach Betätigung, einen Gang „hoch“ oder „runter“.

**Auswirkungen bei Signalausfall**

Fällt der Schalter aus oder ist eine Leitung defekt, kann nicht mehr in der Tiptronic gefahren werden.

## Schalter für Tiptronic F438 und F439

Die Schalter befinden sich rechts und links am Lenkrad. Durch das Betätigen der Schalter kann hoch- und heruntergeschaltet werden.

Die Schaltsignale gehen direkt zum Steuergerät für automatisches Getriebe.

## Signalverwendung

Im Tiptronic-Modus kann das Schalten auch mit diesen Schaltern erfolgen.

Werden die Schalter für Tiptronic am Lenkrad im Automatik-Modus betätigt, geht die Getriebesteuerung in den Tiptronic-Modus.
Werden die Schalter für Tiptronic am Lenkrad nicht mehr betätigt, geht die Getriebesteuerung nach dem Ablauf eines Timers* automatisch zurück in den Automatik-Modus.




*S309_048*

## Auswirkung bei Signalausfall

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

### *Tiptronic-Schaltstrategie*

- automatisches Hochschalten bei Erreichen der Maximaldrehzahl
- automatisches Rückschalten bei Unterschreiten der Mindestdrehzahl
- Kick-down-Rückschaltung
- Anfahren im 2. Gang durch Anwählen des 2. Ganges vor der Anfahrt
- Hochschaltverhinderung bzw. Rückschaltverhinderung

* Timer = Schaltuhr

# Getriebesteuerung

## Gaspedalstellungsgeber G79 und Geber 2 für Gaspedalstellung G185

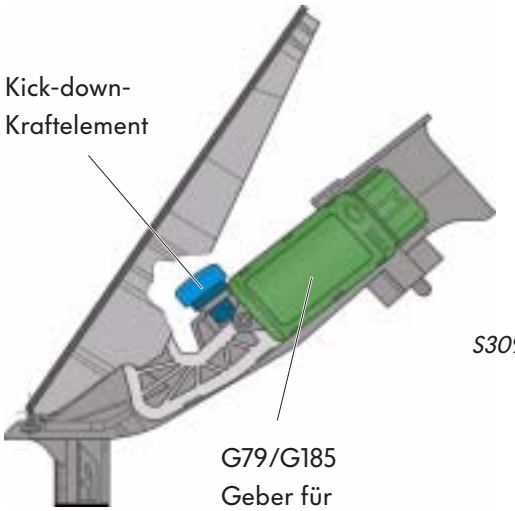
Die Geber befinden sich in einem Gaspedalmodul am Fußhebelwerk.

### Kick-down-Information

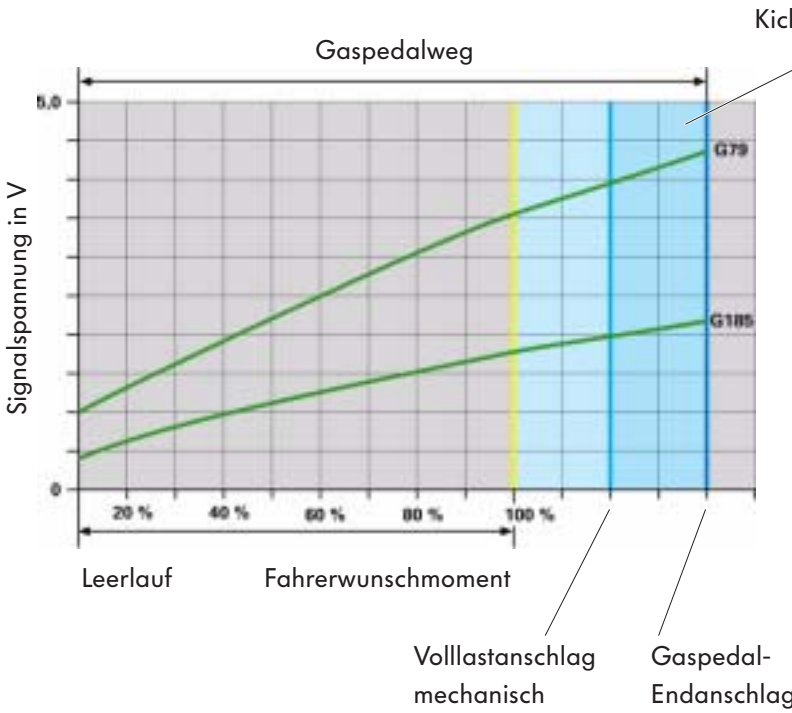
Für die Kick-down-Information wird kein separater Schalter verwendet. Am Gaspedal befindet sich ein Kraftelement an Stelle eines Anschlagpuffers (bei Schaltgetriebe). Das Kraftelement erzeugt einen „mechanischen Druckpunkt“, der dem Fahrer das „Kick-down-Gefühl“ vermittelt. Betätigt der Fahrer den Kick-down, wird der Volllast-Spannungswert der Geber für Gaspedalstellung G79 und G185 überschritten.

Wird dabei ein im Motorsteuergerät definierter Spannungswert erreicht, wird dies vom Motorsteuergerät als Kick-down interpretiert und per CAN-Antrieb dem Getriebesteuergerät übermittelt. Der Kick-down-Schaltpunkt kann nur mittels Diagnosetester geprüft werden.

**Fahrpedal**




*S309_038*




*S309_063*



Aus Sicherheitsgründen werden zwei Geber für Gaspedalstellung verwendet.

## Aktoren

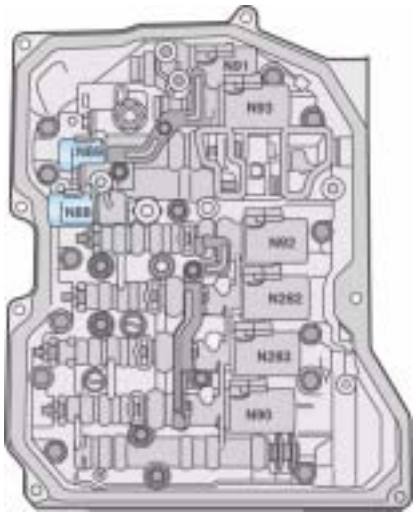
Im elektronisch gesteuerten Automatikgetriebe werden Magnetventile als elektrohydraulische Schaltelemente verwendet. Es wird zwischen Schaltmagnetventilen (ein/aus-Ventilen) und elektrischen Drucksteuerventilen (als Modulationsventile oder auch als Regelmagnetventile bezeichnet) unterschieden.

### Schaltmagnetventile

### Magnetventil 1 - N88

Das Magnetventil arbeitet als ein/aus-Magnetventil und öffnet oder schließt einen ATF-Kanal.
Ist das Magnetventil geöffnet, können die Gänge 4 bis 6 geschaltet werden.
Durch das Magnetventil wird außerdem der Schaltübergang vom 5. zum 6. Gang verbessert.
Stromlos ist das Magnetventil geschlossen.

**Schieberkasten**




*S309_054*

### Auswirkung bei Signal- oder Aktorenausfall

Die Gänge 4 bis 6 können nicht mehr geschaltet werden.

### Magnetventil 2 - N89

Das Magnetventil arbeitet als ein/aus-Magnetventil und öffnet oder schließt einen ATF-Kanal.
Durch das Öffnen des Magnetventils wird der ATF-Druck auf die Wandler-Überbrückungskupplung verstärkt.
Sind die Magnetventile N88 und N89 gleichzeitig geöffnet, schließt die Bremse B2 und im Tiptronic-Modus 1. Gang ist die „Motorbremse“ wirksam.
Das Ventil ist stromlos geschlossen.

