



Selbststudienprogramm Technik 507

# Amarok 2012

## Das 8-Gang-Automatikgetriebe 0CM

### Konstruktion und Funktion



## Das 8-Gang-Automatikgetriebe im Amarok

Bei einem Verbrennungsmotor ist ein Anfahrlement notwendig, welches Drehzahldifferenzen zwischen Motor- und Triebstrangdrehzahl zulässt. Im Gegensatz zu Handschaltgetrieben und automatisierten Getrieben ist ein Wandler nahezu verschleißfrei, da der Kraftfluss beim Anfahren nur über das Getriebeöl erfolgt. Die Vorteile des Wandlers sind also der geringe Verschleiß und die bauartbedingte Momentenerhöhung über das Motormoment hinaus. Speziell für den Amarok ist der Wandler das ideale Anfahrlement, da das Kriechen und die Momentenerhöhung den Einsatz als Gelände- und Zugfahrzeug deutlich verbessern. Dies erfolgt im Vergleich zum Amarok mit Handschaltgetriebe ohne Untersetzungsgetriebe. Nach der Anfahrphase wird der hydraulische Schlupf des Wandlers durch die geregelte Überbrückungskupplung eliminiert. Dadurch wird der Wirkungsgrad deutlich verbessert.



S507\_003

### Eckdaten

- Motor: 2,0l BiTDI mit 132 kW
- Getriebe: OCM
- kombinierbar mit Start-Stopp-System

Das Automatikgetriebe des Amarok ist ein komplett neu entwickelter 8-Gang-Automat, bei dem höchsten Wert auf Wirkungsgrad, Schaltkomfort und Schaltgeschwindigkeit, geringes Gewicht und Zuverlässigkeit gelegt wurde. Die Schaltungen erfolgen ohne Zugkraftunterbrechung und die Schaltgeschwindigkeiten liegen auf DSG-Niveau.








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

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



**Achtung  
Hinweis**



<b>Einleitung</b> .....	<b>4</b>	
Der Antriebsstrang .....	4	
Das Verteilergetriebe .....	5	
<b>Konstruktionsmerkmale</b> .....	<b>6</b>	
Das 8-Gang-Automatikgetriebe OCM .....	6	
Der neue 2,0 l-132 kW-TDI-Motor .....	7	
<b>Wählhebel</b> .....	<b>8</b>	
Das Wählhebelmodul .....	8	
Die Wählhebelbetätigung .....	9	
Die Zündschlüssel-Abzugssperre .....	10	
Die Wählhebel-Notentriegelung .....	11	
<b>Getriebeaufbau</b> .....	<b>12</b>	
Die Übersicht .....	12	
Der Drehmomentwandler .....	14	
Die Ölversorgung .....	15	
Das Planetengetriebe .....	18	
<b>Getriebemanagement</b> .....	<b>22</b>	
Die Mechatronik .....	22	
Die Sensoren .....	24	
Die Aktoren .....	25	
<b>Getriebefunktion</b> .....	<b>26</b>	
Die Hydraulikschnittstellen .....	26	
Das Start-Stopp-System .....	27	
Der Hydraulische-Impuls-Speicher - HIS .....	28	
<b>Service</b> .....	<b>32</b>	
Das Spezialwerkzeug .....	32	
Die Getriebeadaptation .....	33	

# Einleitung



## Der Antriebsstrang

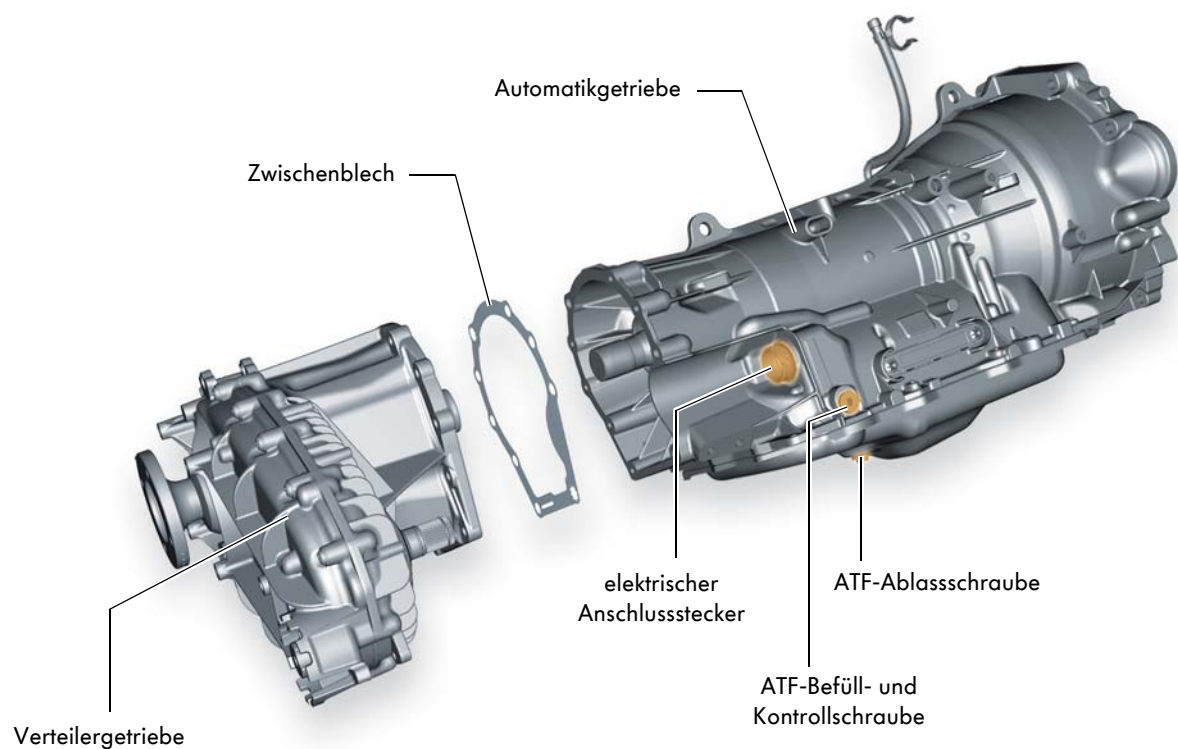
Der Amarok hat einen modular aufgebauten Antriebsstrang, bei dem die einzelnen Komponenten wie Automatikgetriebe, Vorderachsgetriebe, Verteilergetriebe und Hinterachsgetriebe jeweils eigenständige Baugruppen darstellen. Die speziell für den Amarok konzipierte Antriebskombination aus permanentem Allradantrieb und Automatikgetriebe ist für eine ideale Traktion auf jedem Untergrund ausgelegt.

### Verbindung Verteilergetriebe an Automatikgetriebe

Verteilergetriebe mit selbstsperrendem Mittendifferenzial und variabler Drehmomentverteilung.

Unten in der Getriebeölwanne aus Stahlblech befindet sich die ATF-Ablassschraube. Seitlich im Gehäuse befindet sich die ATF-Befüll- und Kontrollschraube (ATF - Automatic Transmission Fluid).

Das Zwischenblech verhindert das Eindringen von Schmutz zwischen Automatikgetriebe und Verteilergetriebe.



# Das Verteilergetriebe

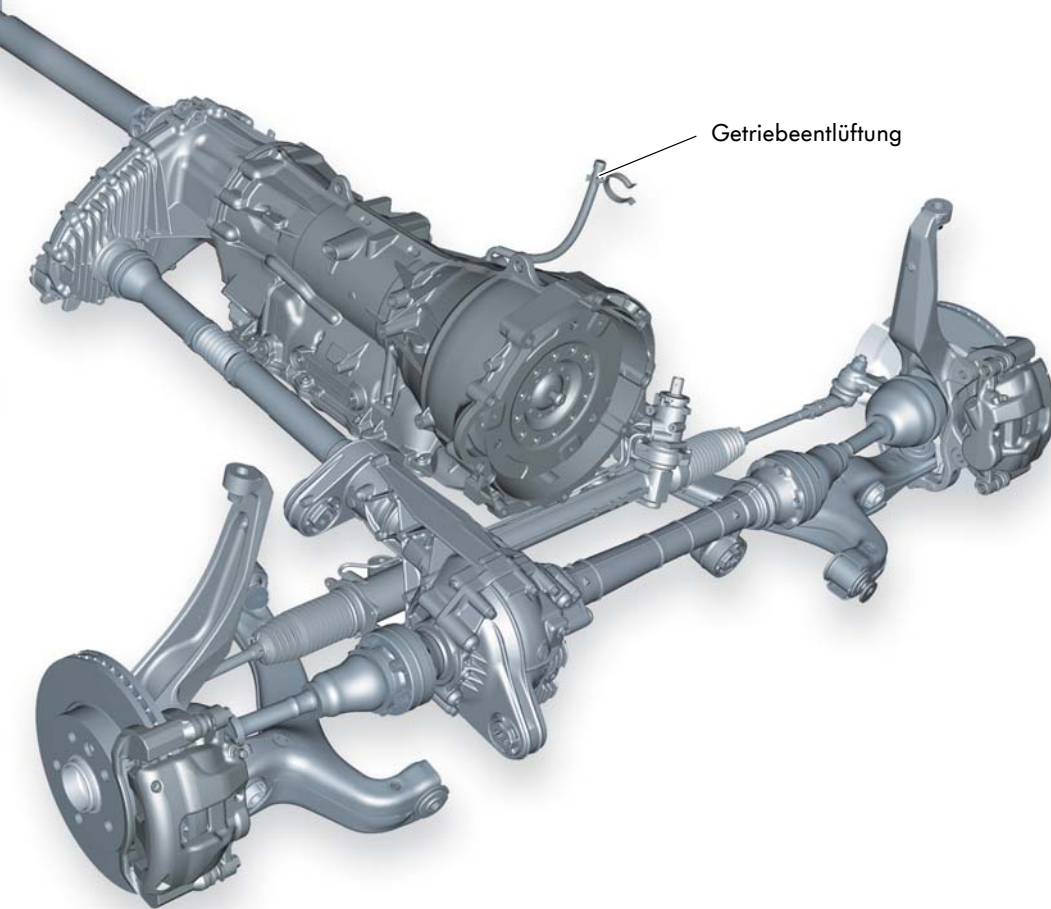
Das im Amarok verbaute Verteilergetriebe mit selbstsperrendem Mittendifferenzial basiert konstruktiv auf dem Verteilergetriebe des Audi Q7 und des Touareg 2011. Es wurde für den Einsatz im Amarok angepasst.



## Merkmale

- moderne „Allrad“-Technologie im Amarok
- robustes, rein mechanisch arbeitendes System
- für Straßen- und Geländeeinsatz geeignet
- permanenter Allradantrieb
- Differenzialausgleich zwischen Vorder- und Hinterachse
- volle ESP-Tauglichkeit im Allradbetrieb und gesperrtem Hinterachsdifferenzial

Nähere Informationen finden Sie im SSP 464.

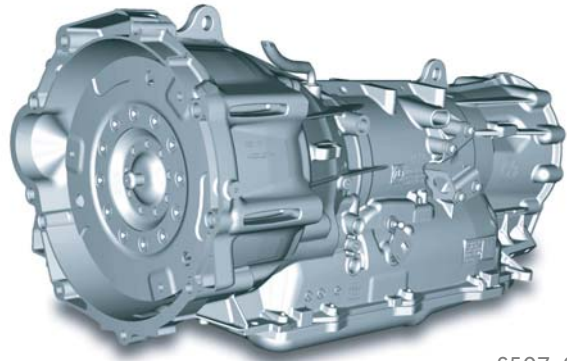


S507\_005

# Konstruktionsmerkmale

## Das 8-Gang-Automatikgetriebe 0CM

- Zwei-Dämpfer-Wandler
- Leichtbau durch konstruktive Massnahmen
- 1. Gang als verkürzter Anfahrang für Geländeeinsatz und Hängerbetrieb. (kein zusätzliches Untersetzungsgetriebe notwendig.)
- 8. Gang zur Drehzahlabenkung und Verbrauchsreduzierung länger übersetzt.



S507\_004

### Technische Daten

<b>Entwickler/Hersteller</b>	<b>ZF Friedrichshafen AG</b>
<b>Bezeichnung</b>	bei ZF: 8HP45 bei VW: AL450-8A im Service: Automatikgetriebe 0CM
<b>Getriebemerkmale</b>	Elektrohydraulisch gesteuertes 8-Gang-Planetengetriebe mit hydrodynamischem Drehmomentwandler mit schlupfgeregelter Wandler-Überbrückungskupplung.
<b>Steuerung</b>	Mechatronik (Integration des hydraulischen Steuergeräts und der elektronischen Steuerung zu einer Einheit).
<b>Drehmoment</b>	max. 450 Nm
<b>Erreichen der Höchstgeschwindigkeit</b>	im 7. Gang
<b>Betriebsmodi</b>	Automatik-, S- und Tiptronic-Modus
<b>Gangstufen</b>	8 Vorwärtsgänge, 1 Rückwärtsgang
<b>Spreizung</b>	7,071
<b>Erstbefüllung vom Hersteller</b>	ca. 9 l
<b>Füllmenge ATF-Kühlsystem</b>	ca. 0,6 l
<b>Notlaufeigenschaften</b>	Die Notlauf- und Ersatzprogramme entsprechen dem neuesten Stand der technischen Möglichkeiten, wodurch im Fehlerfall eine hohe Betriebsbereitschaft sichergestellt wird. Durch den hydraulisch-mechanischen Notlauf kann z. B. selbst bei einem elektrischen Totalausfall der Mechatronik das Fahrzeug bis zum Abstellen des Motors oder Einlegen der Wählhebelposition „P“ im 6. und Rückwärtsgang weiter betrieben werden.

