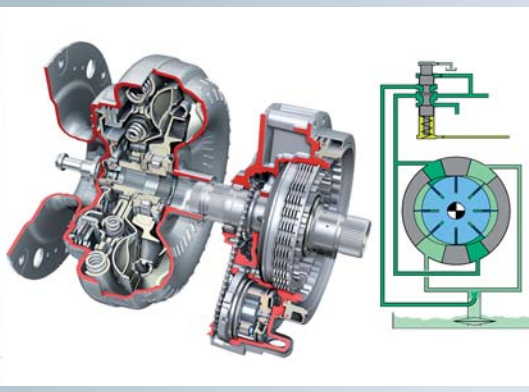
Selbststudienprogramm 457





Audi A8 ’10 Kraftübertragung

8-Gang-Automatikgetriebe 0BK und 0BL
Achsantrieb hinten 0BF und 0BE – Sportdifferenzial

Audi
Service Training

Die Getriebewelt bei Audi

Durch die innovativen Entwicklungen im Bereich der Kraftübertragung, wie beispielsweise die multitronic-Getriebe oder die Doppelkupplungsgetriebe, haben Volkswagen und Audi das Anforderungsprofil an neue, moderne Stufen-Automatikgetriebe deutlich verändert.

Neben der Verbrauchsreduzierung, die mit der CO_2-Debatte extrem in den Vordergrund gerückt ist, stehen Dynamik und Spontanität bei sportlichen Premiumfahrzeugen ganz oben auf der Anforderungsliste. Mit dem Einsatz der 2. Generation von 6-Gang-Automatikgetrieben von der ZF Getriebe GmbH wurde dem bereits Rechnung getragen (siehe Selbststudienprogramm 385 zum 0B6-Getriebe).

Hier wurde mit Hilfe neuer Drehmomentwandler die Schwingungsdämpfung verbessert, was eine Verbrauchsreduzierung und ein direkteres Fahrgefühl ermöglicht. Mit Hilfe der Standabkopplung, die das Aufnahmemoment im Stand bei getretener Bremse reduziert, und der deutlichen Verkürzung der Schalt- und Reaktionszeiten wurden die komfortablen Wandlerautomaten zu modernen Sportgetrieben mit hoher Effizienz weiterentwickelt.

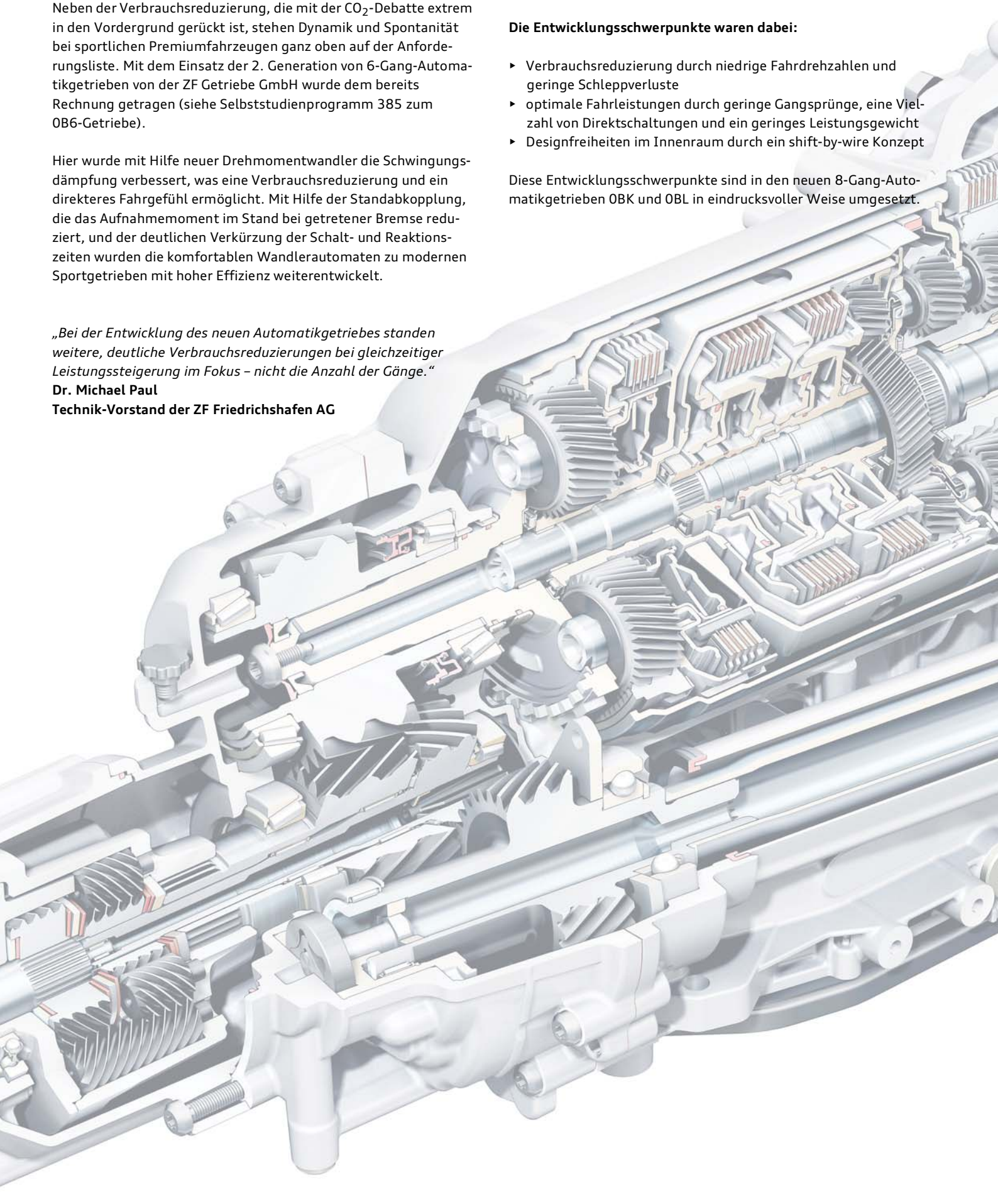
„Bei der Entwicklung des neuen Automatikgetriebes standen weitere, deutliche Verbrauchsreduzierungen bei gleichzeitiger Leistungssteigerung im Fokus – nicht die Anzahl der Gänge."
Dr. Michael Paul
Technik-Vorstand der ZF Friedrichshafen AG

Eine genaue Systemanalyse bei der ZF Getriebe GmbH hat ergeben, dass die Sechsgangautomaten durch weitere Optimierungen den ständig wachsenden Kundenwünschen auf Dauer nicht mehr gerecht werden können. Aus diesem Grund wurde für den neuen Audi A8 '10 zusammen mit der ZF Getriebe GmbH eine Getriebebaureihe auf Basis eines völlig neuen Getriebekonzepts entwickelt.