### Auswirkung bei Signalausfall

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

# Getriebesteuerung

**Elektrische Drucksteuerventile**

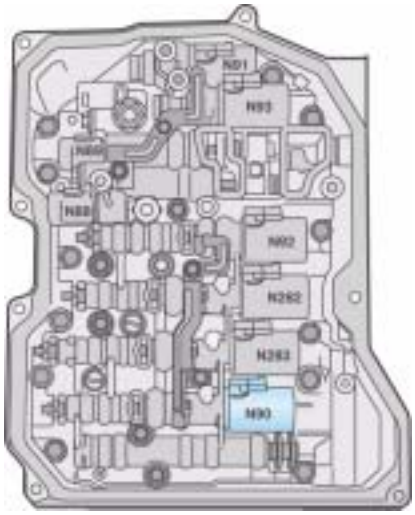
**Magnetventil 3 - N90**

Das Magnetventil regelt den ATF-Druck zur Lamellen-Kupplung K1.

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

**Auswirkung bei Signalausfall**

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




*S309_056*

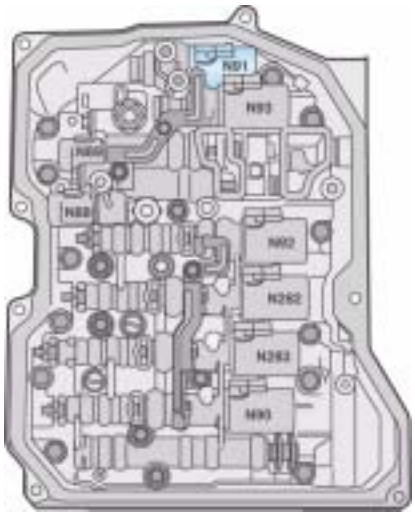
**Magnetventil 4 - N91**

Das Magnetventil regelt den ATF-Druck zur Wandler-Überbrückungskupplung.

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

**Auswirkung bei Signalausfall**

Die Wandler-Überbrückungskupplung wird nicht geschlossen.




*S309_057*

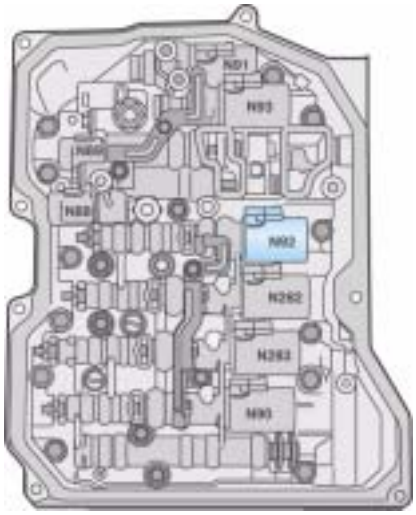
**Magnetventil 5 - N92**

Das Magnetventil regelt den ATF-Druck zur Lamellen-Kupplung K3.

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

**Auswirkung bei Signalausfall**

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




*S309_058*

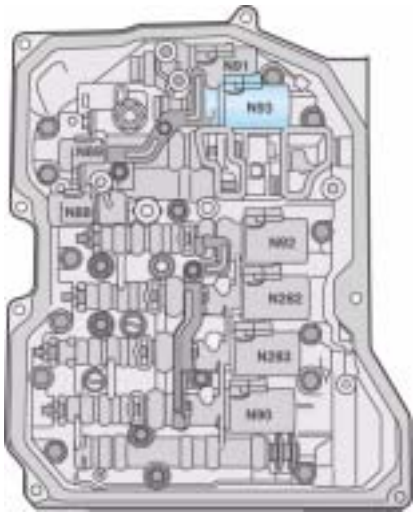
**Magnetventil 6 - N93**

Das Magnetventil regelt abhängig vom Motordrehmoment den ATF-Hauptdruck im Getriebe.

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

**Auswirkung bei Signalausfall**

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




*S309_059*

# Getriebesteuerung

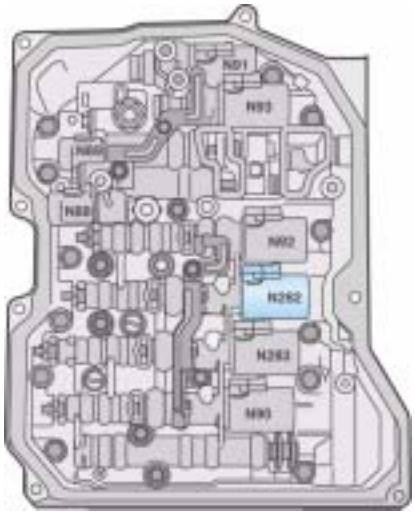
### Magnetventil 9 - N282

Das Magnetventil regelt den ATF-Druck zur Lamellen-Kupplung K2.

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

### Auswirkung bei Signalausfall

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




*S309_060*

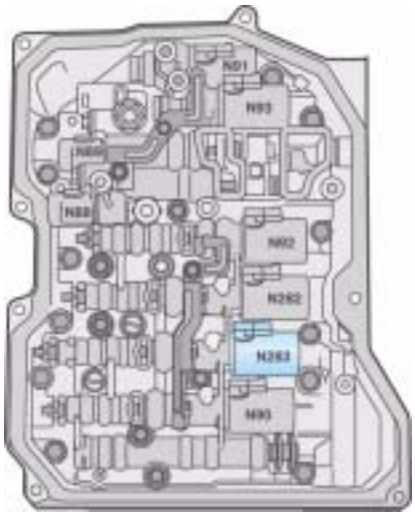
### Magnetventil 10 - N283

Das Magnetventil regelt den ATF-Druck zur Lamellen-Bremse B1.

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

### Auswirkung bei Signalausfall

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




*S309_061*

**Magnet für Wählhebelsperre N110**

Der Magnet befindet sich im Wählhebelbock.

Er ist ein Elektromagnet und verhindert das Betätigen des Wählhebels aus den Stellungen „P“ und „N“ bei eingeschalteter Zündung. Zum Betätigen des Wählhebels aus diesen Stellungen muss die Fußbremse getreten werden.

**Golf/Touran**

Der Wählhebel wird bei unbestromtem Magneten in der Stellung „P“ und in der Stellung „N“ bei bestromtem Magneten gesperrt.

**Auswirkungen bei Signalausfall**

Bei Stromausfall wird der Wählhebel blockiert. Zum Betätigen muss er notentriegelt werden.

**Wählhebelbock**




*S309_006*

**Transporter 2004**

Der Wählhebel wird in der Stellung „P“ und „N“ bei bestromtem Magneten gesperrt.

**Auswirkungen bei Signalausfall**

Bei Stromausfall kann der Wählhebel ohne das Betätigen der Bremse bewegt werden.