# Der neue 2,0 l-132 kW-TDI-Motor

## Besonderheiten

- Biturbolader
- Common Rail Einspritzsystem mit Magnetventil-Injektoren
- Geregelte AGR-Kühlung
- Auf das Automatikgetriebe abgestimmtes Drehmoment

Der neue 132 kW-TDI-Motor kommt zusammen mit dem 8-Gang-Automatikgetriebe zum Einsatz.

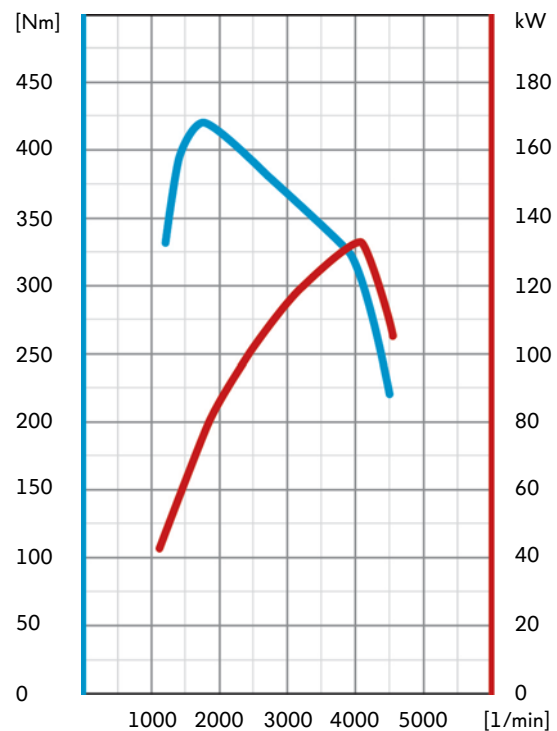


S507\_007

## Technische Daten

Motorkennbuchstaben	CSHA
Hubraum	1968 cm <sup>3</sup>
Zylinderzahl	4
Bohrung	81,0 mm
Hub	95,5 mm
Ventile pro Zylinder	4
Verdichtungsverhältnis	16,0:1
max. Leistung	132 kW bei 4000 1/min
max. Drehmoment	420 Nm bei 1750 1/min
Motormanagement	EDC 17CP 20
Aufladung	Biturbolader
Abgasrückführung	ja
Dieselpartikelfilter	Euro 5/PL6
Abgasnorm	Euro 3/4/5/PL6

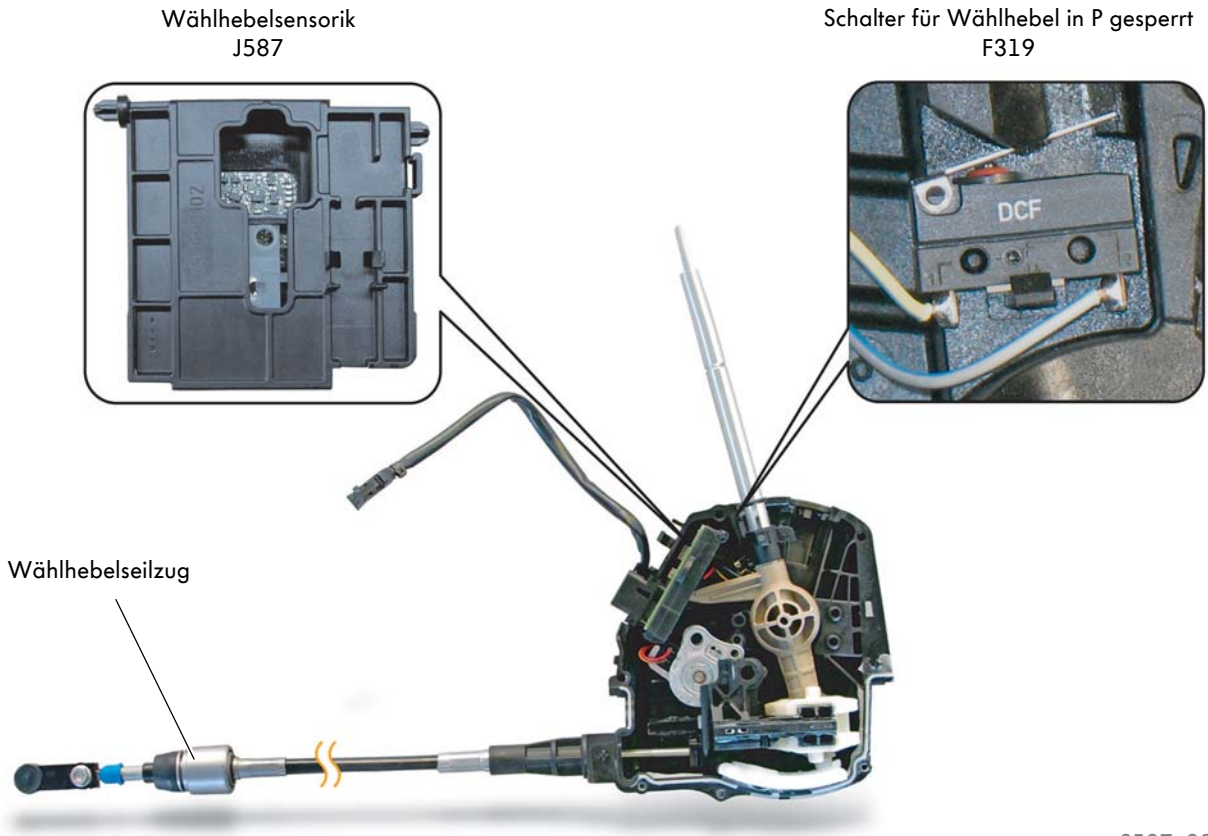
## Leistungs- und Drehmomentkurve



S507\_080

— Leistung [kW]  
— Drehmoment [Nm]

## Das Wählhebelmodul



S507\_008

Die Schaltbetätigung erfolgt über das Wählhebelmodul. Es besitzt sowohl eine mechanische Verbindung zum Automatikgetriebe über einen Seilzug, als auch eine elektrische Verbindung zum Getriebesteuergerät. Die Auswahl der Fahrstufe erfolgt über den Seilzug. Lediglich die Sonderfahrprogramme Manuell (Tipp) und S werden von der Wählhebelelektronik durch ein moduliertes Rechtecksignal an das Getriebesteuergerät gesendet.

### Funktionen Seilzugverbindung

- Betätigung der Parksperrung
- Betätigung des Wählschiebers der hydraulischen Steuerung in der Mechatronik
- Betätigung des Sensors für Fahrstufe im Getriebe

### Elektrische Funktionen

- Zündschlüsselabzugssperre
- Ansteuerung der Anzeigeeinheit für Wählhebelstellung (über Getriebesteuergerät)
- Tiptronic-Funktion
- Wählhebelsperre (P/N-Sperre)

# Die Wählhebelbetätigung

Der Wechsel der Fahrstufen von D nach S (bzw. von S nach D) erfolgt durch einmaliges nach hinten Tippen des Wählhebels aus der Stellung D/S. Dabei federt der Wählhebel immer zurück in die Stellung D/S. Beim nach hinten Tippen aus der Stellung D/S sendet die Wählhebelsensorik J587 das Tipp-Signal zum Getriebesteuergerät. Daraufhin erfolgt die Umschaltung in das Sonderschaltprogramm S bzw. wieder zurück in das Fahrprogramm D. Dadurch ist es möglich die Tiptronic-Gasse sowohl aus dem Sonderschaltprogramm S, als auch aus dem normalen Fahrprogramm D zu erreichen.

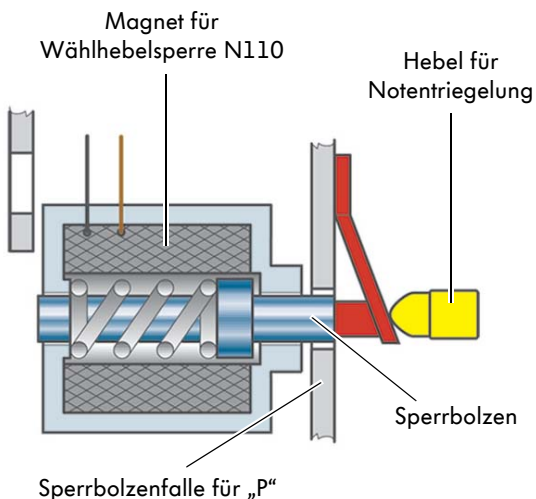
(Sonderschaltprogramm S - Für Offroad angepasstes Schaltprogramm)



S507\_011

## Wählhebel-Positionsanzeige Y6

Die Informationen der Wählhebelstellung kommt direkt als moduliertes Rechtecksignal vom Getriebesteuergerät. Die Wählhebelsensorik im Wählhebel wertet das Signal aus und steuert die entsprechende Leuchtdiode an der Anzeigeeinheit Y6 an.



S507\_010

## Magnet für Wählhebelsperre N110

Durch den Magneten N110 wird der Wählhebel in den Stellungen „P“ und „N“ gesperrt. Der Magnet wird vom Getriebesteuergerät gesteuert. Steht der Wählhebel im unbestromten Zustand (Zündung aus) in „P“, befindet sich der Sperrbolzen in der Sperrbolzenfalle „P“. Dadurch wird verhindert, dass der Wählhebel unbeabsichtigt bewegt und die Parksperre entriegelt werden kann.

Nach dem Einschalten der Zündung und dem Betätigen der Fußbremse bestromt das Getriebesteuergerät den Magneten N110. Dadurch wird der Sperrbolzen aus der Sperrbolzenfalle „P“ gezogen. Jetzt kann der Wählhebel in die Fahrstellung bewegt werden. Nachdem der Wählhebel die Position „P“ verlassen hat, ist der Magnet stromlos entriegelt und in der Fahrstufe „N“ bestromt gesperrt.

Weitere Informationen zum Magnet für Wählhebelsperre finden Sie im SSP 454 auf den Seiten 8 und 9.

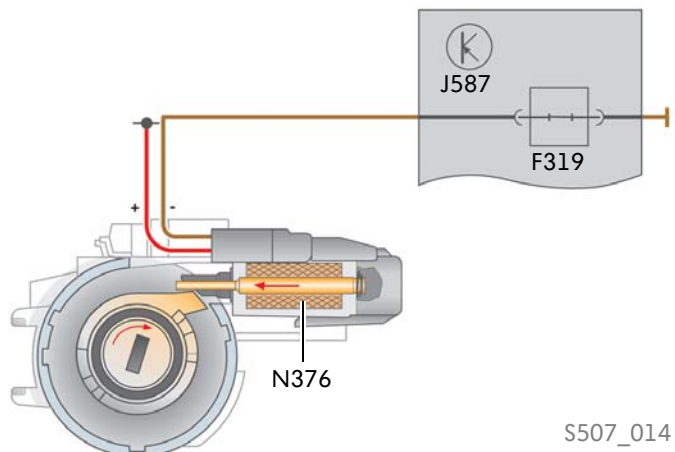
## Die Zündschlüssel-Abzugssperre



S507\_013

Die Zündschlüssel-Abzugssperre verhindert das Abziehen des Zündschlüssels bei nicht eingelegter Parksperr. Sie funktioniert elektromechanisch und wird durch den Schalter für Wählhebel F319 in „P“ gesperrt.

Bei geschlossenem Schalter F319 wird der Magnet für die Zündschlüssel-Abzugssperre N376 bestromt und drückt den Sperrbolzen entgegen der Federkraft in die Sperrposition. In der Sperrposition verhindert der Sperrbolzen, dass der Zündschlüssel abgezogen werden kann.



S507\_014

Erst wenn der Wählhebel in die Parkstellung geschoben wird, öffnet der „Schalter für Wählhebel in P gesperrt“ und die Wählhebelelektronik schaltet den Magneten stromlos. Daraufhin wird der Sperrbolzen von der Druckfeder zurückgedrückt. Der Zündschlüssel kann weitergedreht und herausgezogen werden.

## Die Wählhebel-Notentriegelung

Die mechanische Notentriegelung ermöglicht das Bewegen des Wählhebels bei Ausfall der Spannungsversorgung.

Um die Notentriegelung der Wählhebelsperre betätigen zu können, muss die Wählhebelblende entfernt werden.

Auf der rechten Seite der Schaltbetätigung befindet sich der Hebel für Notentriegelung. Beim Betätigen des Hebels für Notentriegelung wird der Sperrbolzen des Magneten N110 entgegen der Federkraft verschoben (siehe Abb. S507\_010, Seite 9). Zum Entriegeln des Wählhebels muss gleichzeitig die Wählhebelsperrtaste betätigt werden.