Die Entwicklungsschwerpunkte waren dabei:

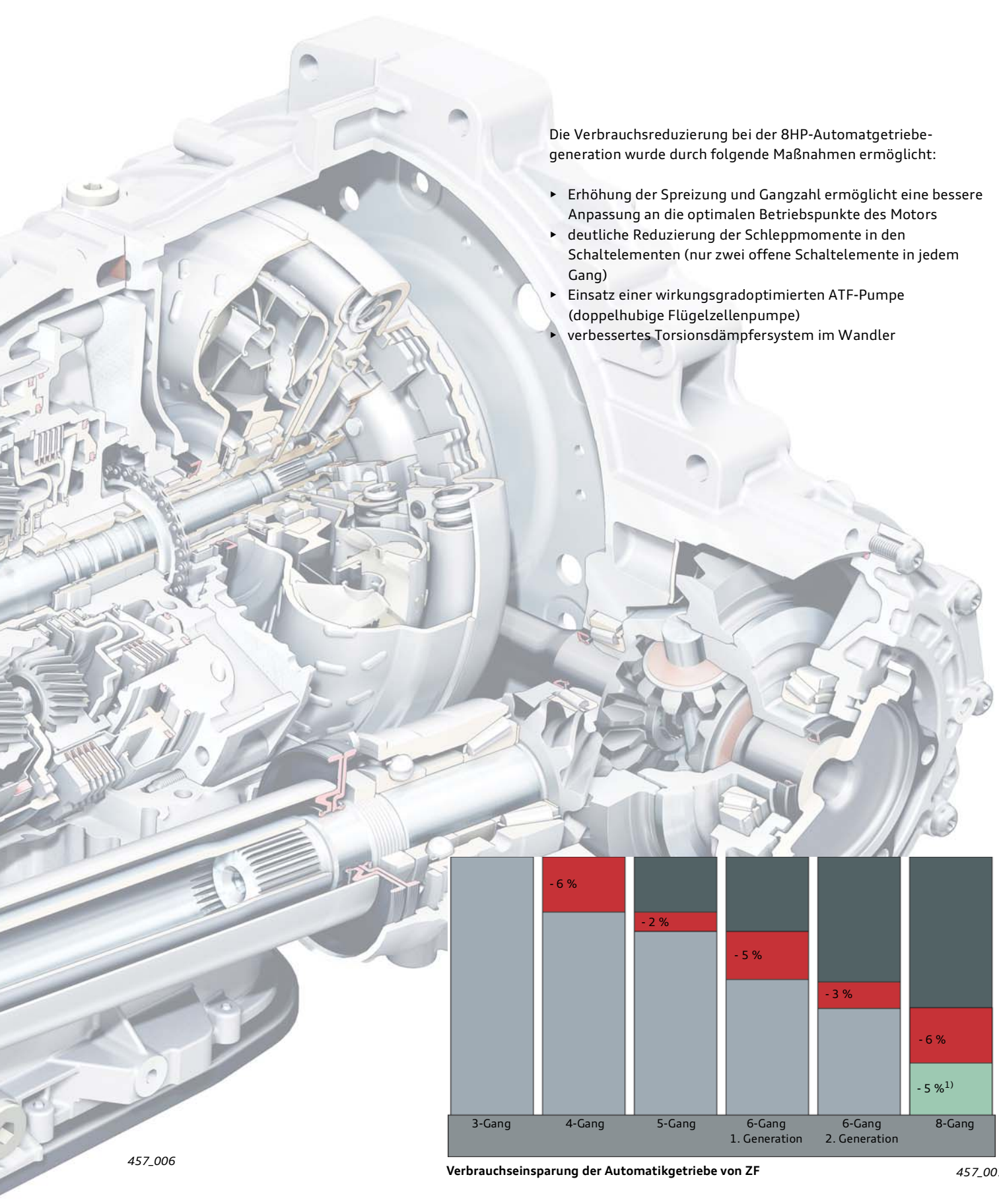
- Verbrauchsreduzierung durch niedrige Fahrdrehzahlen und geringe Schleppverluste
- optimale Fahrleistungen durch geringe Gangsprünge, eine Vielzahl von Direktschaltungen und ein geringes Leistungsgewicht
- Designfreiheiten im Innenraum durch ein shift-by-wire Konzept

Diese Entwicklungsschwerpunkte sind in den neuen 8-Gang-Automatikgetrieben 0BK und 0BL in eindrucksvoller Weise umgesetzt.



Die Verbrauchsreduzierung bei der 8HP-Automatgetriebe-generation wurde durch folgende Maßnahmen ermöglicht:

- Erhöhung der Spreizung und Gangzahl ermöglicht eine bessere Anpassung an die optimalen Betriebspunkte des Motors
- deutliche Reduzierung der Schleppmomente in den Schaltelementen (nur zwei offene Schaltelemente in jedem Gang)
- Einsatz einer wirkungsgradoptimierten ATF-Pumpe (doppelhubige Flügelzellenpumpe)
- verbessertes Torsionsdämpfersystem im Wandler



457_006

Verbrauchseinsparung der Automatikgetriebe von ZF

457_007

Ein weiteres erhebliches Potenzial zur Verbrauchsreduzierung besteht darin, den Leerlaufverbrauch des Verbrennungsmotors bei Stillstand des Fahrzeugs zu vermeiden. Dies macht sich im Stadtverkehr sehr positiv bemerkbar.

Zur Erschließung dieses Potenzials kommt mit dem 3,0-V6-TDI-Motor erstmals die Start-Stop-Funktion in Kombination mit einem Automatikgetriebe zum Einsatz. Weitere Applikationen sind in Vorbereitung.

[1)] Einsparpotenzial im Start-Stop-Betrieb ermittelt durch Simulationen im NEFZ (Neuer Europäischer Fahrzyklus)

Inhaltsverzeichnis

Kraftübertragung im Audi A8 ’10

Neuerungen im Überblick Änderungsstand 04/2011 6

Schaltbetätigung shift-by-wire

Einführung 8
tiptronic-Funktion Änderungsstand 04/2011 8
Merkmale der Schaltbetätigung Änderungsstand 04/2011 9
Bedienkonzept 10
Schaltschema – Funktion 11
Steuergerät für Wählhebelsensorik J587 12
Geber für Wählhebelstellung G727 12
Funktionen, Vernetzung und Schnittstellen 13
Schaltgriff/Taster für Wählhebelentriegelung E681 14
Anzeigeeinheit für Wählhebelstellung Y26 14
Funktionsplan – Wählhebel E313 15
Schaltanzeigen 15
shift-by-wire Funktionen/Bedienung 16
Auto-P-Funktion (automatische Parksperre) Änderungsstand 04/2011 16
Notentriegelung der Parksperre Änderungsstand 04/2011 18

8-Gang-Automatikgetriebe 0BK/0BL

Einführung 20
Technische Daten Änderungsstand 04/2011 21
Besonderheiten und Gemeinsamkeiten auf einen Blick 22
Gesteckte Kardanwelle 23
Mittendifferenzial Änderungsstand 04/2011 23
Drehmomentwandler 24
ATF-Versorgung/ATF-Pumpe 25
ATF (Automatik Transmission Fluid) 25
Planetengetriebe 26
Schaltelemente 26
Bremsen 27
Kupplungen 27
Schaltschema/Schaltmatrix 28
Gangbeschreibung – Drehmomentverlauf 29
Getriebeschnitt 0BK-Getriebe Änderungsstand 04/2011 32
Ölhaushalt/Schmierung/Abdichtung beim 0BK-Getriebe 34
Getrennte Ölhaushalte 34
Gemeinsamer Ölhaushalt 35
Ölhaushalt/Schmierung/Abdichtung beim 0BL-Getriebe 36
Getriebeöl-Ölhaushalt (gemeinsamer Ölhaushalt) 36
Gemeinsamer Ölhaushalt – Getriebeölkreislauf 37
Innovatives Thermomanagement (ITM) 38
Getriebeaufheizung/Getriebekühlung – V8-FSI-Motor 38
Getriebeaufheizung/Getriebekühlung – V8-TDI-Motor 40
Mechatronik – elektrohydraulische Steuerung 42
Mechatronik/Steuergerät für Automatikgetriebe J217 43
Mechatronik – Aktoren 44
Druckregelventile – Magnetventile 44
Hydraulikschnittstellen 45
Temperaturüberwachung des J217 46
Mechatronik – Sensoren 47
Geber für Getriebeeingangsdrehzahl G182 47
Geber für Getriebeausgangsdrehzahl G195 47
Parksperre 48
Parksperre – Funktion 48
Parksperre – Notlauffunktionen 50
Geber für Parksperre G747 51