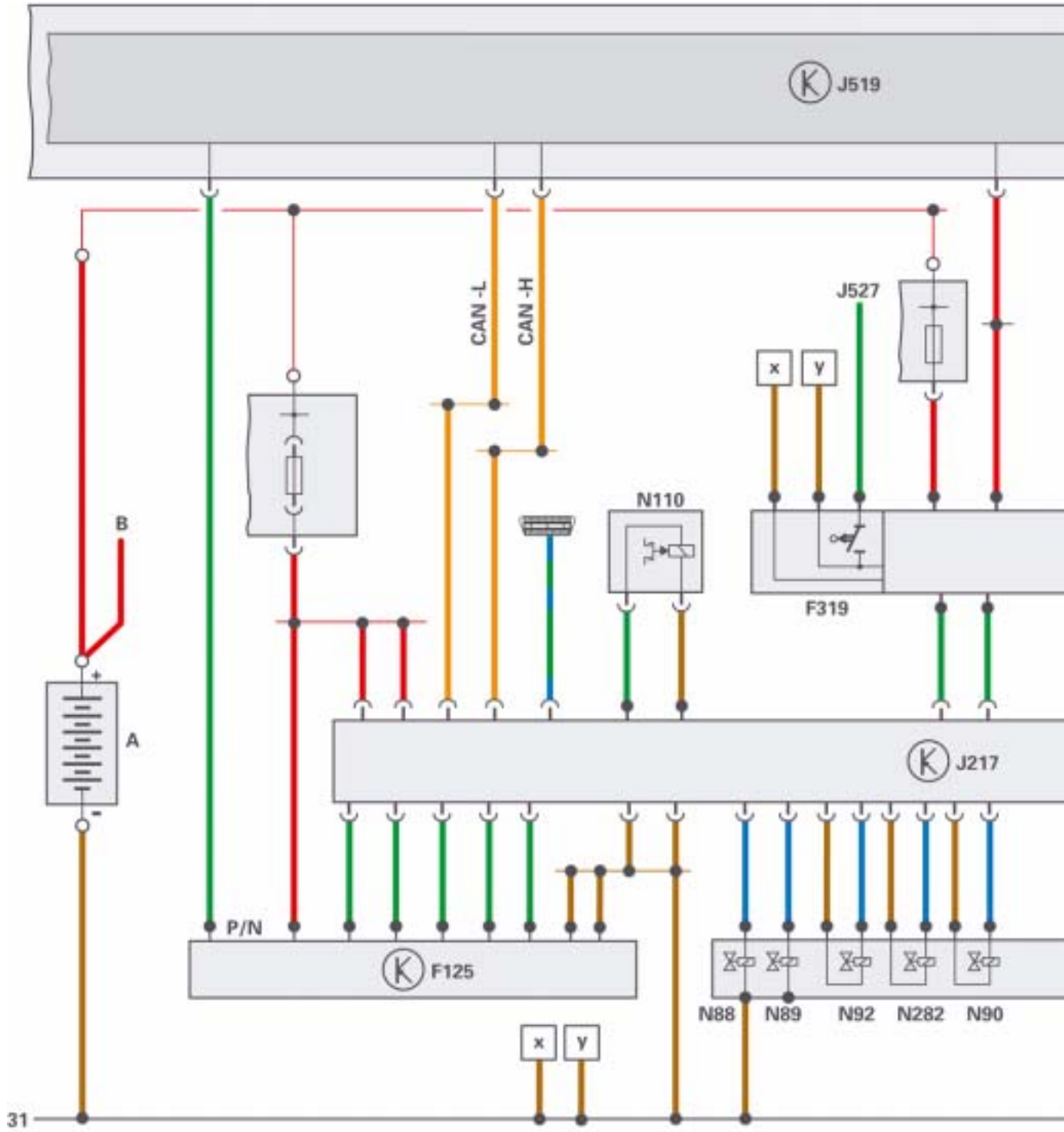


Weitere Informationen zur Konstruktion und Funktion finden Sie im Selbststudienprogramm 308.