S507\_016

## Abschleppen

Muss ein Fahrzeug mit OCM-Getriebe abgeschleppt werden, sind die üblichen Einschränkungen für Automatikgetriebe zu beachten:

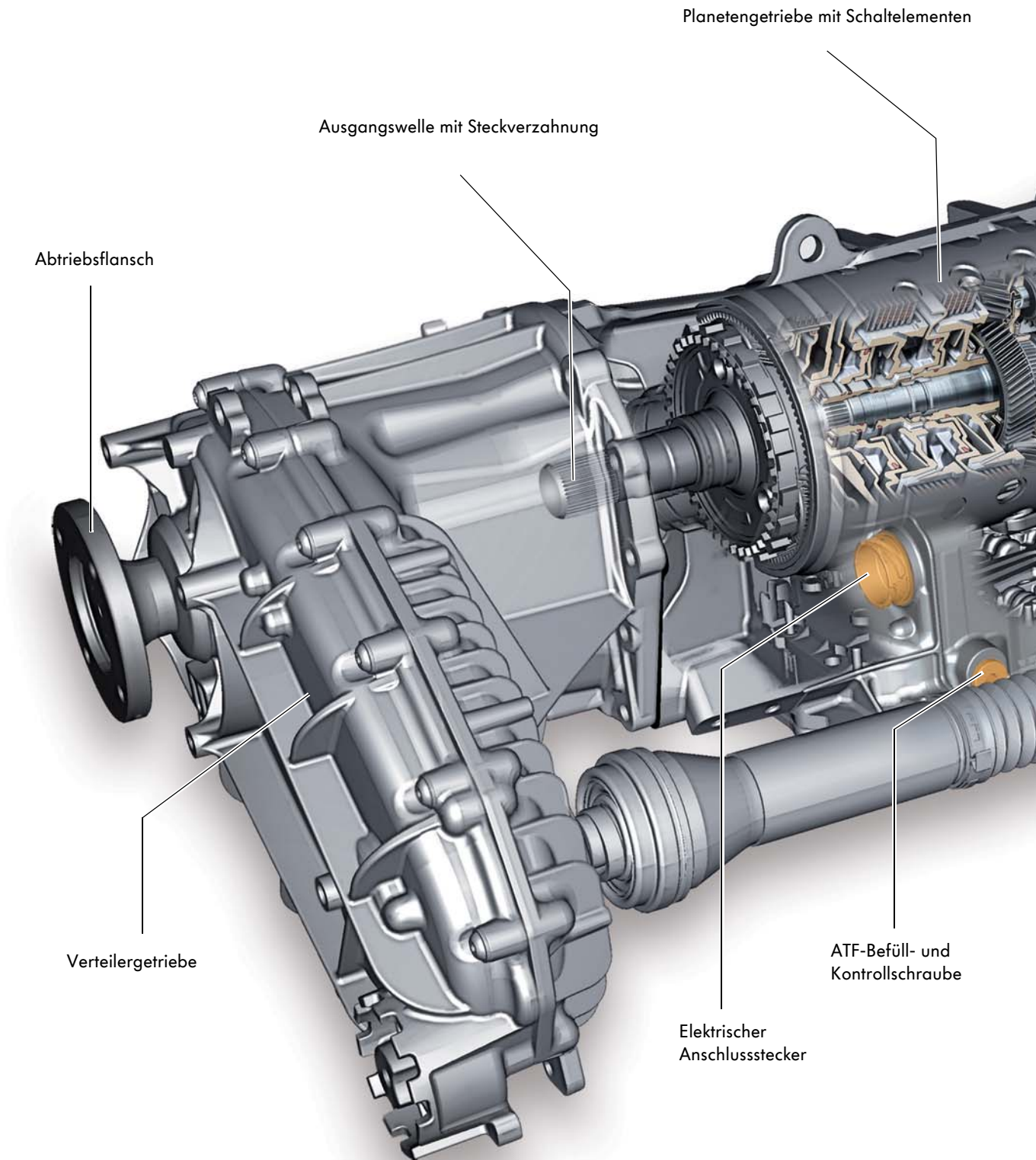
- Wählhebelstellung „N“ einlegen, dazu ggf. Wählhebel notentriegeln.
- Die Abschleppgeschwindigkeit darf 50 km/h nicht überschreiten.
- Die maximale Abschleppdistanz darf 50 km nicht überschreiten.

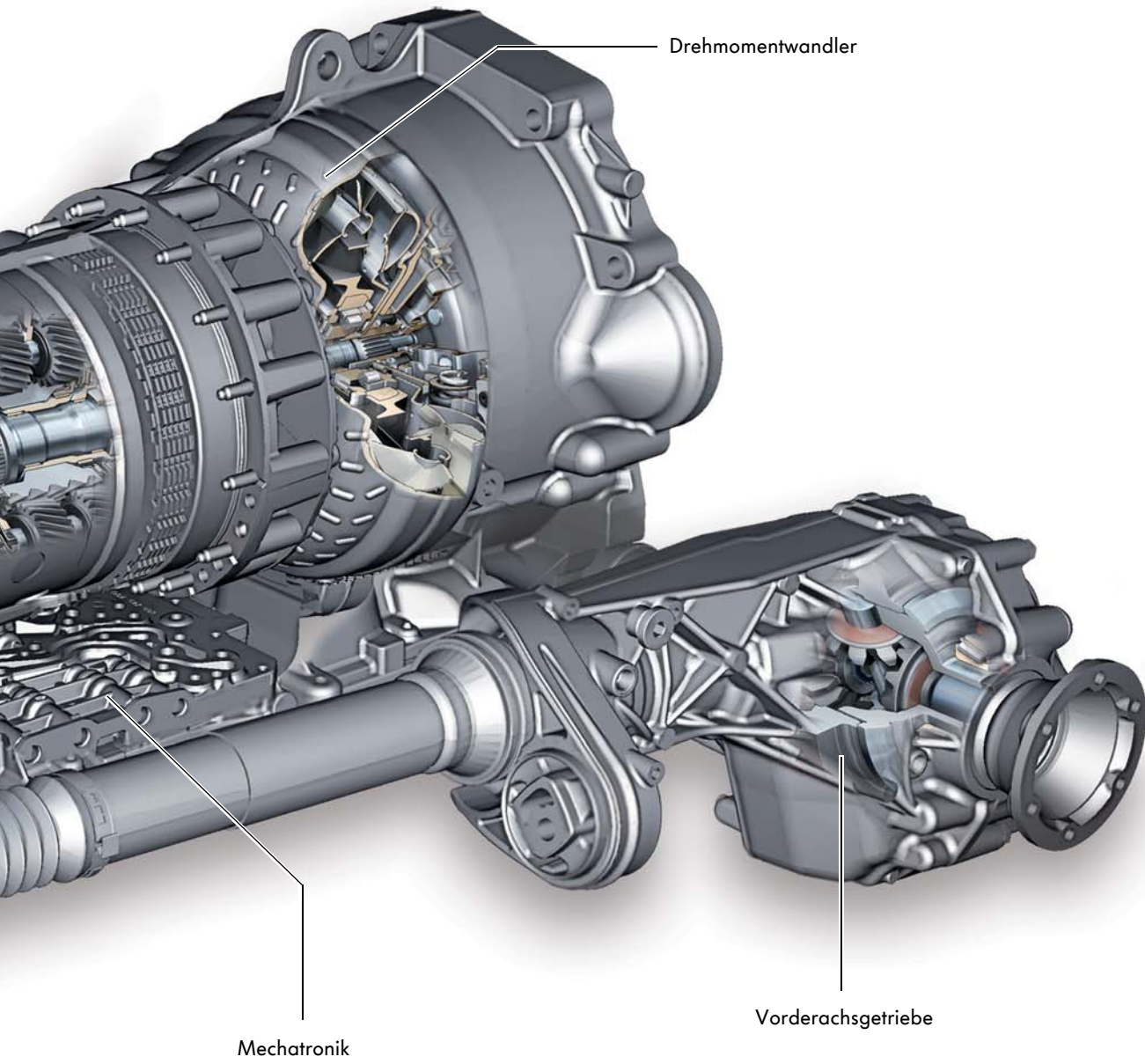


Die Hinterachsdifferenzialsperre darf während des gesamten Abschleppvorgangs nicht eingelegt sein.



## Die Übersicht

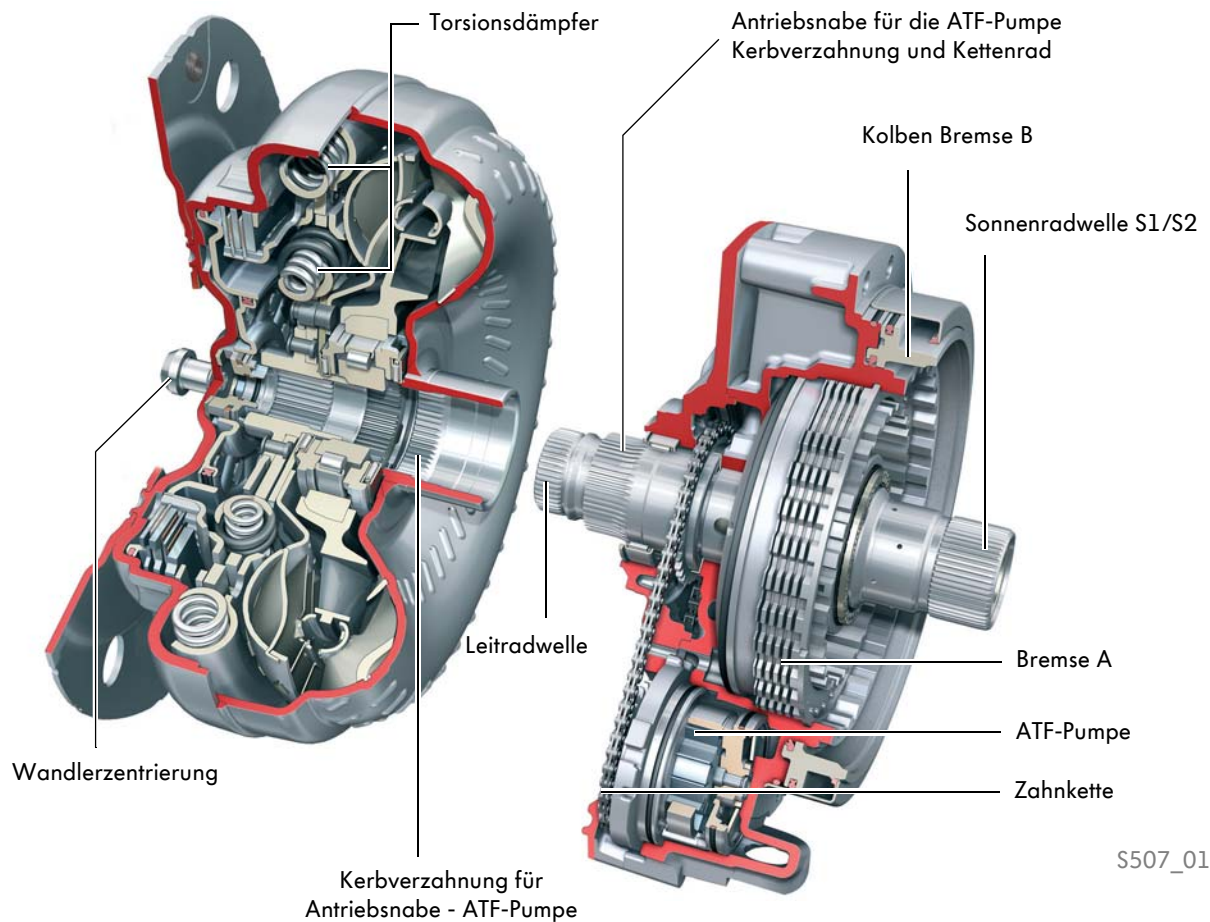




S507\_017

## Der Drehmomentwandler

Um die Drehschwingungen des Motors wirkungsvoll zu dämpfen, wird ein Drehmomentwandler mit Torsionsdämpfern eingesetzt. Es handelt sich dabei um einen „Zwei-Dämpfer-Wandler“ mit Überbrückungskupplung. Grundlegende Informationen zur Funktionsweise von Drehmomentwandlern finden Sie unter anderem im SSP 300 und 309.