Funktionen – Standabkopplung 52
Funktionen – Getriebeadaption 53
Funktionen – Start-Stop-System 54
Hydraulischer Impuls-Speicher – HIS 54
Start-Stop-Betrieb 56
Funktionen – Navigationsdatenbasierte Gangauswahl 58
Funktionen – Anzeigen/Warnhinweise 62
Funktionen – Besonderheit bei adaptive cruise control (ACC) Betrieb 62
Funktionen – Steuergerät für Automatikgetriebe J217 codieren Änderungsstand 04/2011 63
Funktionen – Ganganzeige anpassen 63
Funktionen – Notlauf- und Ersatzprogramme 63
Abschleppen 63

Achsantrieb hinten 0BC/0BF/0BE

Achsantrieb hinten konventionell/Sportdifferenzial Änderungsstand 04/2011 64
Achsantrieb hinten 0BE/Sportdifferenzial Änderungsstand 04/2011 65
Radselektive Momentensteuerung Änderungsstand 04/2011 66
Selbststudienprogramme zum Audi A8 ’10 67



457_102

Die 8-Gang-Automatikgetriebe 0BK und 0BL gehören zur Kategorie der konventionellen Stufenautomatikgetriebe mit Drehmomentwandler. Sie haben viele konstruktive und funktionelle Gemeinsamkeiten mit den 6-Gang-Automatikgetrieben, die bereits in den Selbststudienprogrammen 283, 284, und 385 beschrieben sind.

Diese SSPs stellen gewissermaßen die Basis für das SSP 457 dar. Bei übereinstimmender Technik wird deshalb auf die SSPs 283, 284 und 385 verwiesen. Es ist deshalb empfehlenswert, diese drei Hefte griffbereit zu legen.

Audi iTV-Training

Weitere Informationen zur Kraftübertragung beim Audi A8 erhalten Sie aus den zwei Audi iTV-Sendungen vom 02.09.2010:

- **Audi A8 Kraftübertragung Teil 1**
  Inhalt: Schaltbetätigung, Parksperre, Auto-P-Funktion, Notentriegelung der Parksperre
- **Audi A8 Kraftübertragung Teil 2**
  Inhalt: Besonderheiten bei den neuen 8-Gang-Automatikgetrieben, Ölhaushalte und elektro-hydraulische Steuerung, Arbeiten mit dem Diagnosetester, die gesteckte Kardanwelle

- Das Selbststudienprogramm vermittelt Grundlagen zu Konstruktion und Funktion neuer Fahrzeugmodelle, neuen Fahrzeugkomponenten oder neuen Techniken.

Das Selbststudienprogramm ist kein Reparaturleitfaden! Angegebene Werte dienen nur zum leichteren Verständnis und beziehen sich auf den zum Zeitpunkt der Erstellung des SSP gültigen Softwarestand.
Für Wartungs- und Reparaturarbeiten nutzen Sie bitte unbedingt die aktuelle technische Literatur.

Hinweis

Verweis

Kraftübertragung im Audi A8 ’10

Neuerungen im Überblick

Bereits im Audi A8 ’03 wurde das Antriebskonzept mit der nach hinten versetzten Aggregatlage umgesetzt. Damit war der Audi A8 ’03 der Vorreiter des in der Baureihe B8 weiterentwickelten Konzepts, bei dem die Vorderachsmitte noch weiter nach vorn verlagert wurde. Diese neue Aggregate- bzw. Achslage ist jetzt auch die Basis für den Audi A8 ’10.

Ein Highlight sind sicherlich die neuen 8-Gang-Automatikgetriebe. Sie eröffnen dem Audi A8 ’10 eine neue Dimension von Fahrdynamik, Komfort und Effizienz.

Zusammen mit dem quattro-Antrieb der neuesten Generation wird ein Höchstmaß an Fahrdynamik erreicht. Der Audi A8 ’10 wird zur Markteinführung und darüber hinaus ausschließlich mit quattro-Antrieb angeboten.

Um auch in dieser Fahrzeugklasse ein besonders verbrauchsoptimiertes Fahrzeug anbieten zu können, ist eine Variante mit Frontantrieb geplant.



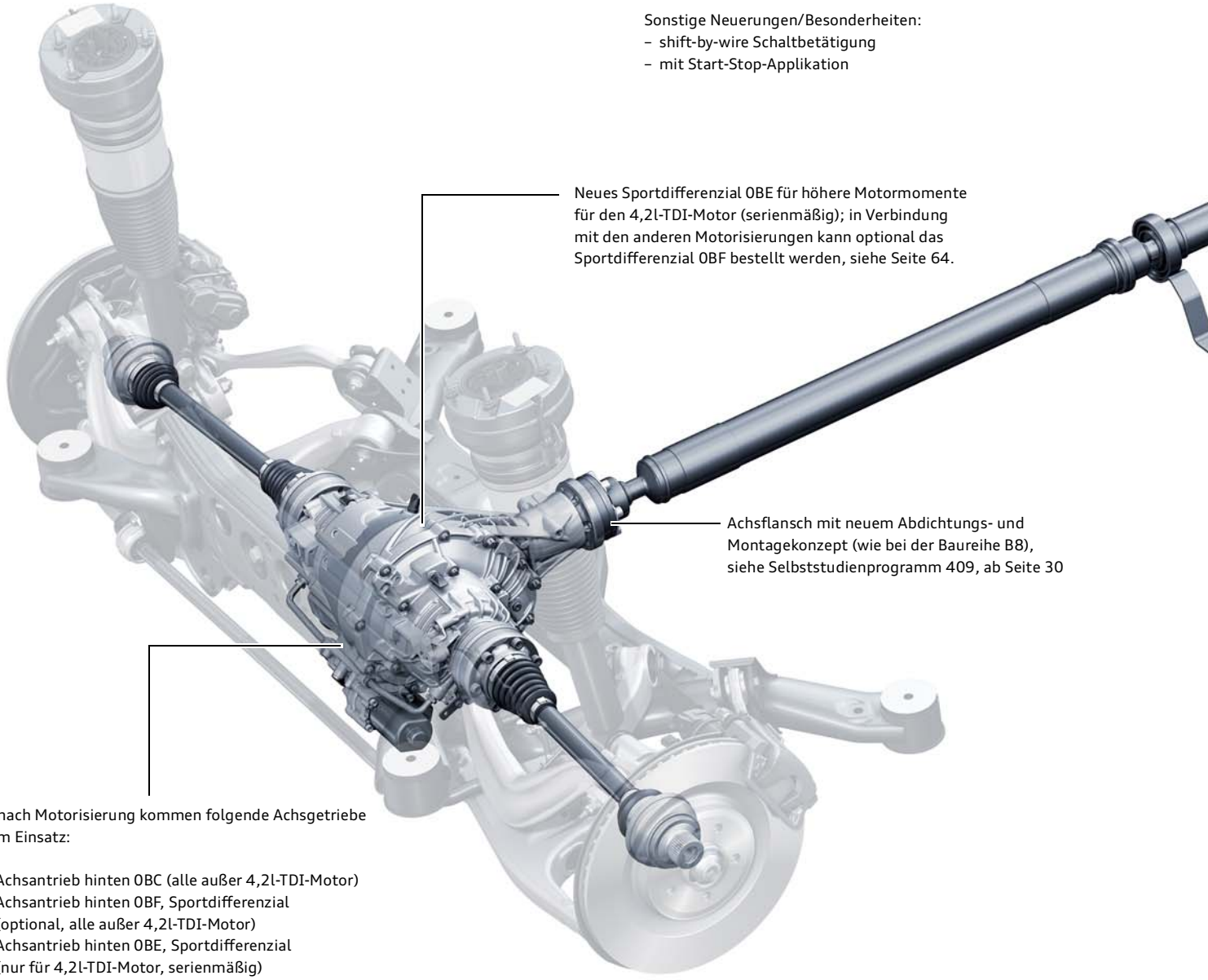
457_043

Zwei neu entwickelte Automatikgetriebe:

8-Gang-Automatikgetriebe 0BK für alle Motorisierungen außer 4,2l-TDI-Motor

8-Gang-Automatikgetriebe 0BL (nur für 4,2l-TDI-Motor) – ausschließlich mit quattro-Antrieb

Sonstige Neuerungen/Besonderheiten:
- shift-by-wire Schaltbetätigung
- mit Start-Stop-Applikation

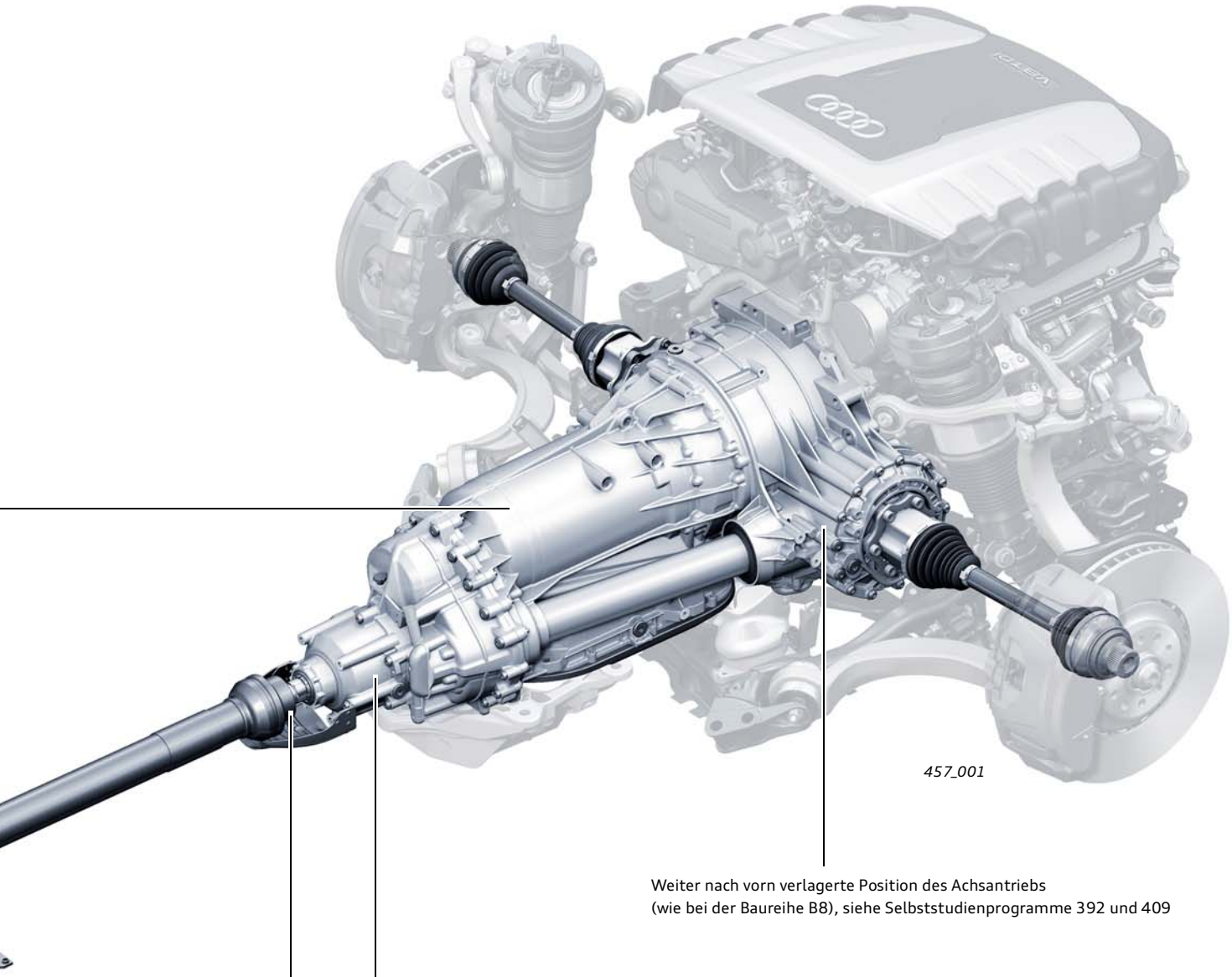


Neues Sportdifferenzial 0BE für höhere Motormomente für den 4,2l-TDI-Motor (serienmäßig); in Verbindung mit den anderen Motorisierungen kann optional das Sportdifferenzial 0BF bestellt werden, siehe Seite 64.

Achsflansch mit neuem Abdichtungs- und Montagekonzept (wie bei der Baureihe B8), siehe Selbststudienprogramm 409, ab Seite 30

Je nach Motorisierung kommen folgende Achsgetriebe zum Einsatz:

- Achsantrieb hinten 0BC (alle außer 4,2l-TDI-Motor)
- Achsantrieb hinten 0BF, Sportdifferenzial (optional, alle außer 4,2l-TDI-Motor)
- Achsantrieb hinten 0BE, Sportdifferenzial (nur für 4,2l-TDI-Motor, serienmäßig)



457_001

Weiter nach vorn verlagerte Position des Achsantriebs
(wie bei der Baureihe B8), siehe Selbststudienprogramme 392 und 409

quattro mit asymmetrisch-dynamischer Momentenverteilung
und radselektive Momentensteuerung

Informationen zur radselektiven Momentensteuerung finden Sie
auf Seite 66.

Gesteckte Kardanwelle – erhebliche Gewichtsreduzierung
durch Entfall der Schraubflansch-Verbindung, siehe Seite 23

Verweis
Das Antriebskonzept des Audi A8 ’10 entspricht in einigen Punkten dem der Baureihe B8 (Audi A4/A5). In den Selbststudienprogrammen 392 und 409 sind bereits zahlreiche Informationen veröffentlicht, auf die in diesem Heft verwiesen wird.

In der Audi iTV-Sendung vom 04.07.2007 wurden weitere Besonderheiten zum Thema „Kraftübertragung im Audi A5“ vorgestellt. Die Informationen zur Achslage gelten in gleichem Umfang auch für den Audi A8 ’10 und bilden ein Grundwissen zu diesem Thema.