# Getriebesteuerung

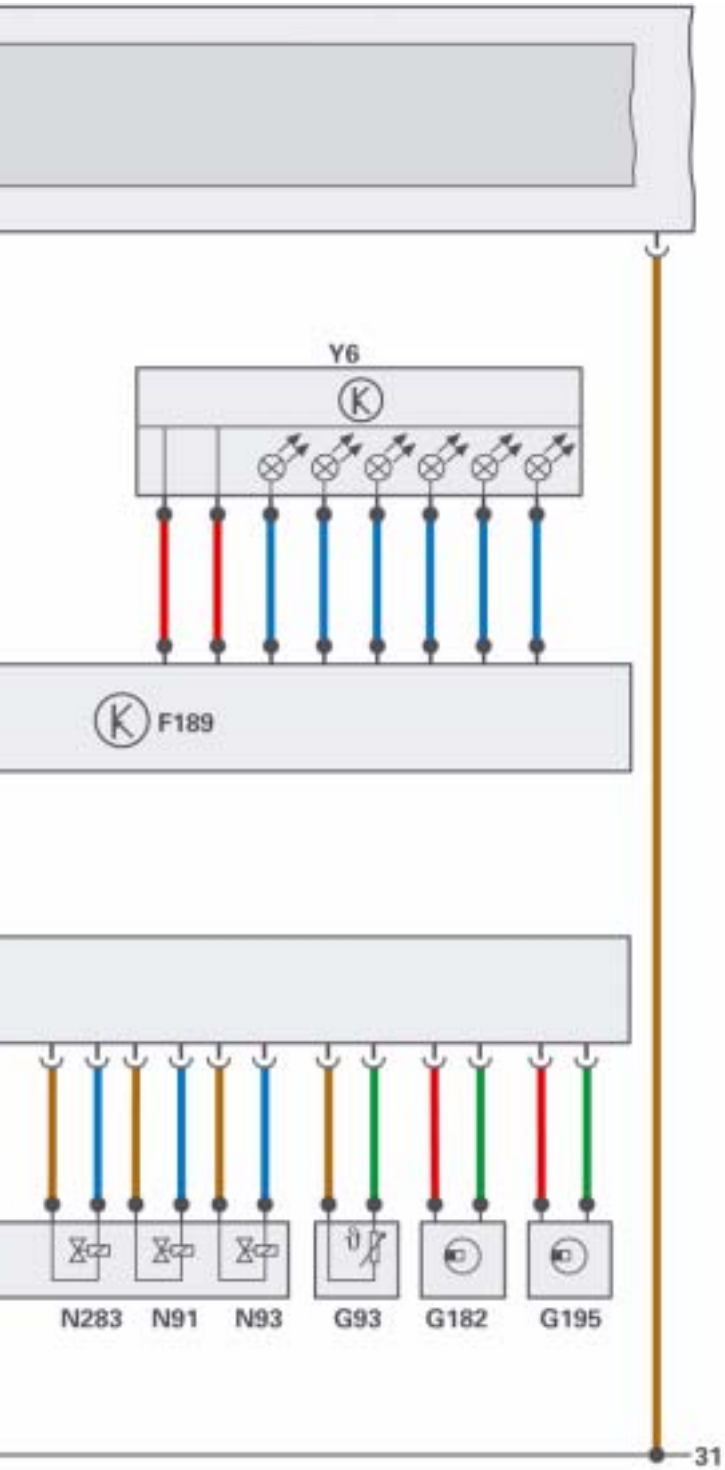
## Funktionsplan

am Beispiel des Golf 2004




**Farbcodierung/Legende**

= Eingang
= Ausgangssignal
= bidirektional
= Plus
= Masse
= CAN-Datenbus




*S309_049*

Diagnoseanschluss

**Bauteile**

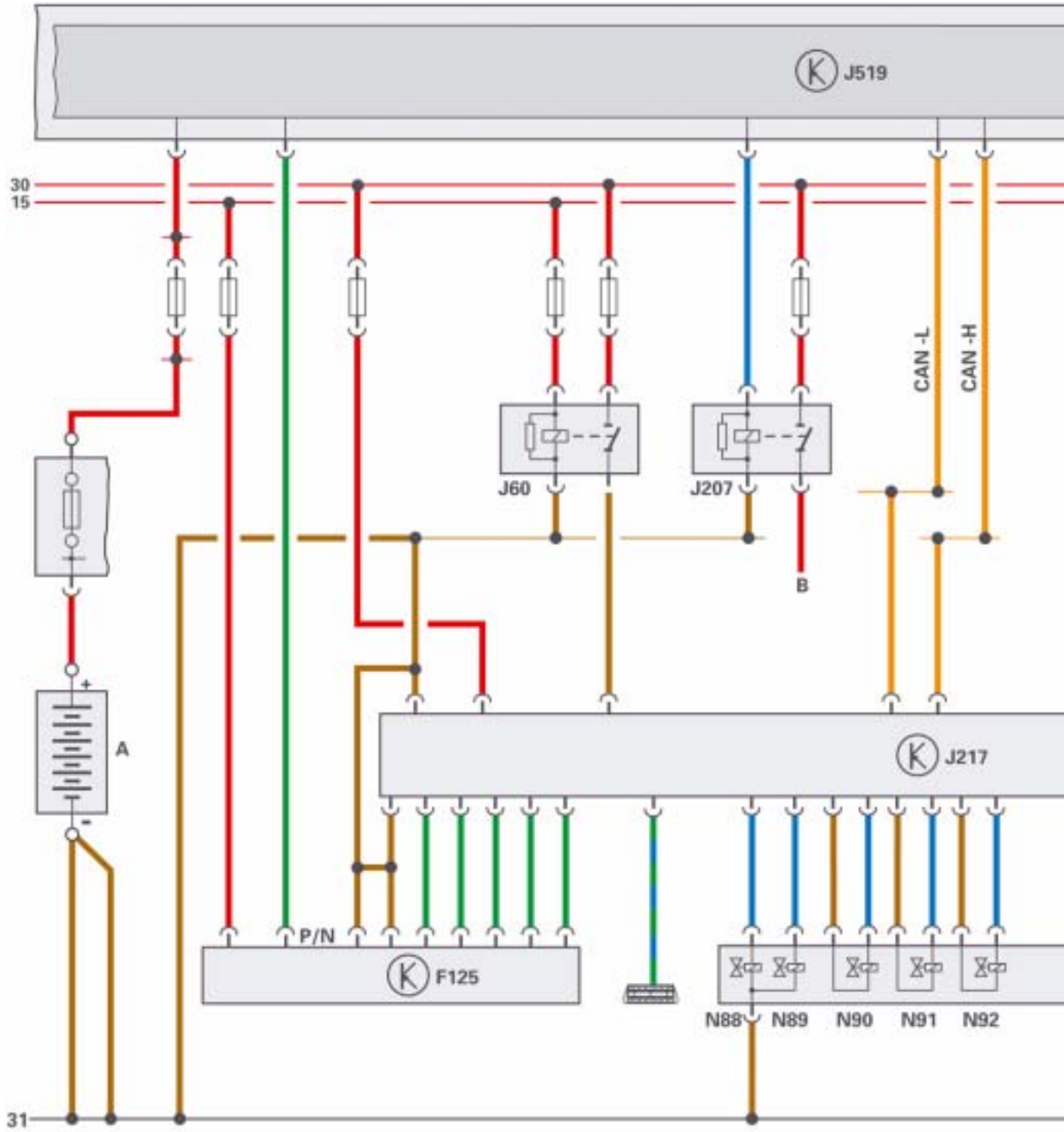
| | |
|---|---|
| A | Batterie |
| B | Anlasser |
| F125 | Multifunktionsschalter |
| F189 | Schalter für Tiptronic |
| F319 | Schalter für Wählhebel in P gesperrt |
| G93 | Getriebeöltemperaturgeber |
| G182 | Geber für Getriebeeingangsdrehzahl |
| G195 | Geber für Getriebeausgangsdrehzahl |
| J217 | Steuergerät für automatisches Getriebe |
| J519 | Bordnetzsteuergerät |
| J527 | Steuergerät für Lenksäulenelektronik |
| N88 | Magnetventil 1 |
| N89 | Magnetventil 2 |
| N90 | Magnetventil 3 |
| N91 | Magnetventil 4 |
| N92 | Magnetventil 5 |
| N93 | Magnetventil 6 |
| N110 | Magnet für Wählhebelsperre |
| N282 | Magnetventil 9 |
| N283 | Magnetventil 10 |
| Y6 | Wählhebel-Positionsanzeige |