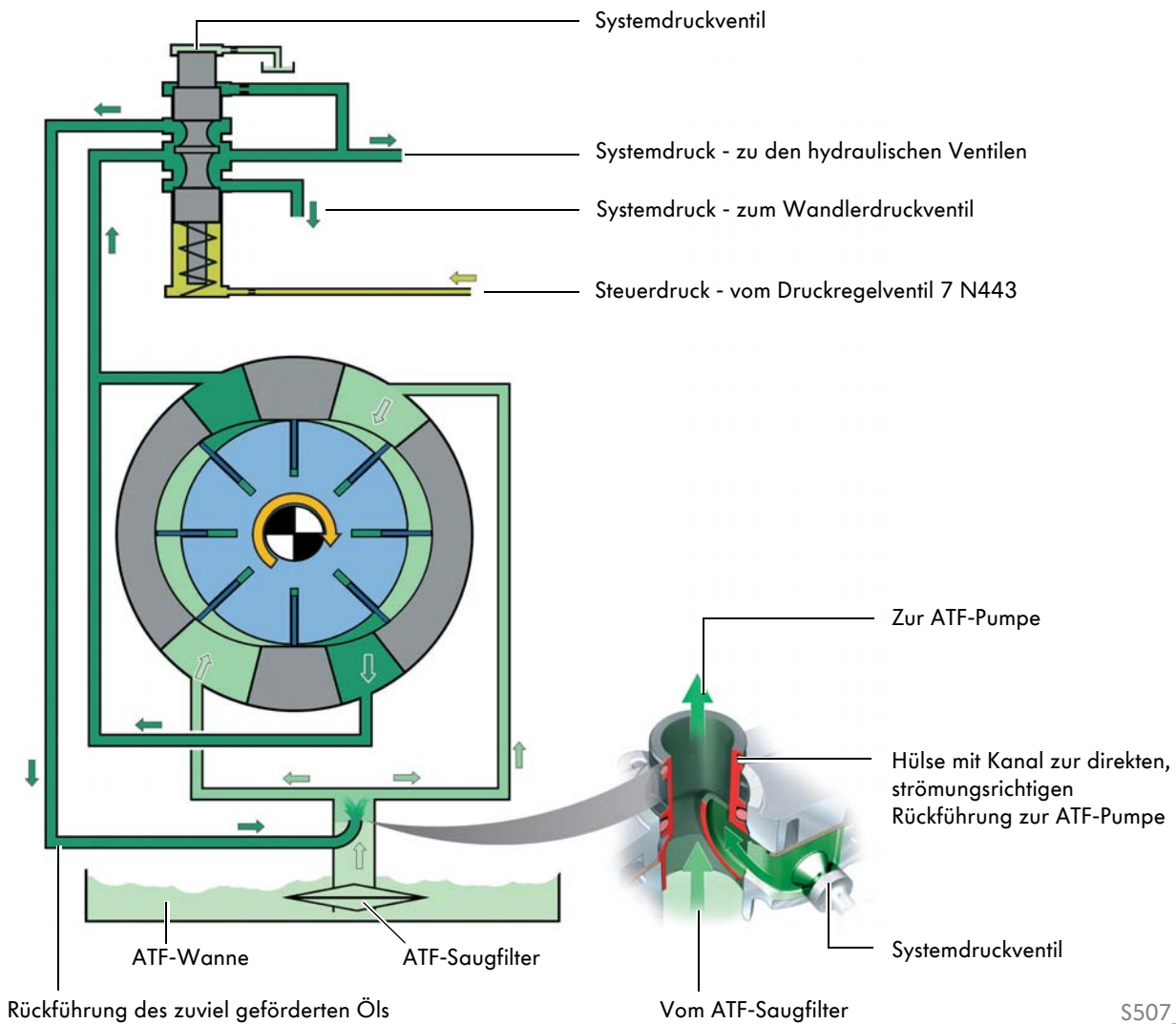


Effektive Dämpfungssysteme und eine exakte Regelung der Wandlerkupplung erlauben eine weitere Minimierung des Wandlerschlupfs bereits ab dem 1. Gang.

Die Standabkopplung sorgt dafür, dass das Wandlerverlustmoment auch bei Fahrzeugstillstand in Fahrstufe „D“ herabgesetzt wird.

Die Druckregelung der Wandlerkupplung erfolgt über das Druckregelventil 6 N371 und die zugehörigen hydraulischen Steuerventile in der Mechatronik.

# Die Ölversorgung



S507\_020

## ATF-Pumpe

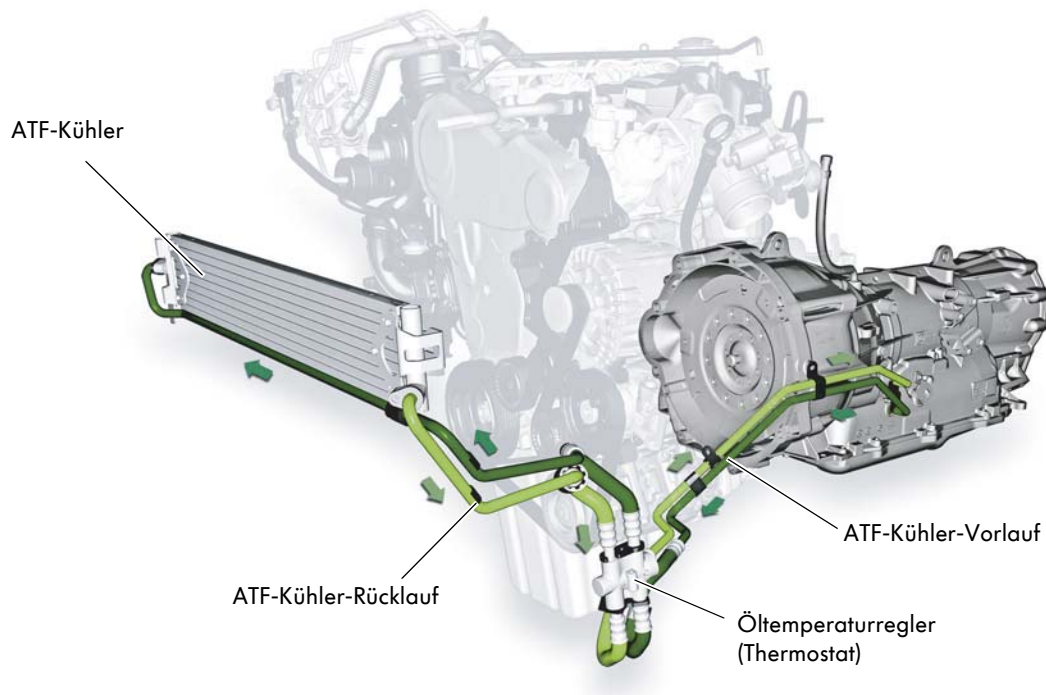
Eine der wichtigsten Komponenten eines Automatikgetriebes ist die ATF-Pumpe. Eine Besonderheit ist die seitliche, achsparallele Anordnung und der Antrieb mittels Kettentrieb. Die ATF-Pumpe ist eine doppelhubige Flügelzellenpumpe mit hohem Wirkungsgrad.

Die ATF-Pumpe saugt das ATF durch einen Filter an und leitet das Drucköl dem Systemdruckventil im hydraulischen Schaltgerät der Mechatronik zu. Dort wird der Systemdruck eingestellt, der zum Betrieb des Getriebes benötigt wird. Zuviel gefördert Öls wird der ATF-Pumpe strömungsgünstig in den Ansaugkanal zurückgeführt.



## Ölkühlung / ATF-Kühlung

Die ATF-Kühlung erfolgt thermostatregelt mittels eines Öl-Luft-Wärmetauschers (ATF-Kühler). Der ATF-Kühler ist, in Fahrtrichtung gesehen, vor dem Motorkühler und vor dem Klimakondensator platziert.



S507\_021

## Öltemperaturregler (Thermostat)

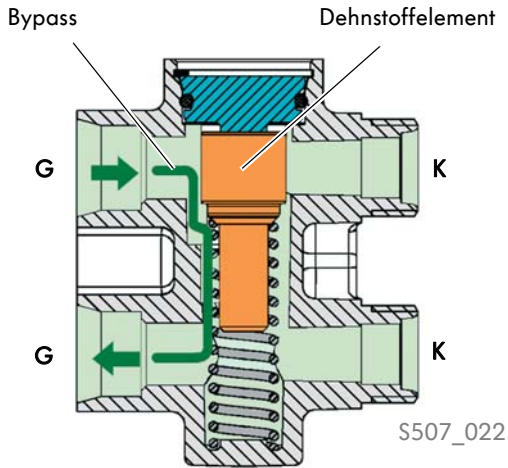
Der Thermostat ist in den Vor- und Rücklauf der ATF-Kühlung integriert. Es wird ein Dehnstoffthermostat mit integriertem Bypass (Bypassthermostat) verwendet.



Beachten Sie, dass sich Verunreinigungen im ATF (z. B. Abrieb, Späne) im ATF-Kühlsystem verteilen und ablagern. Das Kühlsystem muss ggf. bei einer Getriebereparatur bzw. vor einem Getriebetausch sorgfältig gespült werden. Dazu müssen die Leitungen vom Thermostat und vom Kühler abgenommen werden, um die einzelnen Bauteile zu spülen. Stellen Sie sicher, dass alle Verunreinigungen beseitigt werden. Im Zweifelsfall sind Bauteile wie ATF-Kühler oder Thermostat zu ersetzen. Verbleibende Verunreinigungen führen erneut zu Beanstandungen bzw. zu Schäden am Getriebe! Beachten Sie immer den jeweils gültigen Reparaturleitfaden!

## Thermostat-Funktion

### Thermostat geschlossen



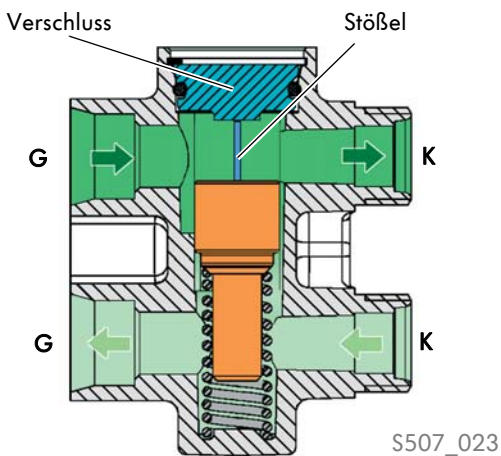
Das Dehnstoffelement ist zugleich das Schieberventil des Thermostaten und reguliert den Zulauf zum Kühler.

Im geschlossenen Zustand strömt immer ein geringer Teil des ATF durch den Bypass, wodurch das Dehnstoffelement erwärmt wird.

Ab einer Temperatur von ca. 75 °C beginnt der Stößel das Dehnstoffelement entgegen der Federkraft nach unten zu drücken. Dadurch wird der Zulauf zum Kühler freigegeben (siehe nächste Abb.).

Ab einer Temperatur von ca. 90 °C ist der Thermostat vollständig geöffnet.

### Thermostat geöffnet



**G = vom bzw. zum Getriebe,**  
**K = vom bzw. zum Kühler**



Verunreinigungen können den Bypass des Thermostaten verstopfen, was die Funktion des Thermostaten stören bzw. außer Kraft setzen kann. Eine Überhitzung des Getriebes kann die Folge sein! Bei einer Außentemperatur von 25 °C und normalem Fahrbetrieb übersteigt die ATF-Temperatur kaum 110 °C.



Wurde bei einer Reparatur das Kühlsystem geöffnet (dabei entleert sich der ATF-Kühler), muss zur korrekten Einstellung des ATF-Stands die ATF-Temperatur mittels Probefahrt auf mindestens 90 °C gebracht werden. Damit wird sichergestellt, dass der ATF-Kühler befüllt ist. Nach Abkühlung auf die normale Prüftemperatur (siehe Reparaturleitfaden) ist der ATF-Stand einzustellen.