Schaltbetätigung shift-by-wire

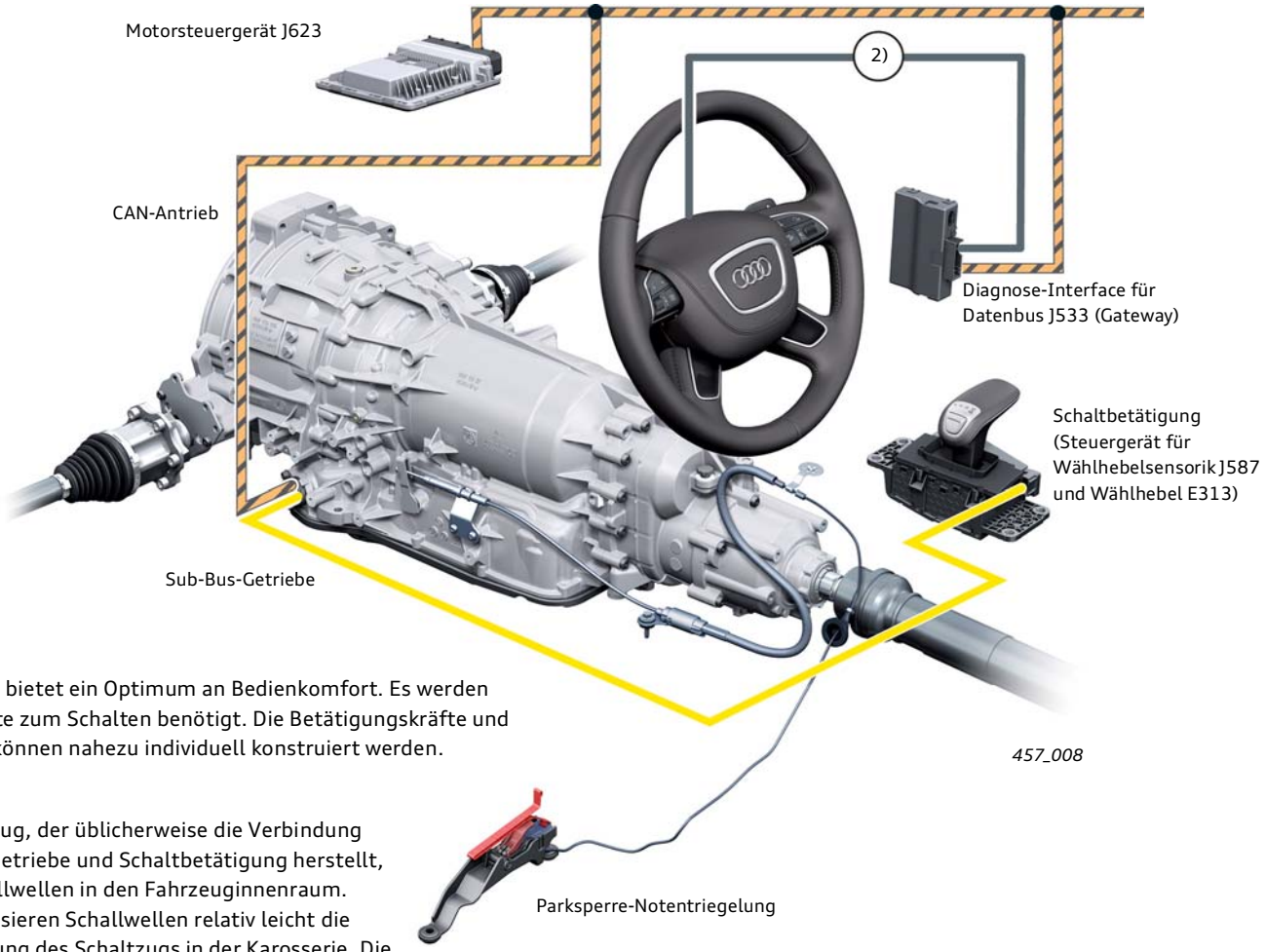
Einführung

Eine Neuheit ist das neue Bedienungs- und Schaltbetätigungs-Konzept mit shift-by-wire. Shift-by-wire, wörtlich übersetzt „Schalten über elektrische Leitung“, bedeutet soviel wie „elektrisches Schalten“. Erstmals ist im Audi A8 ’10 shift-by-wire zu 100 % umgesetzt – „full“ shift-by-wire. Das bedeutet:

- zwischen Wählhebel und Getriebe besteht keine mechanische Verbindung
- die Bedienung ist eine reine Fahrerwunscherfassung ohne mechanischer Rückfallebene
- die Parksperre wird elektrohydraulisch betätigt; eine mechanische Notentriegelung ermöglicht im Fehlerfall die Parksperre zu entriegeln, um das Fahrzeug bewegen zu können, siehe Seite 18

Vorteile des „full“ shift-by-wire Konzepts

- neue Möglichkeiten bei der Gestaltung der Schaltbetätigung, z. B. Design, Größe, Positionierung im Fahrzeug und Bedienkonzept
- neue Komfort- und Sicherheitsfunktionen können umgesetzt werden, z. B. automatisches Einlegen der Parksperre
- Vereinfachung der Montage von Schaltbetätigung und Getriebe, Einstellarbeiten entfallen
- Verbesserung der Akustik im Fahrzeuginnenraum durch Entkopplung von Schaltbetätigung und Getriebe[1)]



457_008

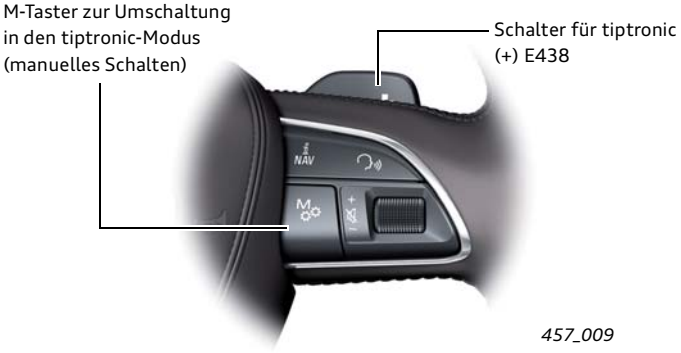
Shift-by-wire bietet ein Optimum an Bedienkomfort. Es werden geringe Kräfte zum Schalten benötigt. Die Betätigungskräfte und Schaltwege können nahezu individuell konstruiert werden.

[1)] Ein Schaltzug, der üblicherweise die Verbindung zwischen Getriebe und Schaltbetätigung herstellt, leitet Schallwellen in den Fahrzeuginnenraum. Zudem passieren Schallwellen relativ leicht die Durchführung des Schaltzugs in der Karosserie. Die Maßnahmen zur Schallisolierung sind zum Teil sehr aufwändig und ihre Wirksamkeit hängt von einer spannungsfreien Verlegung des Schaltzugs ab.

[2)] Signalverlauf:
M-Taster und Tipp-Schalter E438/439 > Steuergerät für Multifunktionslenkrad J443 >per Lin-Bus > Steuergerät für Lenksäulenelektronik J527 > per CAN-Komfort > Diagnose-Interface für Datenbus J533 > per CAN-Antrieb > Getriebesteuergerät J217

tiptronic-Funktion

Die tiptronic-Gasse ist entfallen. Der Wechsel in den tiptronic-Modus und wieder zurück in den Automatik-Modus erfolgt über den M-Taster in der rechten Lenkradspeiche. Die sonstige Funktion der tiptronic ist wie bereits bekannt (tiptronic in D oder S). Die tiptronic in D oder S kann mittels Codierung bzw. Anpassung aktiviert bzw. deaktiviert werden, siehe Seite 63. Die Umschaltung vom tiptronic-Modus in den Automatik-Modus erfolgt ebenfalls, wenn der Wählhebel nach hinten bewegt wird. Die Schaltungen erfolgen ausschließlich über die tip-Schalter (paddles) am Lenkrad.



457_009

Merkmale der Schaltbetätigung

Eine Innovation stellt das neue Design und Bedienkonzept der Schaltbetätigung dar. Die Übersicht gibt Ihnen einen Überblick über die Bauteile, Besonderheiten und Neuerungen.

Integrierte Anzeigeeinheit für Wählhebelstellung (Fahrstufe) Y26.
Sie zeigt die aktuell gewählte Fahrstufe (nicht die Wählhebelstellung).

Ergonomischer Wählhebel im „Yachthebel-Design“ mit verschiedenen Applikationen in Leder oder Holz.

Der „Yachthebel“ dient als bequeme Handauflage und verbessert die Bedienung der MMI-Eingabeeinheit (das MMI befindet sich beim Audi A8 ’10 vor der Schaltbetätigung).

Taster für Wählhebelentriegelung E681 (elektrischer Schalter), ersetzt den bisher bekannten mechanischen Sperr- und Entriegelungsmechanismus, um in bzw. aus bestimmten Fahrstufen schalten zu können.

Intuitive Bedienlogik mit permanenter Rückstellung in die Mittelstellung.

Sehr kurze Schaltwege für höchsten Bedienkomfort (max. Weg 23 mm).