weitere Signale

| | |
|---|---|
| CAN-H | CAN-Datenbus high |
| CAN-L | CAN-Datenbus low |

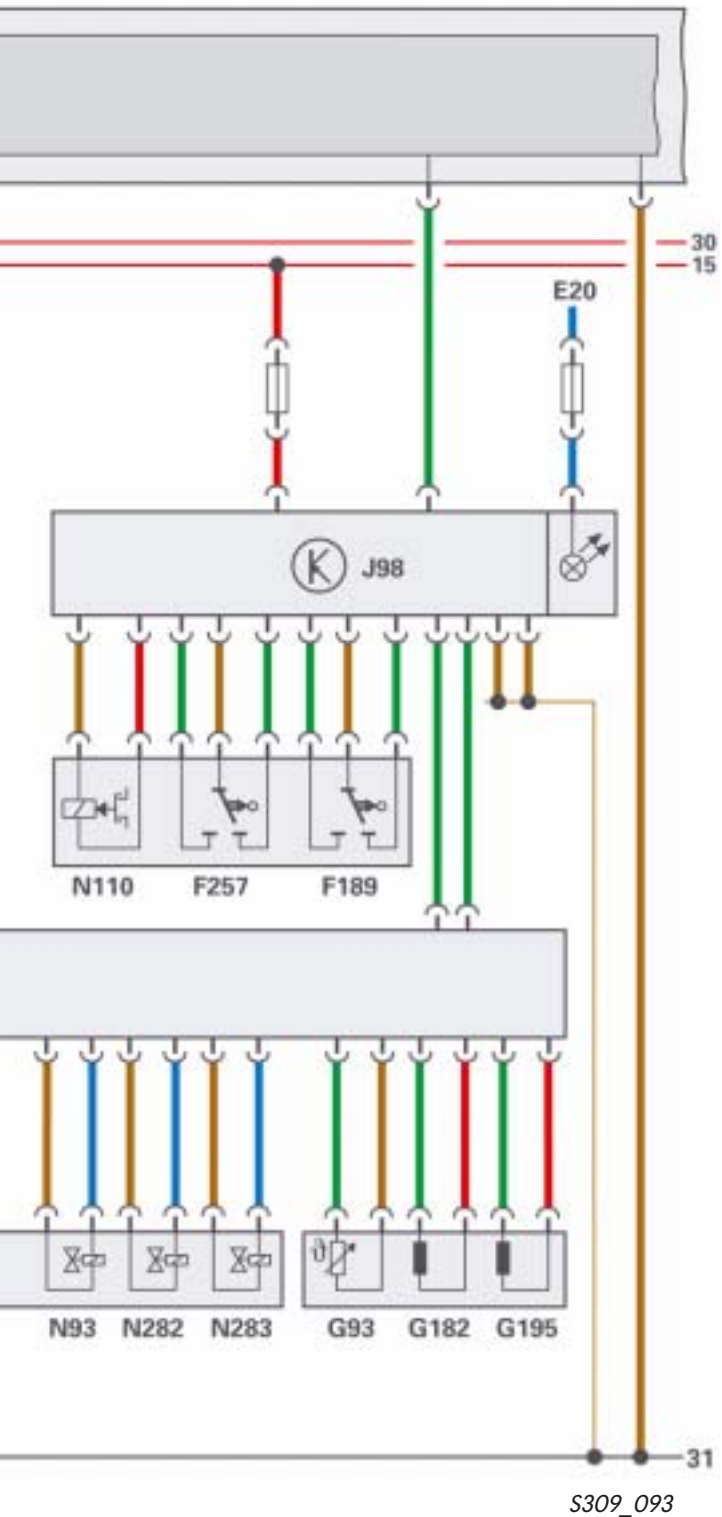
# Getriebesteuerung

am Beispiel des Transporter 2004




**Farbcodierung/Legende**

= Eingang
= Ausgangssignal
= bidirektional
= Plus
= Masse
= CAN-Datenbus




*S309_093*

**Bauteile**

| | |
|---|---|
| A | Batterie |
| B | Anlasser |
| E20 | Regler für Schalter- und Instrumentenbeleuchtung |
| F125 | Multifunktionsschalter |
| F189 | Schalter für Tiptronic |
| F257 | Schalter für Gassenerkennung des Wählhebels |
| G93 | Getriebeöltemperaturgeber |
| G182 | Geber für Getriebeeingangsdrehzahl |
| G195 | Geber für Getriebeausgangsdrehzahl |
| J60 | Relais für automatisches Getriebe |
| J98 | Steuergerät für Schaltanzeige |
| J207 | Relais für Anlasssperre |
| J217 | Steuergerät für automatisches Getriebe |
| J519 | Bordnetzsteuergerät |
| N88 | Magnetventil 1 |
| N89 | Magnetventil 2 |
| N90 | Magnetventil 3 |
| N91 | Magnetventil 4 |
| N92 | Magnetventil 5 |
| N93 | Magnetventil 6 |
| N110 | Magnet für Wählhebelsperre |
| N282 | Magnetventil 9 |
| N283 | Magnetventil 10 |