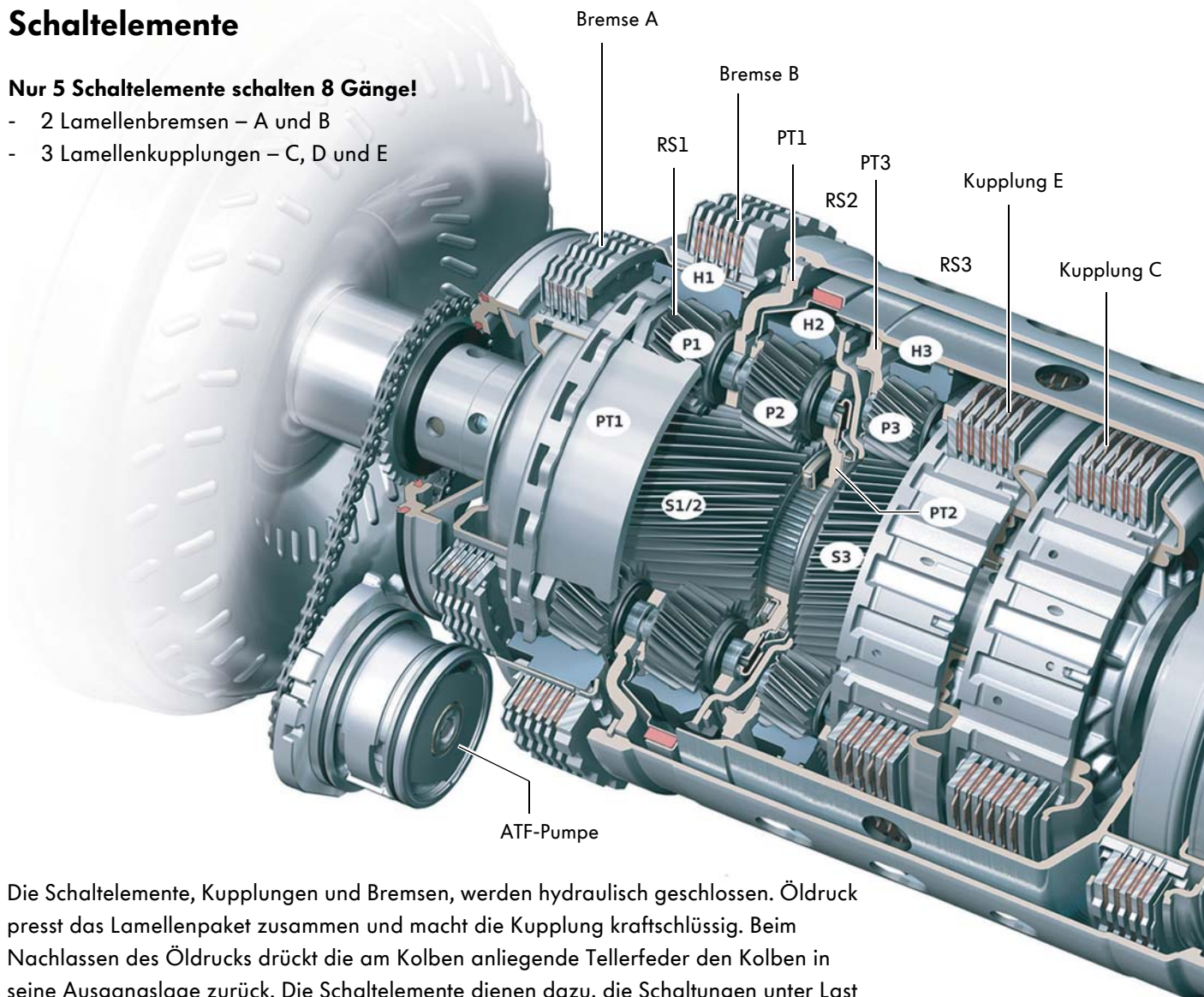
## Das Planetengetriebe

Die 8 Vorwärtsgänge und der Rückwärtsgang werden durch eine entsprechende Verknüpfung von vier einfachen Planetenradsätzen erzeugt. Die beiden vorderen Radsätze verfügen über ein gemeinsames Sonnenrad. Der Abtrieb erfolgt immer über den Planetenträger des 4. Radsatzes.

## Schaltelemente

### Nur 5 Schaltelelemente schalten 8 Gänge!

- 2 Lamellenbremsen – A und B
- 3 Lamellenkupplungen – C, D und E



Die Schaltelelemente, Kupplungen und Bremsen, werden hydraulisch geschlossen. Öldruck presst das Lamellenpaket zusammen und macht die Kupplung kraftschlüssig. Beim Nachlassen des Öldrucks drückt die am Kolben anliegende Tellerfeder den Kolben in seine Ausgangslage zurück. Die Schaltelelemente dienen dazu, die Schaltungen unter Last sowie ohne Zugkraftunterbrechung vorzunehmen.

Die Lamellenkupplungen C, D und E leiten die Motorkraft in das Planetengetriebe ein. Die Lamellenbremsen A und B stützen das Drehmoment am Getriebegehäuse ab.

Bei der Realisierung der einzelnen Gänge sind immer drei Schaltelelemente geschlossen und zwei Schaltelelemente geöffnet.

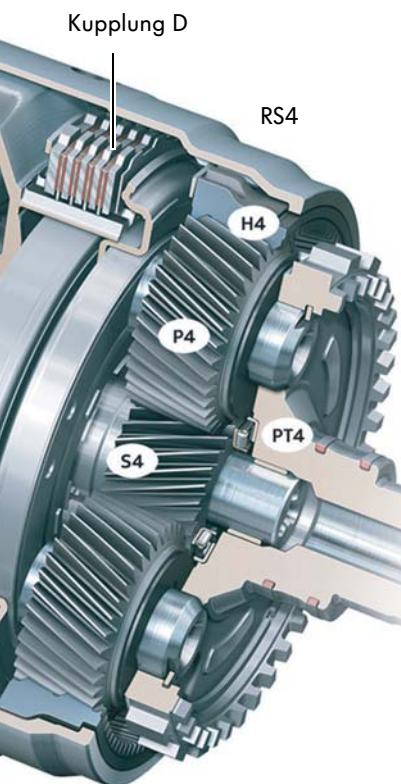
## Bremsen

Die Bremse A ist mit einer Rückstellfeder bestückt. Eine besondere Konstruktion weist die Bremse B auf. Der Kolben der Bremse B hat keine Rückstellfeder, diese Aufgabe übernimmt ein zweiter Kolbenraum.

Die Bremse B wird bei Standabkopplung mit Schlupf betrieben. Damit die Bremse B den Anforderungen im Standabkopplungsbetrieb dauerhaft standhält, wurde sie entsprechend dimensioniert. Zudem wird sie bei Aktivierung über das hydraulische Schaltgerät gezielt gekühlt.

### Legende zum Planetengetriebe

<b>RS1 bis 4</b>	Planetenradsatz 1 bis 4
<b>PT1 bis 4</b>	Planetenradträger 1 bis 4
<b>S1 bis 4</b>	Sonnenrad vom Planetenradsatz 1 bis 4
<b>P1 bis 4</b>	Planetenräder vom Planetenradsatz 1 bis 4
<b>H1 bis 4</b>	Hohlrad vom Planetenradsatz 1 bis 4



### Kupplungen

Die Kupplungen E, C und D sind bezüglich des dynamischen Drucks ausgeglichen. Das heißt, um einen drehzahlabhängigen Druckaufbau in der Kupplung zu vermeiden, wird der Kupplungskolben beidseitig mit Öl beaufschlagt. Realisiert wird dieser Ausgleich durch einen zweiten Kolbenraum, dem Druckausgleichsraum.

Vorteile des dynamischen Druckausgleiches sind:

- sicheres Öffnen und Schließen der Kupplung in allen Drehzahlbereichen
- verbesserter Schaltkomfort

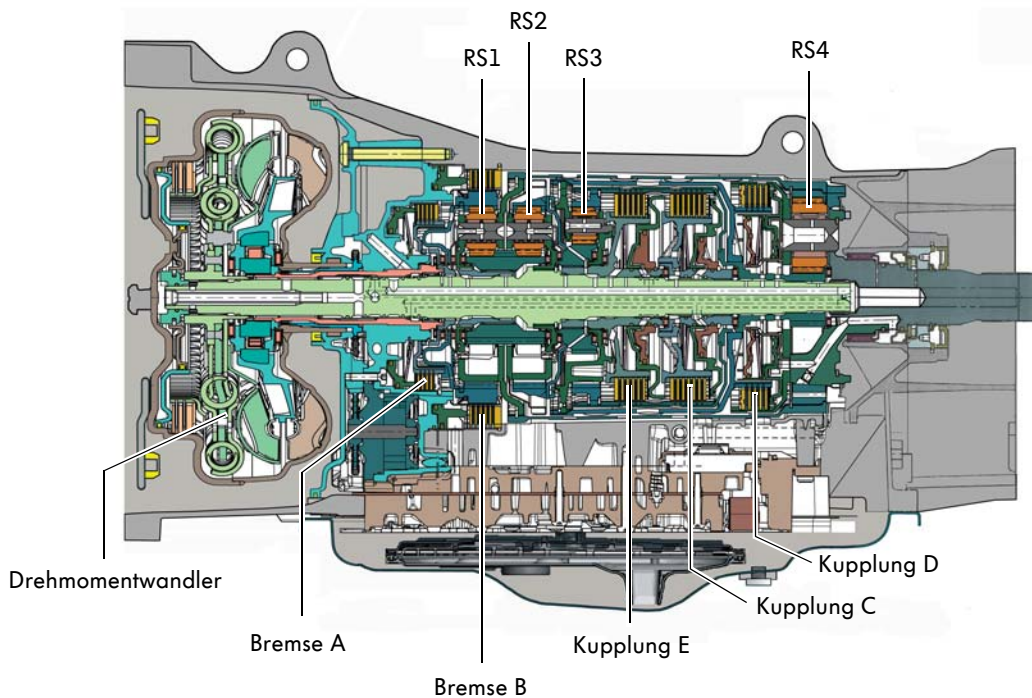
Detaillierte Informationen zu den Bremsen und Kupplungen finden Sie im SSP 457 Seite 27.

S507\_072

Zur klaren Darstellung der Schaltelemente und der Planetenradsätze sind einige Teile nicht dargestellt.



# Getriebeaufbau

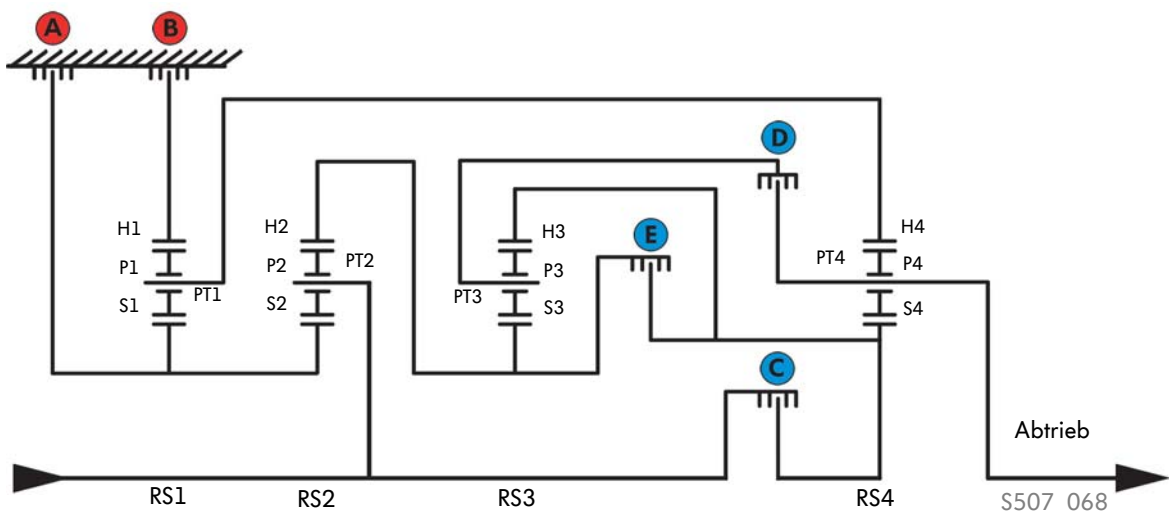


S507\_035

## Legende zum Planetengetriebe

- RS1 bis 4      Planetenradsatz 1 bis 4
- PT1 bis 4      Planetenradträger 1 bis 4
- S1 bis 4        Sonnenrad vom Planetenradsatz 1 bis 4
- P1 bis 4        Planetenräder vom Planetenradsatz 1 bis 4
- H1 bis 4        Hohlräder vom Planetenradsatz 1 bis 4

Die Übersetzungen in den einzelnen Gängen erhält man dadurch, dass das Drehmoment über verschiedene Elemente des Planetenradsatzes eingeleitet wird und andere Elemente abgebremst werden.



S507\_068

Die mechanische Übersetzung ist wie folgt aufgeteilt (Werte gerundet):

Gang:	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	R
Übersetzung:	4.7	3.14	2.11	1.67	1.29	1	0.84	0.67	-3,33
Gangsprung:		1.5	1.49	1.26	1.3	1.29	1.19	1.25	
Spreizung:	7.071								

S507\_066

## Schaltmatrix

	Schaltelemente / Druckregelventile						
	<b>A</b> EDS-A N215	<b>B</b> EDS-B N216	<b>C</b> EDS-C N217	<b>D</b> EDS-D N218	<b>E</b> EDS-E N233	EDS-WK N371	EDS-Sys N443
Parksperr	1	1 <sup>2)</sup>	1	1	1	0	X
Neutral	1	1 <sup>2)</sup>	1	1	1	0	X
R-Gang	1	1	1	0	1	0	X
1. Gang	1	1 <sup>1)</sup>	0	1	1	X	X
2. Gang	1	1	1	1	0	X	X
3. Gang	0	1	0	1	0	X	X
4. Gang	0	1	1	0	0	X	X
5. Gang	0	1	0	0	1	X	X
6. Gang	0	0	0	0	0	X	X
7. Gang	1	0	0	0	1	X	X
8. Gang	1	0	1	0	0	X	X

S507\_067

- Bremse geschlossen
- Kupplung geschlossen

### Druckregelventile (EDS Elektrisches Drucksteuerventil)

- 1 aktiv
- 0 nicht aktiv (ein geringer Grund-Steuerstrom ist immer vorhanden)
- X aktiv (Steuerstrom ist abhängig vom Betriebszustand)