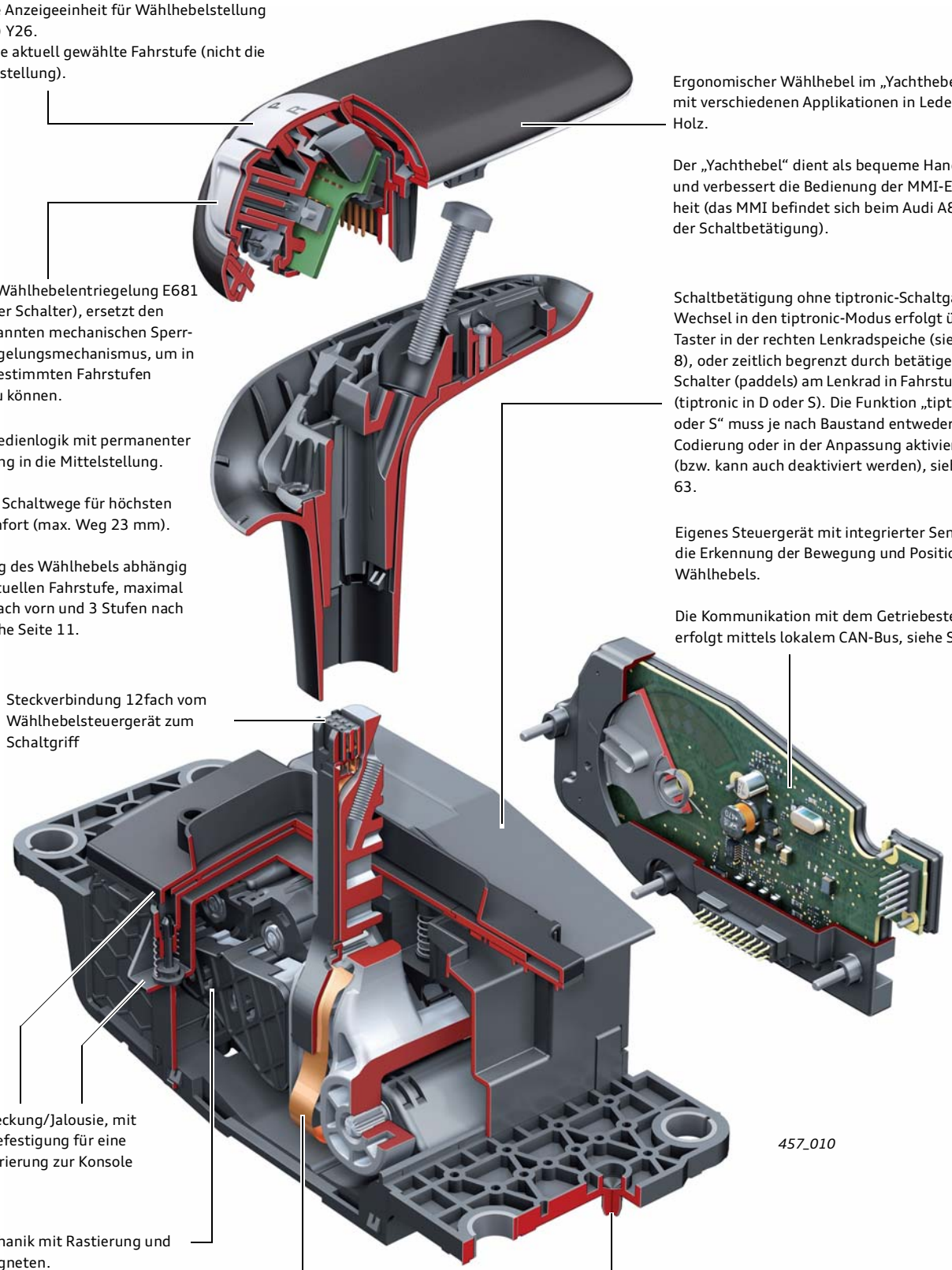
Auslenkung des Wählhebels abhängig von der aktuellen Fahrstufe, maximal 3 Stufen nach vorn und 3 Stufen nach hinten, siehe Seite 11.

Schaltbetätigung ohne tiptronic-Schaltgasse, der Wechsel in den tiptronic-Modus erfolgt über den M-Taster in der rechten Lenkradspeiche (siehe Seite 8), oder zeitlich begrenzt durch betätigen der tip-Schalter (paddels) am Lenkrad in Fahrstufe D oder S (tiptronic in D oder S). Die Funktion „tiptronic in D oder S“ muss je nach Baustand entweder in der Codierung oder in der Anpassung aktiviert werden (bzw. kann auch deaktiviert werden), siehe Seite 63.

Eigenes Steuergerät mit integrierter Sensorik für die Erkennung der Bewegung und Position des Wählhebels.

Die Kommunikation mit dem Getriebesteuergerät erfolgt mittels lokalem CAN-Bus, siehe Seite 13.

Steckverbindung 12fach vom Wählhebelsteuergerät zum Schaltgriff



457_010

Schaltabdeckung/Jalousie, mit flexibler Befestigung für eine Selbstzentrierung zur Konsole

Schaltmechanik mit Rastierung und 5 Sperrmagneten.
An Stelle einer Schaltkulisse wird der Bewegungsgrad des Wählhebels (nach vorn oder hinten) je nach Fahrstufe mittels mehrerer Sperrmagnete begrenzt.
Außerdem wird die Wählhebelsperre in P und in N mit den Sperrmagneten realisiert, siehe Seite 11.

Leiterfolie

Einfache Montage der Schaltbetätigung durch Zentrierstifte am Gehäuse.

Sollte die Schaltbetätigung trotz Zentrierung nicht passen, kann man die Zentrierstifte abschneiden und die Schaltbetätigung innerhalb des Lochspiels ausrichten.

Bedienkonzept

Nicht nur optisch fällt die Schaltbetätigung des Audi A8 ’10 in den Blickpunkt, auch in der Bedienung und Funktion ist die neue shift-by-wire Schaltbetätigung eine Innovation.