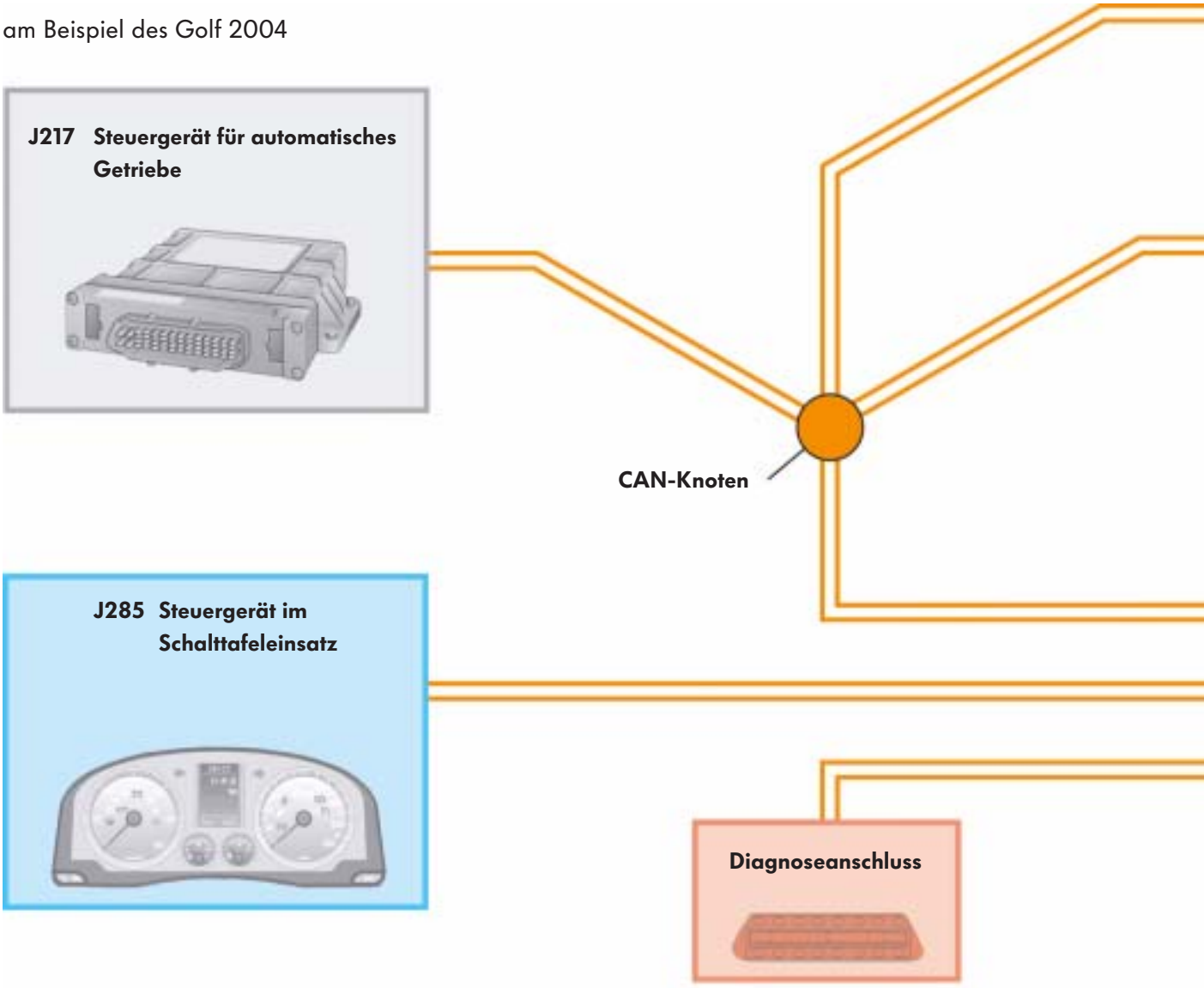
Diagnoseanschluss

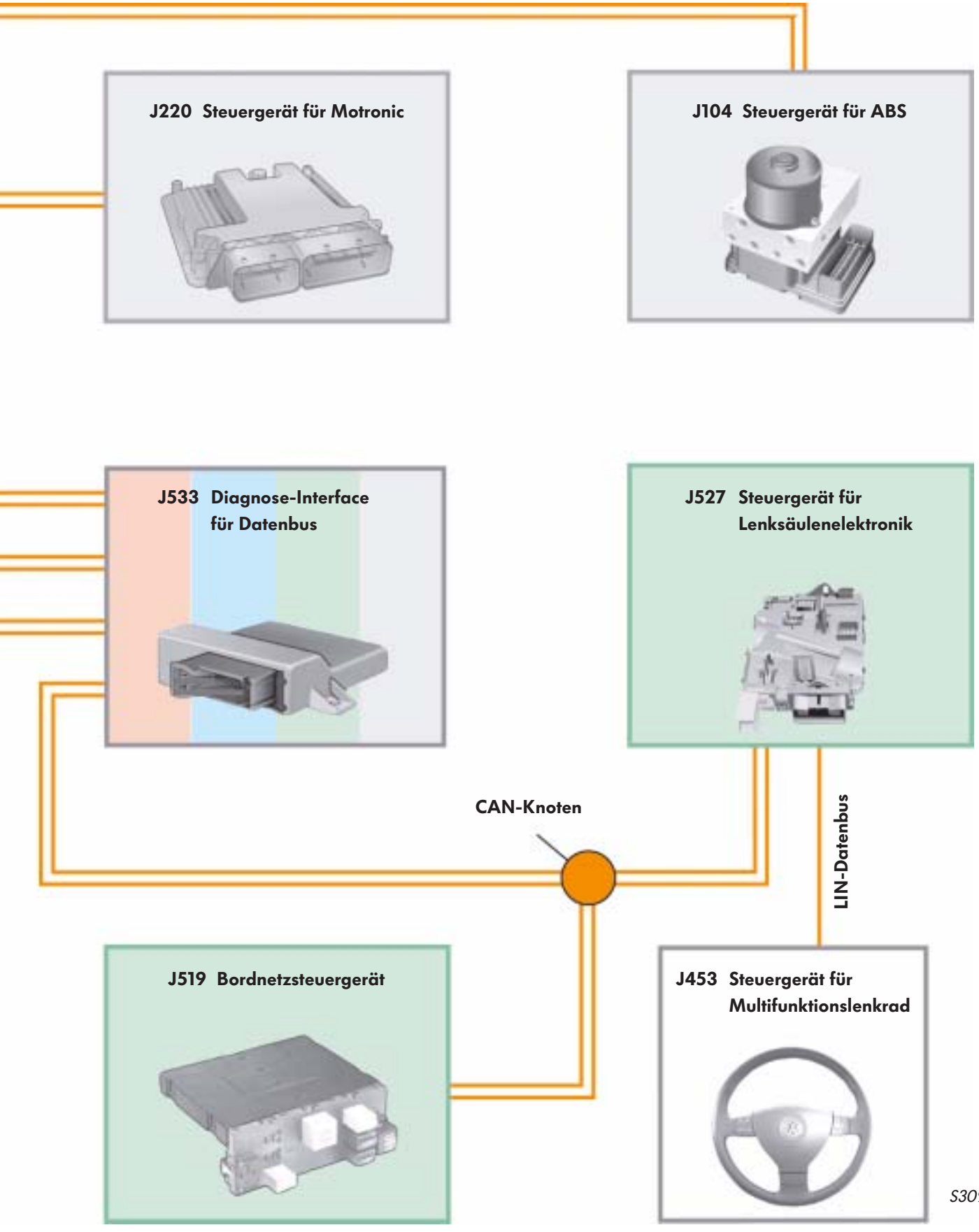
weitere Signale

| | |
|---|---|
| CAN-H | CAN-Datenbus high |
| CAN-L | CAN-Datenbus low |

## CAN-Datenbus-Verknüpfungen

am Beispiel des Golf 2004




J220 Steuergerät für Motronic
J104 Steuergerät für ABS
J533 Diagnose-Interface für Datenbus
J527 Steuergerät für Lenksäulenelektronik
CAN-Knoten
LIN-Datenbus
J519 Bordnetzsteuergerät
J453 Steuergerät für Multifunktionslenkrad

S309_040

# Eigendiagnose

## Diagnose

Für die Diagnose stehen Ihnen das Fahrzeugdiagnose-, Mess- und Informationssystem VAS 5051 und das Fahrzeugdiagnose- und Service-Informationssystem VAS 5052 zur Verfügung.

Das Fahrzeugdiagnose-, Mess- und Informationssystem VAS 5051 hat die Betriebsarten:

- Geführte Fehlersuche
- Geführte Funktionen
- Fahrzeug-Eigendiagnose
- OBD (On-Board-Diagnose)
- Messtechnik

Die Betriebsart **„Geführte Fehlersuche“** prüft fahrzeugspezifisch alle verbauten Steuergeräte auf Fehlereinträge und stellt automatisch aus den Ergebnissen einen Systemprüfplan zusammen.
Dieser führt Sie im Zusammenspiel mit ELSA-Informationen, wie z. B. den Stromlaufplänen oder den Reparaturleitfäden, gezielt zu der Fehlerursache.

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

Die Betriebsart **„Fahrzeug-Eigendiagnose“** kann zwar nach wie vor benutzt werden, nur stehen über ELSA keine weiterführenden Informationen zur Verfügung.

**VAS 5051**



*S309_065*

**VAS 5052**



*S309_066*

Neu gibt es die Betriebsart **„Geführte Funktionen“**. Ohne einen kompletten Fahrzeugsystemtest kann so schnell auf alltägliche Servicefunktionen zurückgegriffen werden, wie z. B. das Anpassen von Fahrzeugschlüsseln.

Der Einsatz erfolgte ab der Basis-CD V06.00.00 und der Volkswagen Marken-CD V06.42.00.



Auch das VAS 5052 verfügt über die Betriebsarten **„Geführte Fehlersuche“** und **„Geführte Funktionen“.**

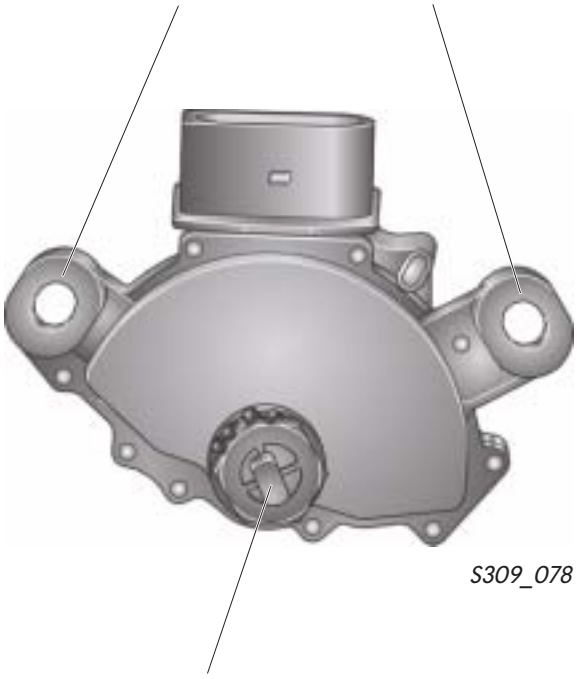


Nähere Informationen zum Ablauf und zur Funktionsweise der Geführten Fehlersuche finden Sie in dem Bedienungshandbuch zum VAS 5051 im Kapitel 7.

## Spezialwerkzeuge

### Einstellung – Multifunktionsschalter F125

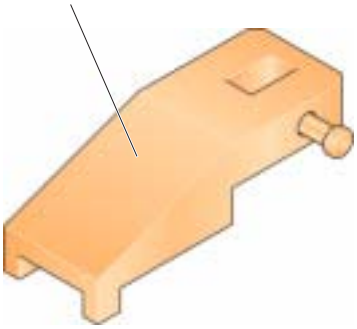
Befestigung mit Langlöchern zur Feineinstellung



S309_078

Einstellmutter für den Kontakthebel darf nicht gelöst werden

Einstelllehre
T10173



S309_079

# Glossar

## Begriffe

**Spreizung**

Als Spreizung, im Zusammenhang mit dem Thema Getriebe, bezeichnet man die „Übersetzungsbandbreite“ eines Getriebes. Die Spreizung ist die Verhältniszahl zwischen der Übersetzung im 1. Gang und dem 6. Gang (höchster Gang). Man erhält den Wert der Spreizung, indem man die Übersetzung des 1. Ganges durch die des höchsten Ganges (hier 6. Gang) dividiert.