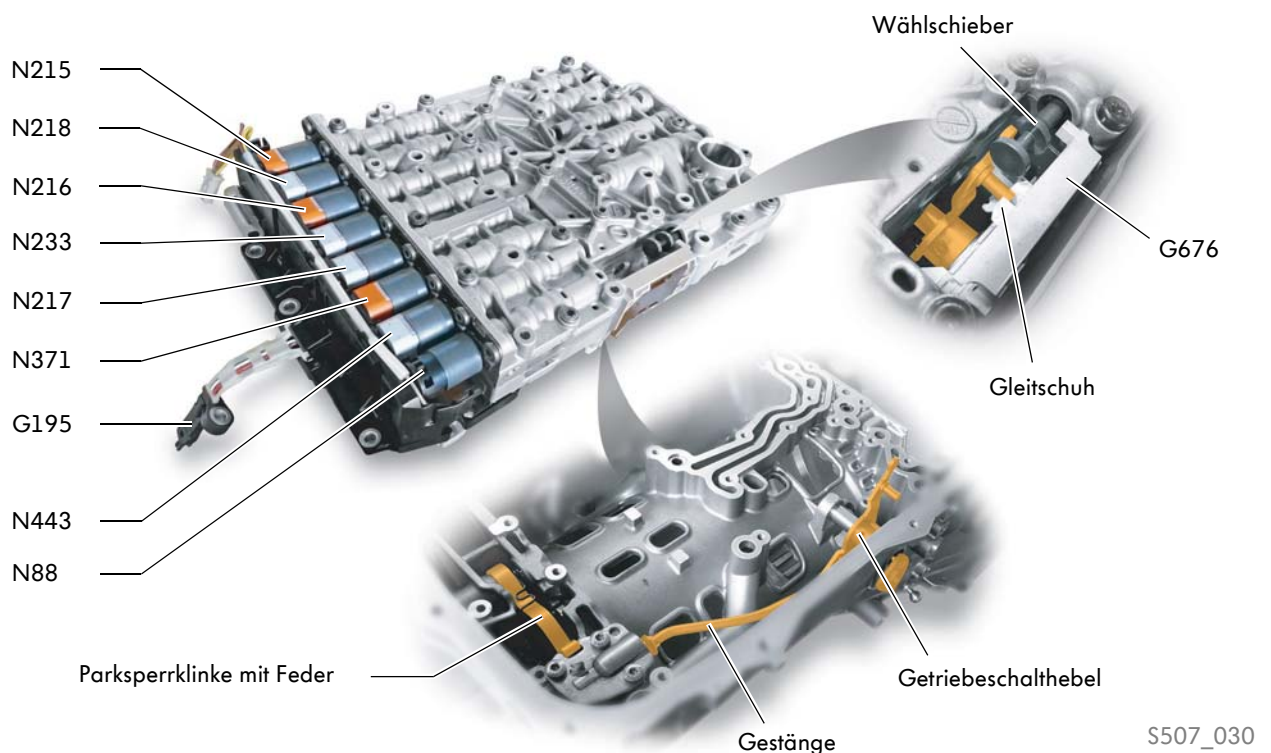
- 1) Die Bremse B ist bei Standabkopplungsbetrieb bis auf ein geringes Restmoment geöffnet.
- 2) Die Bremse B ist in Stellung P und N bis auf ein geringes Restmoment geöffnet.



# Getriebemanagement

## Die Mechatronik

Die Mechatronik ist die zentrale Steuereinheit des Getriebes. Sie besteht aus der hydraulischen Steuereinheit mit Magnet- und Druckregelventilen und dem Elektronik-Modul mit Sensoren und Getriebesteuergerät. Um eine hohe Schaltdynamik zu erreichen und vielfältige Schaltabläufe realisieren zu können, ist jedem Schaltelement ein eigenes elektrisches Druckregelventil zugeordnet.

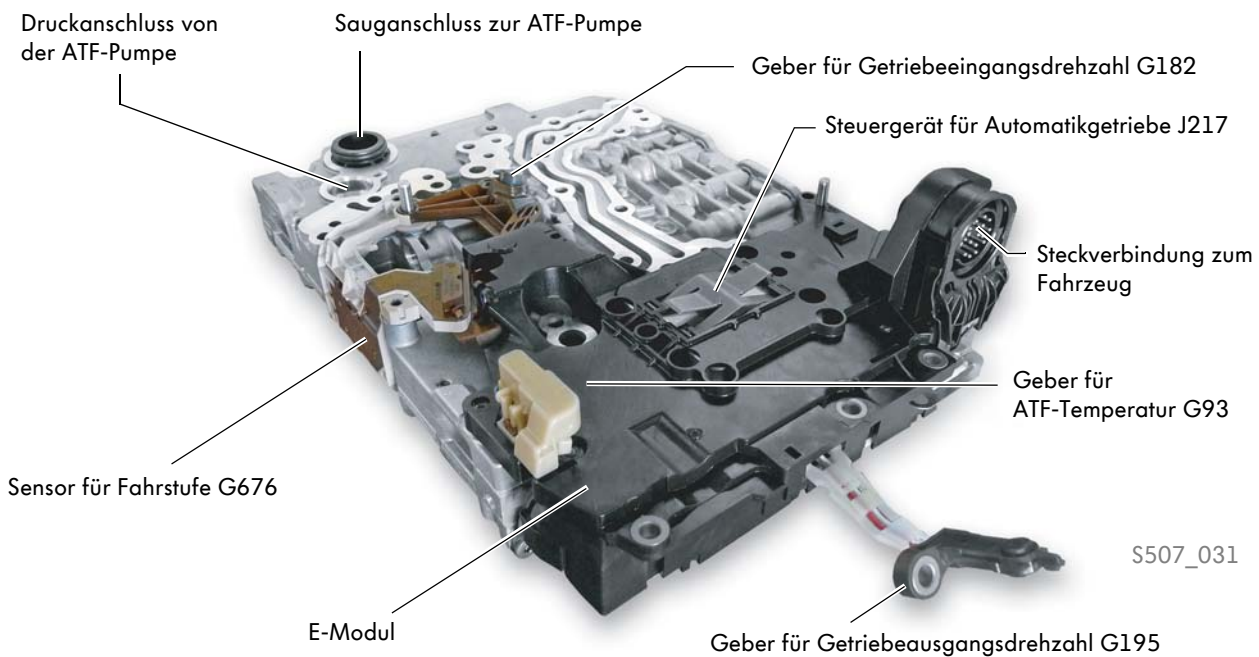


<b>G195</b>	Geber für Getriebeausgangsdrehzahl
<b>G676</b>	Sensor für Fahrstufe
<b>N88</b>	Magnetventil 1 (MV-Pos)
<b>N215</b>	Druckregelventil 1 (EDS-A)
<b>N216</b>	Druckregelventil 2 (EDS-B)

<b>N217</b>	Druckregelventil 3 (EDS-C)
<b>N218</b>	Druckregelventil 4 (EDS-D)
<b>N233</b>	Druckregelventil 5 (EDS-E)
<b>N371</b>	Druckregelventil 6 (EDS-Wandlerkupplung)
<b>N443</b>	Druckregelventil 7 (EDS-Systemdruck)



Es ist besonders darauf zu achten, dass die Elektronik gegen elektrostatische Entladung geschützt wird. Beachten Sie die Vorgaben und Hinweise im SSP 284 (Seite 6) und im Reparaturleitfaden. Beim Einbau der Mechatronik ist darauf zu achten, dass der Getriebeschalthebel in die Nut des Gleitschuhs und des Wählschiebers greift (siehe Abb. S507\_030).



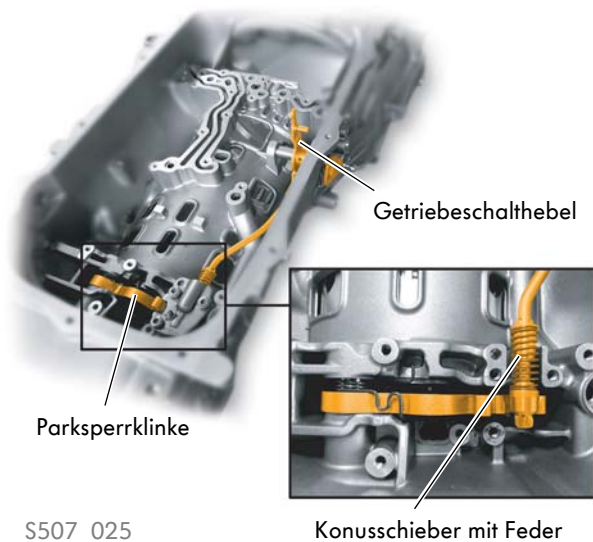
## Mechatronik erneuern

Achten Sie beim Erneuern der Mechatronik darauf, dass das Steuergerät und elektronische Bauteile nicht durch elektrostatische Entladung beschädigt werden. Nach einem Getriebe-Software-Update oder nach dem Erneuern der Mechatronik sind folgende Punkte zu prüfen bzw. durchzuführen:

- Steuergerät codieren
- Anpassung der Ganganzeige
- Adaption der Schaltelemente

## Parksperr

Die Parksperr wird über den Wählhebelseilzug betätigt. Wird der Wählhebel in Position P verschoben, verschiebt der Getriebebeschalthebel das Gestänge, an dessen Ende sich der Konusschieber mit Feder befindet. Über den Konus wird die Parksperrklinke auf das Parksperrrad gedrückt.



## Die Sensoren

### Sensor für Fahrstufe G676

Der Sensor ist Bestandteil des Elektronik-Moduls und wird zusammen mit dem Wählschieber vom Getriebeschalthebel betätigt. Ein Magnet im Gleitschuh des Sensors schaltet je nach Wählhebelstellung 4 Hallensoren (A, B, C und D). Die Signale der Hallensoren werden ausgewertet und liefern so dem Getriebesteuergerät die Information der Wählhebelstellungen P, R, N und D. Der Wechsel von D nach S oder von S nach D wird dem Getriebesteuergerät durch die Wählhebelsensorik J587 mitgeteilt.

### Geber für Getriebeeingangsdrehzahl G182 und Geber für Getriebeausgangsdrehzahl G195

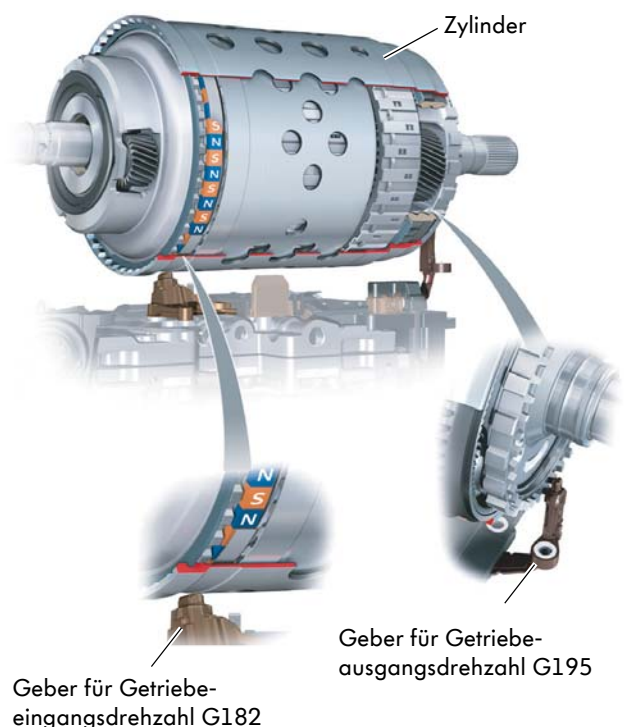
Der Geber für Getriebeeingangsdrehzahl G182 hat ein Geberrad mit Magnetring. Das Geberrad ist mit dem Planetenträger 2 verbunden. Der G182 erfasst die Drehzahl vom Planetenträger des 2. Planetenradsatzes (PT2). Der Planetenträger 2 ist formschlüssig mit der Turbinenwelle verbunden (Turbineneingangsdrehzahl = Getriebeeingangsdrehzahl).

Über dem Magnetring-Geberrad befindet sich der Zylinder, der den Planetenträger 1 mit dem Hohlrads 4 verbindet. Der Zylinder besteht aus einer hochfesten Aluminiumlegierung. Das Material ist somit nicht magnetisch und die Magnetfelder des Magnetrings wirken durch den Zylinder auf den Sensor G182.

Die Drehzahlgeber G182 und G195 sind sogenannte intelligente Sensoren. Sie erkennen die Drehrichtung und stellen sich auf eine Veränderung der Magnetfeldstärke ein und adaptieren Toleranzen des Luftspalts zwischen Sensor und Geberrad.

### Geber für ATF-Temperatur G93

Der Geber für ATF-Temperatur befindet sich am Elektronik-Modul. Zusammen mit einer intern im Steuergerät ermittelten Temperatur werden gegebenenfalls Maßnahmen eingeleitet, um sowohl die Getriebemechanik als auch die Getriebeelektronik zu schützen.

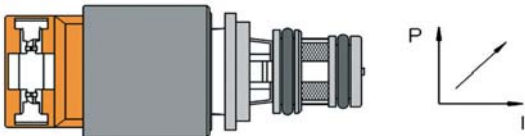


S507\_060

# Die Aktoren

## Druckregelventile - Magnetventile

### Druckregelventile 1, 2, 6 (orange)

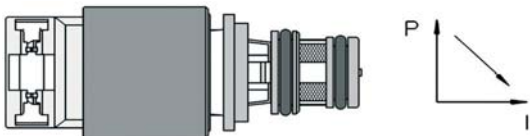


S507\_061

- 1 N215 Druckregelventil 1 - Bremse A
- 2 N216 Druckregelventil 2 - Bremse B
- 6 N371 Druckregelventil 6 - Wandlerkupplung

Die Druckregelventile 1, 2 und 6 haben eine steigende Kennlinie. Je stärker sie bestromt werden, desto höher ist der hydraulische Steuerdruck.