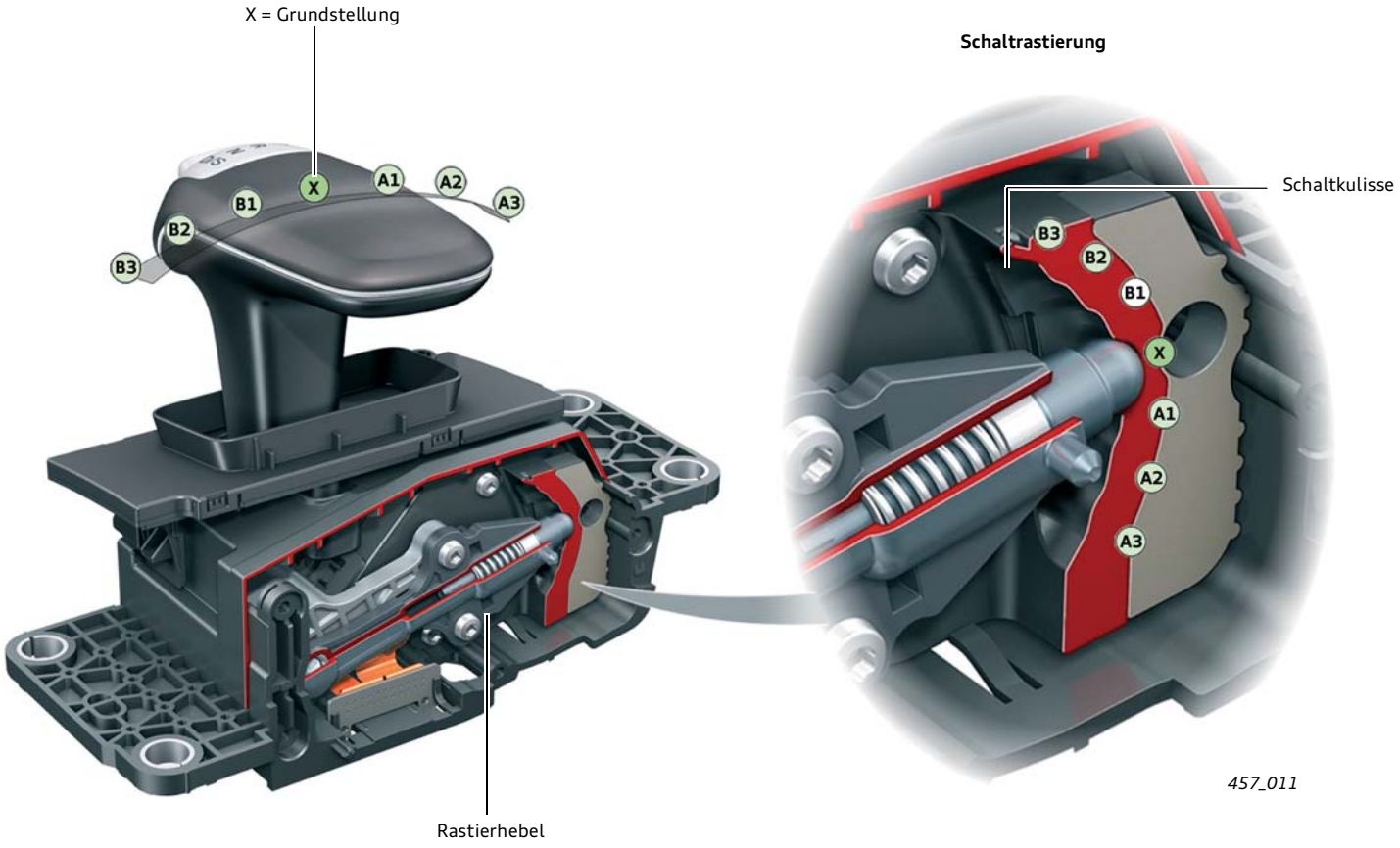
Das shift-by-wire Konzept erlaubt die Neugestaltung der Bedienung. Neu ist, dass der Wählhebel nicht wie bisher je nach gewählter Fahrstufe einer Schaltkulisse folgt, sondern ähnlich wie ein Joystick immer in die Ausgangsstellung (Grundstellung) zurückkehrt.

Das bedeutet, dass die Wählhebelposition und die Getriebe-Fahrstufe bzw. der Funktionsmodus nicht wie bisher übereinstimmend sind.

Ein Beispiel: Das Getriebe befindet sich in Parkstellung (P), aber der Wählhebel steht in seiner Grundstellung.
Um Verwechslungen zwischen den Begriffen Wählhebelposition, Fahrstufe bzw. Funktionsmodus zu vermeiden, nennen wir diese Grundstellung „X“.

Damit die Schaltbetätigung komfortabel und intuitiv zu bedienen ist, wurde ein logisches Bedienkonzept entwickelt.
Der Wahlhebel besitzt aus der Grundstellung „X“ heraus drei Schaltstufen nach vorn und drei Schaltstufen nach hinten. Die Rastierung sorgt für definierte Betätigungskräfte und kurze, exakt abgegrenzte Schaltwege. Für die logische und intuitive Betätigung sorgen 5 Sperrmagnete, die jeweils unlogische Wählhebel-bewegungen sperren.

Ein Beispiel: Befindet sich das Getriebe in Parkstellung, ist der Wählhebel nach vorn gesperrt, er kann aber max. 3 Stufen nach hinten bewegt werden, z. B. wenn der Fahrer von P nach D schalten möchte (1. Stufe P > R, 2. Stufe R > N, 3. Stufe N > D).
Das entspricht der Betätigungslogik einer herkömmlichen Schaltbetätigung.



Bei folgenden Schaltungen ist die Taste oder/und Bremse zu betätigen:

P >	Taste und Bremse
R > P	Taste
N > D	Bremse[1)]
D/S > N	Taste
N > R	Taste und Bremse[1)]

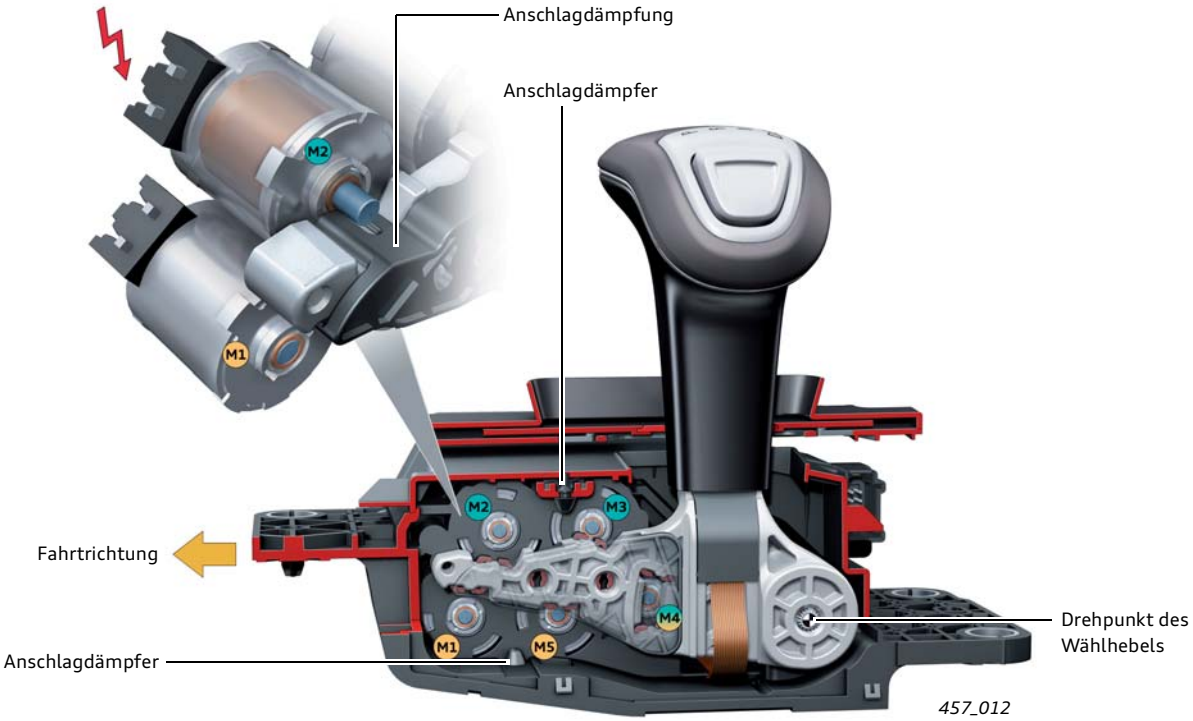
[1)] Die N-Sperre wird erst ca. 1 Sekunde, nachdem die Fahrstufe „N“ gewählt ist, aktiv.

Schaltschema – Funktion

Wie bereits erwähnt, werden die Schaltbewegungen des Wählhebels durch 5 Sperrmagnete so begrenzt, dass es für den Fahrer eine logische und intuitive Bedienung ergibt.

Die Sperrmagnete werden vom Steuergerät für Wählhebelsensorik J587 entsprechend der gewählten Fahrstufe angesteuert.

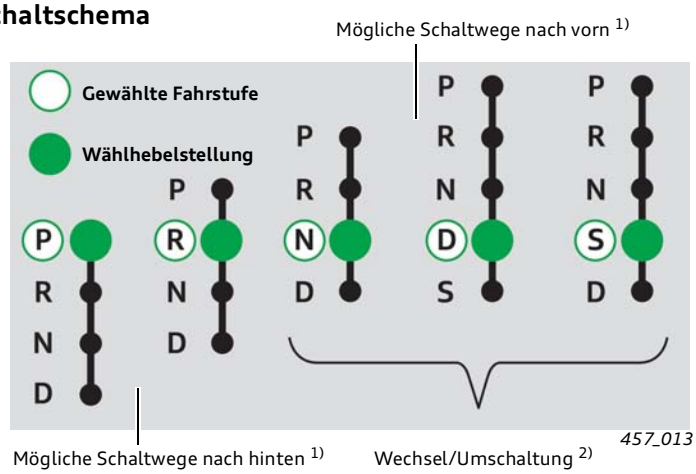
Wie bisher muss die Entriegelungstaste und/oder die Bremse betätigt werden, um in oder aus bestimmten Fahrstufen schalten zu können, z. B. muss beim Schalten aus „P“ die Taste und die Bremse betätigt werden.