Beispiel am 09G-Getriebe:

| | | | |
|---|---|---|---|
| i | 1. Gang | 4,148 | |
| i | 6. Gang | 0,686 | 4,148 : 0,686 = 6,05 (Wert aufgerundet) |

Vorteile einer großen Spreizung sind:
Neben einer hohen Anfahrübersetzung – für hohe Zugkraft – kann eine niedrige Endübersetzung realisiert werden. Letzteres sorgt für eine Reduzierung der Drehzahl, was wiederum eine Senkung des Geräuschniveaus und einen geringen Kraftstoffverbrauch ermöglicht.

Eine hohe Spreizung setzt eine entsprechende Anzahl von Gängen voraus, damit die Drehzahldifferenzen bei den Gangwechseln (Gangsprünge) nicht zu groß werden. Beim Schalten soll der Motor nicht in Drehzahlbereiche mit niedrigem Drehmoment kommen, was die Beschleunigung erschwert bzw. verhindert.

**Tiptronic-Schaltstrategie**

Das Anfahren erfolgt normalerweise im 1. Gang.
Ein Anfahren im 2. Gang ist durch Hochschalten in den 2. Gang vor der Anfahrt möglich (mit Lenkrad-Tiptronic oder Wählhebel). Dies erleichtert das Anfahren bei niedrigen Fahrbahnreibwerten, z. B. bei winterlichen Straßenverhältnissen.

Neben der Möglichkeit, Schaltvorgänge manuell vorzunehmen, ist die Tiptronic-Funktion z. B. für die Nutzung der Motorbremswirkung notwendig. Durch den Entfall der Stellungen 4, 3, 2 (neue Wählhebelkulisse mit den Stellungen „D“ und „S“) muss eine gewünschte Hochschaltverhinderung mit Hilfe der Tiptronic-Funktion (Wählhebel in die Tiptronic-Gasse schalten) gewählt werden.

**Welche Antworten sind richtig?**

Es können eine, mehrere oder alle Antworten richtig sein.

**1. Welches Radsatzkonzept ist in dieses Automatikgetriebe integriert?**

☐ a) Das Radsatzkonzept nach Wilson.
☐ b) Das Radsatzkonzept nach Ravigneaux.
☐ c) Das Radsatzkonzept nach Lepelletier.

**2. Welche Aussage zur Zündschlüssel-Abzugsperre ist richtig?**

☐ a) Sie verhindert das unbeabsichtigte Einlegen des Wählhebels in die Stellung „P“.
☐ b) Sie verhindert das Abziehen des Zündschlüssels bei nicht eingelegter Parksperre.
☐ c) Sie funktioniert beim Golf und Passat elektromechanisch.

**3. Wie viel Lamellen-Kupplungen und Lamellen-Bremsen sorgen in diesem Automatikgetriebe für eine einwandfreie Funktion?**

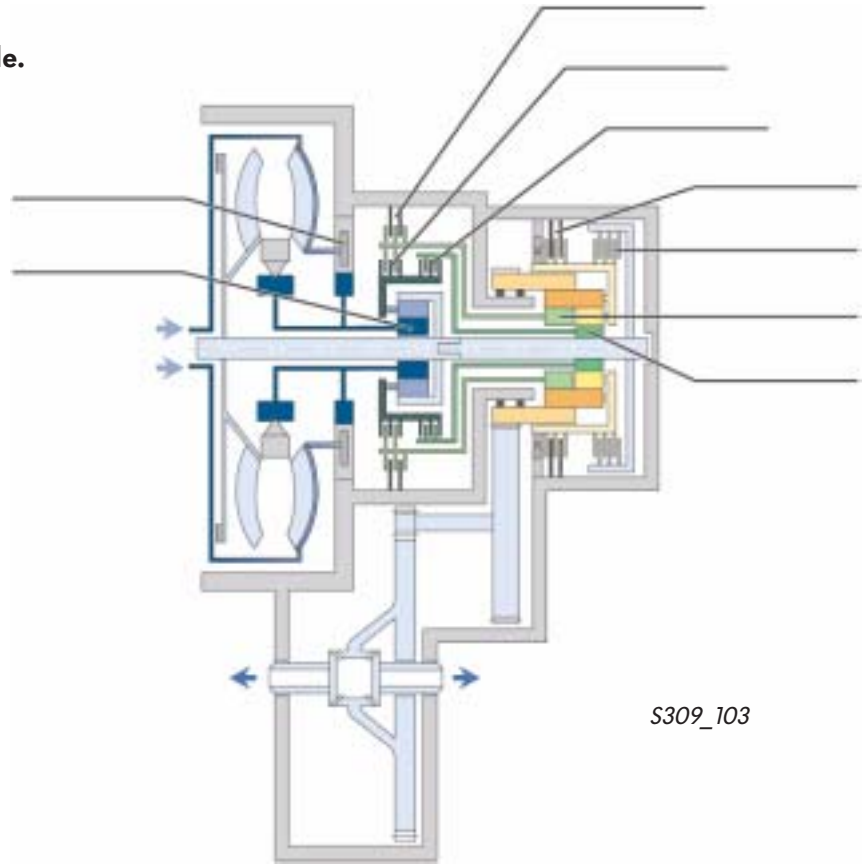
☐ a) 3 Lamellen-Kupplungen und 2 Lamellen-Bremsen
☐ b) 2 Lamellen-Kupplungen und 3 Lamellen-Bremsen
☐ c) 3 Lamellen-Kupplungen und 3 Lamellen-Bremsen

**4. Welche Aussage zum ATF trifft zu?**

☐ a) Es kann jedes ATF verwendet werden.
☐ b) Das ATF hat einen entscheidenden Einfluss auf den Reibwert der Kupplungen.
☐ c) Es ist schon bei der Entwicklung und Erprobung des Getriebes mitentwickelt worden.