### Druckregelventile 3, 4, 5, 7 (weiß)

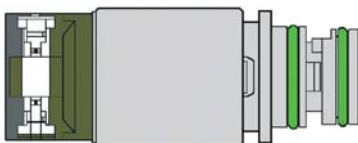


S507\_062

- 3 N217 Druckregelventil 3 - Kupplung C
- 4 N218 Druckregelventil 4 - Kupplung D
- 5 N233 Druckregelventil 5 - Kupplung E
- 7 N443 Druckregelventil 7 - Systemdruck

Die Druckregelventile 3, 4, 5 und 7 haben eine fallende Kennlinie. Je stärker sie bestromt werden, desto geringer ist der hydraulische Steuerdruck.

### Magnetventil 1 - N88 (schwarz/braun)



S507\_063

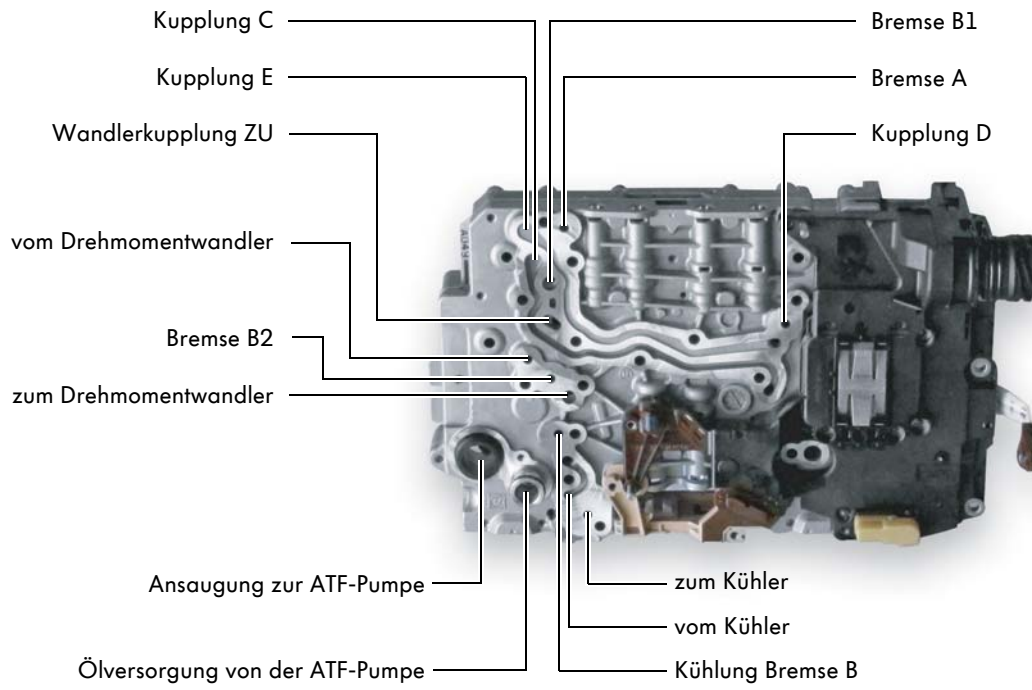
Das N88 ist ein elektrisch geschaltetes Magnetventil. Es ist ein sogenanntes 3/2-Ventil, es hat 3 Anschlüsse und 2 Schaltstellungen (auf/zu bzw. ein/aus).

Das N88 wird vom Getriebesteuergerät angesteuert und hat eine Sicherheitsfunktion.

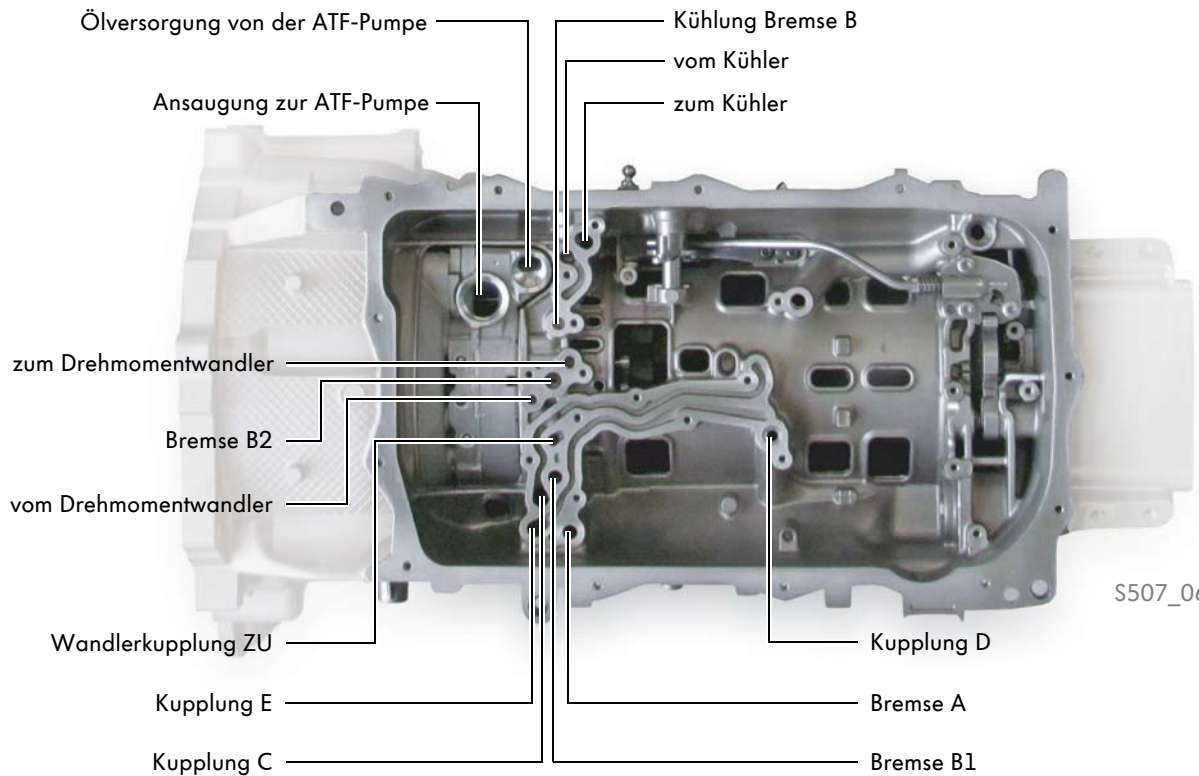
Wird während der Vorwärtsfahrt der Wählhebel und damit auch der Wählschieber in der Mechatronik, in Position Rückwärtsgang verschoben, wird das N88 vom Getriebesteuergerät entsprechend angesteuert. Dadurch werden hydraulische Ventile in der Mechatronik so geschaltet, dass der Rückwärtsgang im Getriebe nicht eingelegt werden kann.



## Die Hydraulikschnittstellen



S507\_064



S507\_065

## Das Start-Stopp-System

Die Start-Stopp-Funktion stellt an das Automatikgetriebe eine besondere Herausforderung. Bei Start-Stopp-Betrieb wird eine extrem kurze Start- und Anfahrbereitschaft gefordert. Damit es zu keiner merklichen Anfahrverzögerung kommt, müssen Motor und Automatikgetriebe nach ca. 350 ms anfahrbereit sein. Diese Anforderung kann ein Automatikgetriebe ohne entsprechende Auslegung oder Maßnahmen an der Ölversorgung nicht erfüllen. Eine Lösung dieser Problematik wird mit dem sogenannten „Hydraulischen-Impuls-Speicher“ (HIS) erreicht.

### Einbauort/Anschlüsse



S507\_051

Die Einbaulage des HIS (Hydraulischer-Impuls-Speicher) ist unterhalb des Ölspiegels. Der Speicher des HIS kann somit nicht leerlaufen und bleibt im geladenen Zustand immer gefüllt.

### Notwendigkeit bei Start-Stopp-Betrieb:

Beim Abstellen des Motors ist die Ölversorgung im Getriebe außer Kraft gesetzt. Die Schaltelemente des jeweiligen Gangs öffnen und der Kraftschluss ist unterbrochen. Beim Starten des Motors muss der Kraftschluss im Getriebe und somit die Anfahrbereitschaft wieder hergestellt werden. Für die 8-Gang-Automatikgetriebe bedeutet dies, dass drei Schaltelemente geschlossen werden müssen (siehe Schaltmatrix). Das von der ATF-Pumpe während des Motorhochlaufs geförderte Ölvolumen reicht nicht aus, um die Schaltelemente innerhalb der geforderten Zeit mit Druck zu beaufschlagen und einen ausreichenden Kraftschluss herzustellen. Prinzipiell könnte die ATF-Pumpe so ausgelegt werden, dass sie diese Anforderung erfüllt. Eine solche Pumpe würde jedoch bereits bei niedrigen Motordrehzahlen völlig inakzeptable Verluste verursachen.



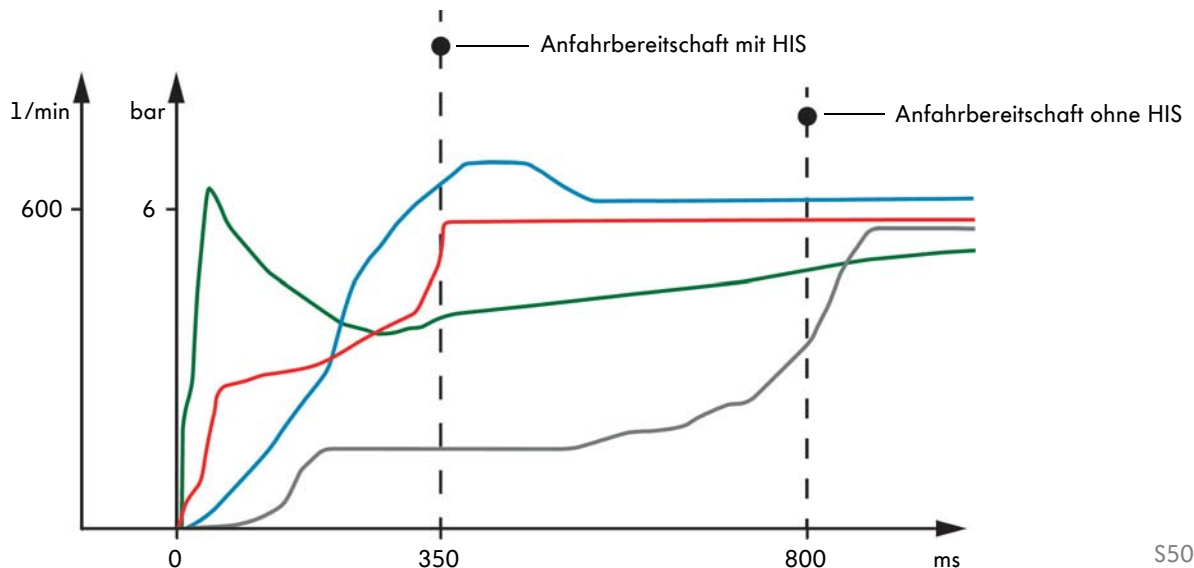
## Der Hydraulische-Impuls-Speicher (HIS)



Der Hydraulische-Impuls-Speicher hat ein Nutzvolumen von ca. 100cm<sup>3</sup>.

Der HIS ist ein spezieller Öl-Volumen-Speicher mit einer elektromechanischen Verriegelungseinheit. Er dient dazu, einen übertragungsfähigen Druck für die Schaltelemente in Bruchteilen einer Sekunde bereitzustellen. Mit dem HIS wird die geforderte Anfahrbereitschaft bereits nach ca. 350 ms erreicht.

### Vergleich der Anfahrbereitschaft mit und ohne Hydraulischen-Impuls-Speicher (HIS).

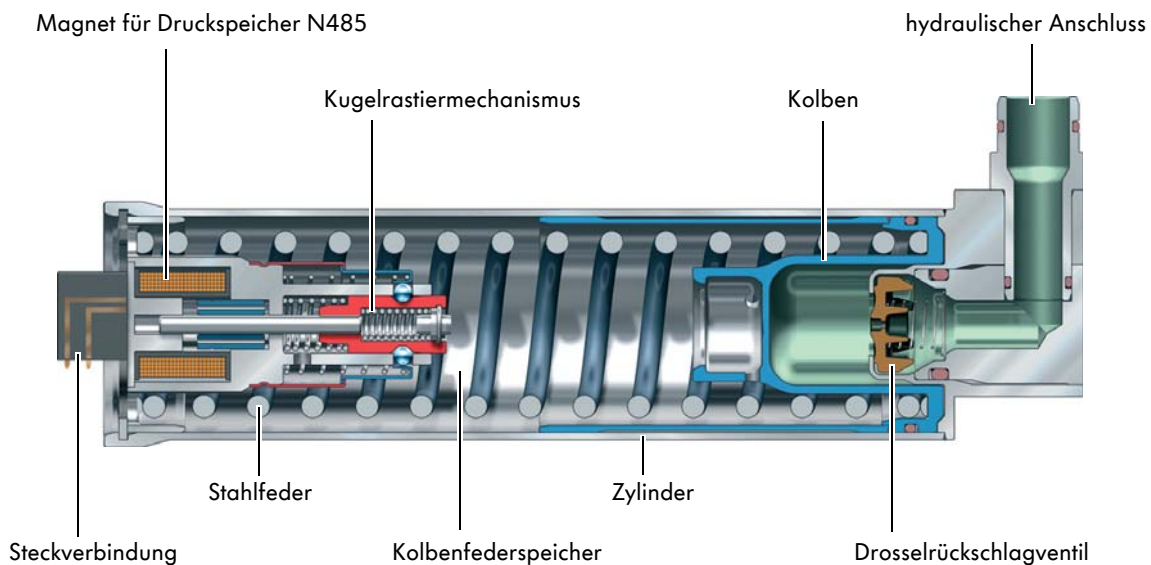


- Motorstart-Drehzahl
- Druck HIS
- Systemdruck mit HIS
- Systemdruck ohne HIS

S507\_050

## Aufbau und Funktion

Der HIS besteht aus dem Kolbenfederspeicher, einer elektromechanischen Verriegelungseinheit (Magnet für Druckspeicher N485) und einem Drosselrückschlagventil. Der Kolbenfederspeicher besteht aus Kolben, Zylinder und Stahlfeder. Der Magnet N485 hat die Aufgabe, den Kolben im vorgespannten Zustand zu halten (N485 bestromt). Der Kolbenfederspeicher wird bei Motorlauf „aufgeladen“. Beim Starten wird der Magnet N485 stromlos geschaltet und das gespeicherte Ölvolumen mit Federkraft in die hydraulische Steuerung gedrückt (entladen). Dadurch werden die Schaltelemente bereits mit Öldruck beaufschlagt, wenn die ATF-Pumpe gerade zu fördern beginnt. Der HIS unterstützt so die ATF-Pumpe und sorgt für einen blitzschnellen Druckaufbau. Der Druckaufbau durch den HIS und von der ATF-Pumpe überschneiden sich zum Zeitpunkt, wenn die Pumpe ausreichend Druck liefert. Zu diesem Zeitpunkt beginnt der Ladevorgang des Kolbenspeichers. Damit der weitere Druckaufbau nicht durch den Ladevorgang gestört wird, wird der Zulauf zum Kolbenfederspeicher gedrosselt. Diese Aufgabe übernimmt das Drosselrückschlagventil. Die Ladezeit ist mit ca. 5 Sekunden (bei 20 °C) dennoch sehr kurz und beeinträchtigt den Start-Stopp-Betrieb nicht.



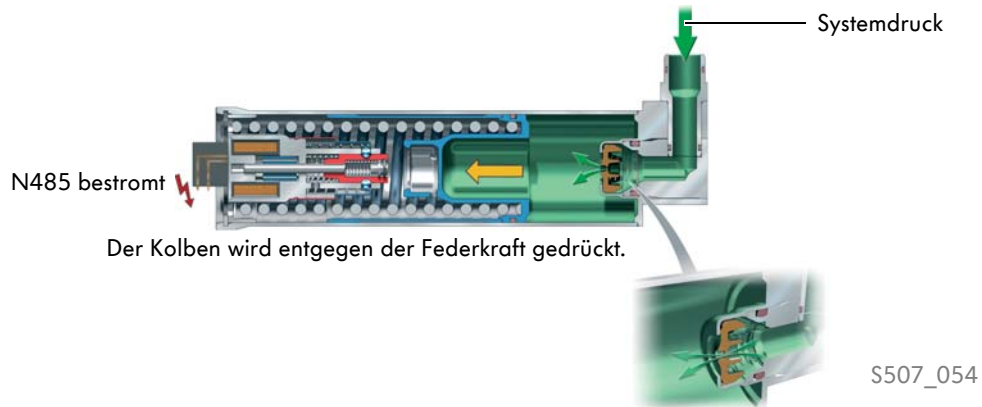
S507\_053

Hydraulischer-Impuls-Speicher in entleertem Zustand.



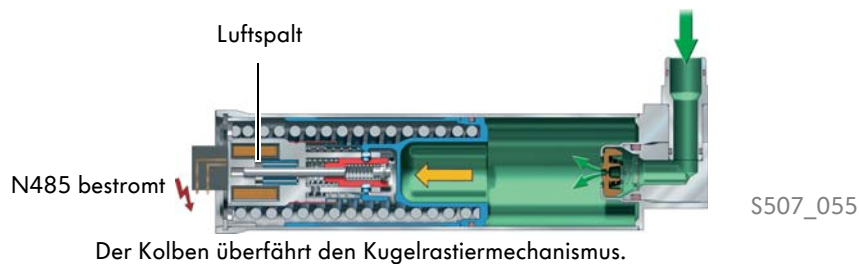
# Getriebefunktion

## Start-Stopp-Betrieb

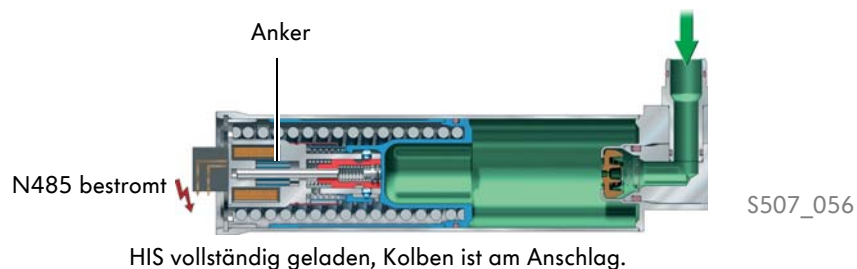


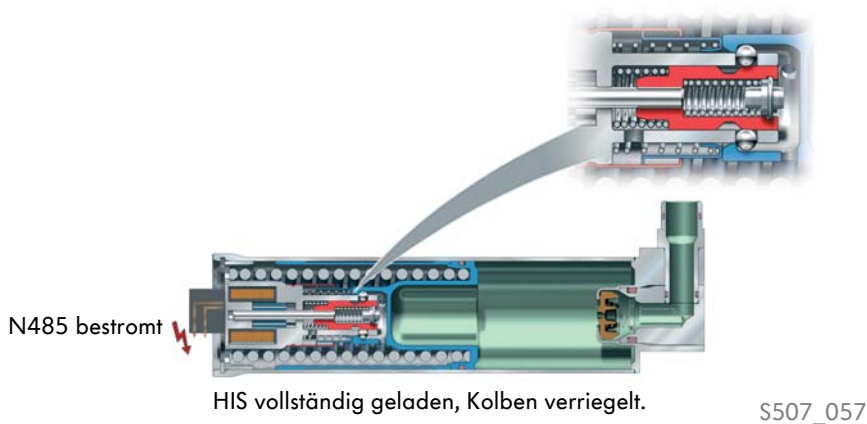
## Beginn der Aufladung

Bei Motorlauf wird der Kolbenfederspeicher über die Drosselbohrung befüllt (geladen). Die Ladezeit beträgt ca. 5 Sekunden.



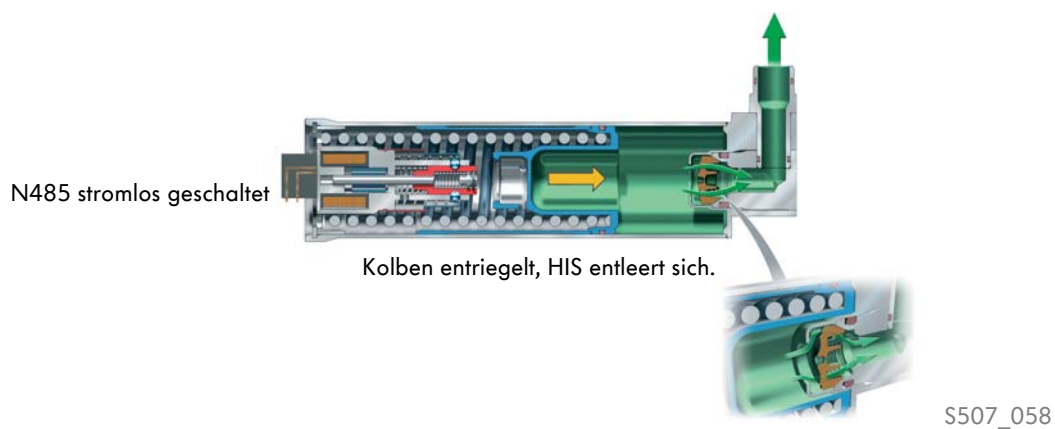
Beim Laden wird der Kolben ganz nach links geschoben. Dabei wird der Anker des Haltemagneten in seine zur Verriegelung notwendigen Endstellung gedrückt und der Luftspalt überwunden<sup>1)</sup>. Die Kugeln werden zur Verriegelung herausgeschoben und der Magnet N485 kann jetzt den Anker halten, damit der Kolben verriegelt bleibt. Der HIS ist nun bereit für einen Motorstopp.





### HIS ist geladen (Motor steht)

Beim Abstellen des Motors fällt der Systemdruck und auch der Druck im HIS ab. Das Ölvolumen im HIS ist drucklos. Der Kolben wird jetzt durch den Kugelrastiermechanismus gehalten.



### HIS wird entladen (Motorstart-Phase)

Beim Starten des Motors wird durch Abschalten des Haltestroms der Kolben entriegelt. Der Kolben presst das Ölvolumen in die hydraulische Steuerung zu den Schaltelementen. Das Drosselrückschlagventil öffnet dabei und gibt einen großen Querschnitt frei.

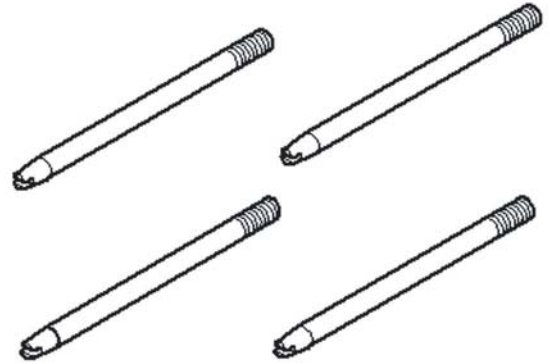
- 1)  
 Das vom Magnet N485 erzeugte Magnetfeld ist nicht in der Lage, den Anker gegen die Federkraft heranzuziehen. Erst wenn der Kolben den Anker ganz nach links bis zum Anschlag drückt (siehe Abb. 507\_056), kann die Magnetkraft den Anker eigenständig halten.



## Das Spezialwerkzeug

### Spezialwerkzeug zum Einbau der Mechatronik

Durch die Führungsbolzen T40199 kann die Mechatronik beim Einsetzen nicht verkanten. Dadurch wird eine Beschädigung der Ölkanäle auf der Rückseite der Mechatronik verhindert.



S507\_090

### Ölstandskontrolle

Erfolgt entsprechend dem Reparaturleitfaden mithilfe der Funktion „Ölstandskontrolle“ in den geführten Funktionen / der geführten Fehlersuche.



## Die Getriebeadaptation

Um die Schaltqualität über die gesamte Lebensdauer des Getriebes auf gleich hohem Niveau zu halten, werden verschiedene Steuer- und Regelparameter laufend angepasst und die ermittelten Anpassungswerte abgespeichert. Diese Anpassungen bzw. diesen Lernprozess bezeichnet man als Adaption.

Die Durchführung der Adaption der 5 Schaltelemente (Bremse A, B, und Kupplungen C, D, E) im Service kann zum Beispiel in folgenden Fällen notwendig sein:

- nach Wechsel der Mechatronik
- Getriebewechsel
- Getriebeölwechsel
- nach Löschen der Adaptionswerte durch ein Software-Update
- Beanstandungen aufgrund von hartem/rauem Schaltverhalten

Die Adaption wird mit Hilfe des Fahrzeugdiagnosetesters in einer Adaptionsfahrt durchgeführt. Der Ablauf wird in der geführten Fehlersuche bzw. geführten Funktionen genau vorgegeben und ist selbsterklärend.

Unabhängig von den individuellen Adaptionswerten und Adaptionsrandbedingungen des OCM-Getriebes erhalten Sie ausführliche Informationen zu den Grundlagen der Getriebeadaptation im SSP 385.



Beachten Sie immer den jeweils gültigen Reparaturleitfaden!



# Notizen

---





© VOLKSWAGEN AG, Wolfsburg  
Alle Rechte sowie technische Änderungen vorbehalten.  
000.2812.64.00 Technischer Stand 01/2012

Volkswagen AG  
Volkswagen Nutzfahrzeuge Vertrieb After Sales  
After Sales Technik NV-K/3  
Brieffach 2940  
D-30405 Hannover

♻️ Dieses Papier wurde aus chlorfrei gebleichtem Zellstoff hergestellt.