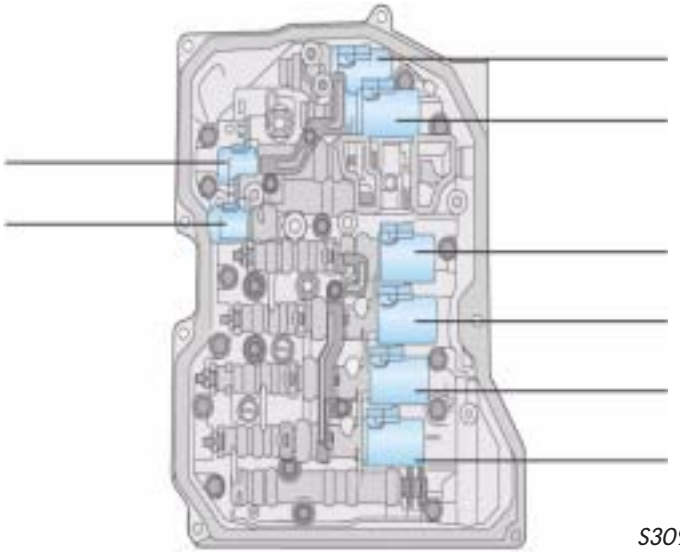
# Prüfen Sie Ihr Wissen

**5. Bitte benennen Sie die Bauteile.**



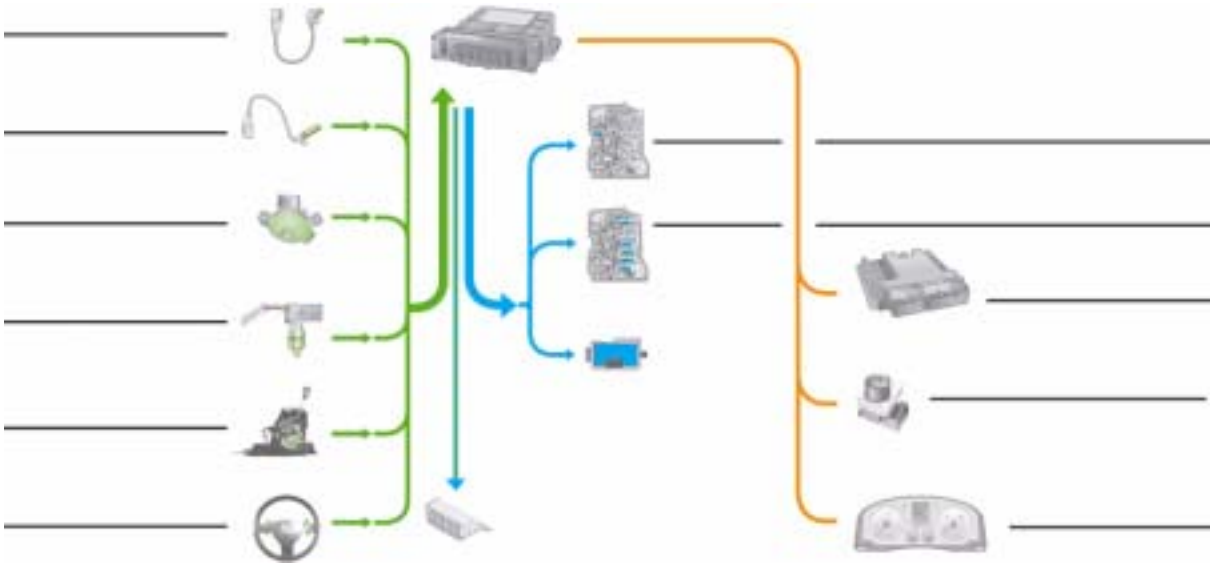
S309_103

**6. Bitte benennen Sie die Bauteile und unterscheiden Sie nach ein/aus-Ventilen und Modulationsventilen.**



S309_104

**7. Bitte benennen Sie die Bauteile.**



*S309_105*

**8. Mit welchen Steuergeräten kommuniziert das Steuergerät für automatisches Getriebe J217 über den CAN-Datenbus?**

. . . . . .
. . . . . .
. . . . . .
. . . . . .
. . . . . .
. . . . . .
. . . . . .
. . . . . .
. . . . . .

# Prüfen Sie Ihr Wissen

**9. Welches Steuergerät steuert die Anlasssperre?**

☐ a) Das Steuergerät für automatisches Getriebe.
☐ b) Das Steuergerät für Bordnetz.
☐ c) Das Steuergerät für Lenksäulenelektronik.

**10. Welches Bauteil informiert das Getriebesteuergerät, dass sich der Wählhebel in Stellung „P“ befindet?**

☐ a) Der Multifunktionsschalter.
☐ b) Der Geber für Wählhebelstellung J471.
☐ c) Der Schalter F319.

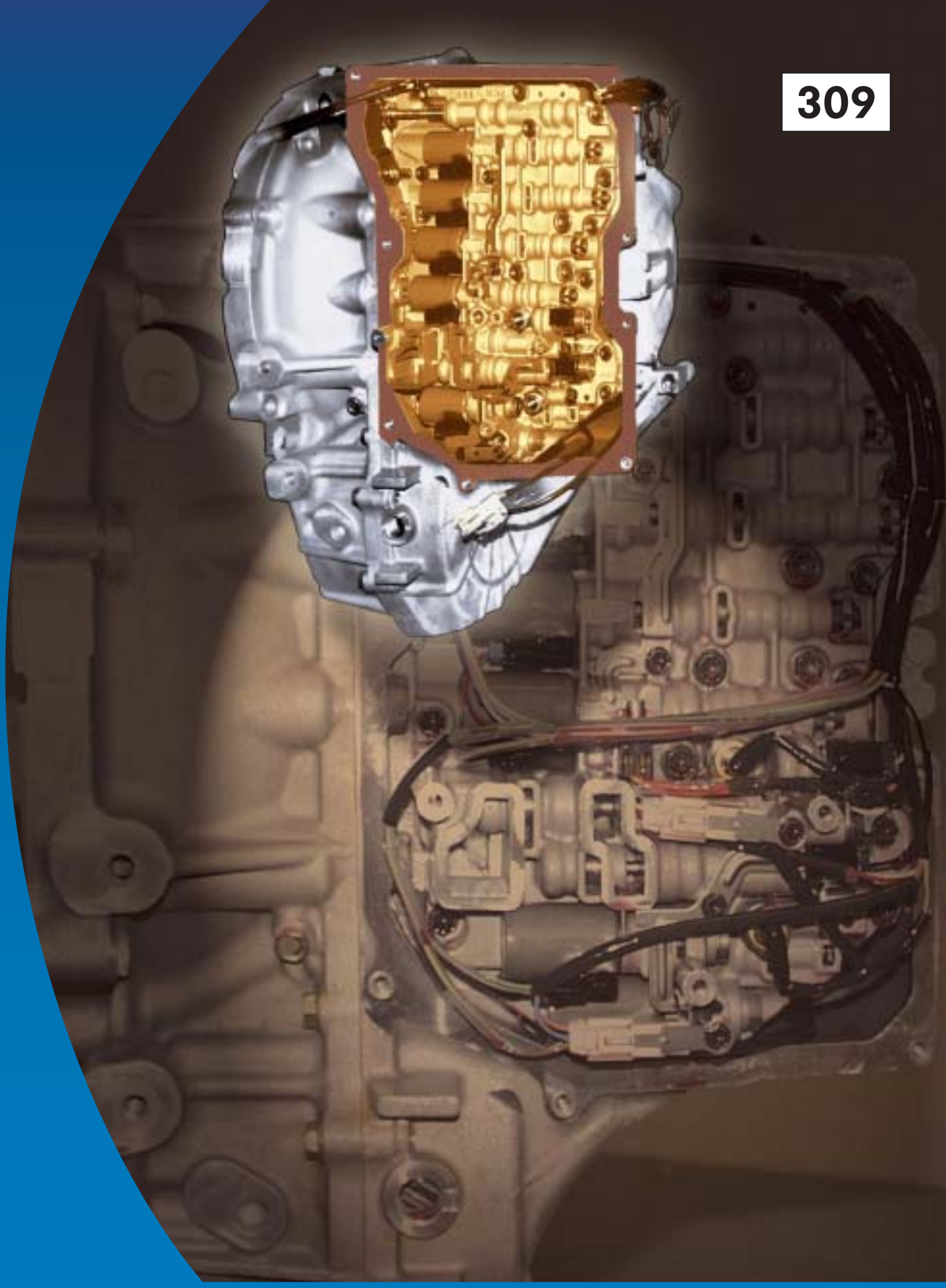


**Lösungen:**

1. c; 2. b, c; 3. a; 4. b, c; 5. siehe S. 24 und 25; 6. siehe S. 28; 7. siehe S. 38 und 39; 8. siehe Seite 62 und 63; 9. b; 10. a - Transporter, c - Golf

# Notizen

309



© VOLKSWAGEN AG, Wolfsburg, VK-21 Service Training
Alle Rechte sowie technische Änderungen vorbehalten
000.2811.30.00 Technischer Stand 07/04

❀ Dieses Papier wurde aus chlorfrei gebleichtem Zellstoff hergestellt.