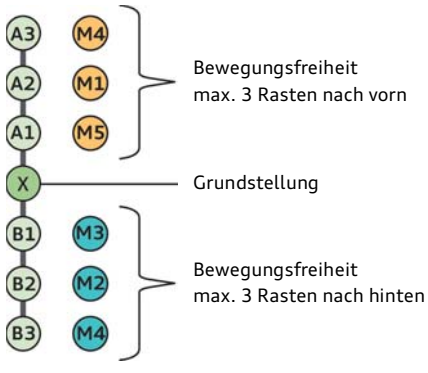


M1 Magnet 1 für Wählhebelsperre N496
M2 Magnet 2 für Wählhebelsperre N497
M3 Magnet 3 für Wählhebelsperre N498
M4 Magnet 4 für Wählhebelsperre N499
M5 Magnet 5 für Wählhebelsperre N500

M1 sperrt den Schaltweg nach A2 und A3 (nur A1 freigegeben)
M2 sperrt den Schaltweg nach B2 und B3 (nur B1 freigegeben)
M3 + M5 sperren den Wählhebel in Grundstellung X (bei P-Sperre und N-Sperre)
M4 sperrt Schaltweg nach A3 und B3 (A1, A2 und B1, B2 sind freigegeben)
M5 + M3 sperren den Wählhebel in Grundstellung X (bei P-Sperre + N-Sperre)

Schaltschema





1) Die Fahrstufen können entweder durch wiederholtes Antippen um jeweils eine Raste in die jeweilige Richtung oder durch Bewegung des Wählhebels um bis zu drei Rasten direkt, wie bei der bisher bekannten Bedienlogik, angewählt werden.

2) Die Fahrstufe S wird von der Fahrstufe D aus gewählt. Der Wechsel/die Umschaltung von D nach S oder von S nach D wird durch jeweiliges Schalten nach B1 gewählt (Wählhebel 1 Stufe nach hinten ziehen). Wenn über „Audi drive select“ der Modus „dynamic“ eingestellt ist, wird automatisch die Getriebeposition „S“ eingelegt.

Steuergerät für Wählhebelsensorik J587

Das Steuergerät für Wählhebelsensorik J587 bildet zusammen mit dem Geber für Wählhebelstellung G727 eine Funktionseinheit. Diese Funktionseinheit übernimmt die Fahrerwunscherfassung, die Signalauswertung, die Kommunikation mit dem Getriebesteuergerät J217, sowie alle Steuer- und Diagnosefunktionen der Schaltbetätigung.

Eigenschaften und Besonderheiten im Überblick:

- Adresswort 81
- Datenprotokoll UDS
- separate CAN-Verbindung zum Getriebesteuergerät
- eigener Ereignisspeicher (maximal 8 Einträge)
- für die Diagnose stehen 24 Messwerte zur Verfügung
- Stellgliedtest (nur in der Eigendiagnose)
- das Steuergerät kann separat getauscht werden
- kein Anlernen/Codieren notwendig
- Updatefähig mit dem Fahrzeugdiagnosetester

Das Steuergerät für Wählhebelsensorik J587 hat folgende Aufgaben:

- Ermitteln der Schaltwege und der Stellung des Wählhebels (zusammen mit dem G727), Weiterleiten des Sensorsignals an das Getriebesteuergerät
- Auswahl und Ansteuerung der 5 Sperrmagnete für die P/N-Sperre und Schaltwegbegrenzung entsprechend der vom Getriebesteuergerät zurückgemeldeten Fahrstufe
- Kommunikation mit dem Getriebesteuergerät per separatem CAN-Bus
- Signalverarbeitung des Tasters für Wählhebelentriegelung E681 und Weiterleiten der Information an das Getriebesteuergerät
- Ansteuern der Anzeigeeinheit Y26 entsprechend der vom Getriebesteuergerät zurückgemeldeten Fahrstufe



Bei der Montage des Steuergeräts muss die Kulisse des Gebers G727 wie gezeigt zum Pfeil positioniert werden. Das Gebersegment wird durch Federkraft immer zum Anschlag gedrückt. Zur Positionierung muss das Gebersegment von der anderen Seite mit einem Montagestift (Ø 3 mm) fixiert werden, siehe Bild 457_016.

Steuergerät für Wählhebelsensorik J587

457_015

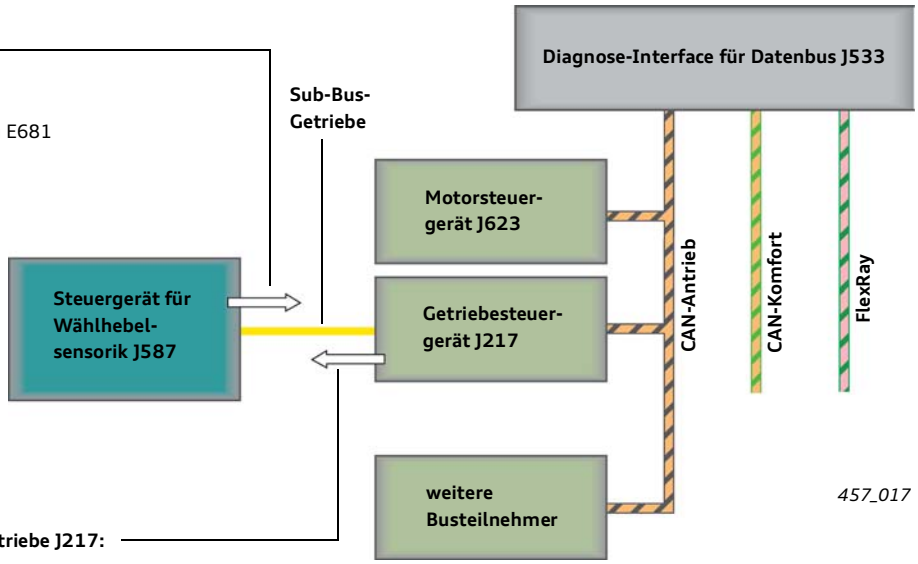
Geber für Wählhebelstellung G727

Der Geber für Wählhebelstellung G727 erfasst die Bewegung bzw. die Stellungen des Wählhebels (A3-A2-A1-X-B1-B2-B3).
Das Wählhebelsteuergerät J587 übermittelt die Wählhebelposition an das Getriebesteuergerät J217.
Das Getriebesteuergerät J217 ermittelt daraus die Fahrstufe (P, R, N, D und S) und sendet die aktive Fahrstufe und die Information zur Aktivierung der P/N-Sperre zurück zum Wählhebelsteuergerät.
Aus dieser Rückinfo werden die Sperrmagnete N496 bis N500 und die Anzeigeeinheit Y26 entsprechend angesteuert.
Das Geschwindigkeitssignal und das Bremssignal, die für die Generierung des P/N-Sperren-Signals notwendig sind, werden vom Getriebesteuergerät verarbeitet.

Funktionen, Vernetzung und Schnittstellen

Informationen an das Getriebesteuergerät J217:

- Wählhebelpositionen A3-A2-A1-X-B1-B2-B3
- Schaltzustand des Tasters für Wählhebelentriegelung E681
- Status der Wählhebelsperre
- Status Ereignisspeicher

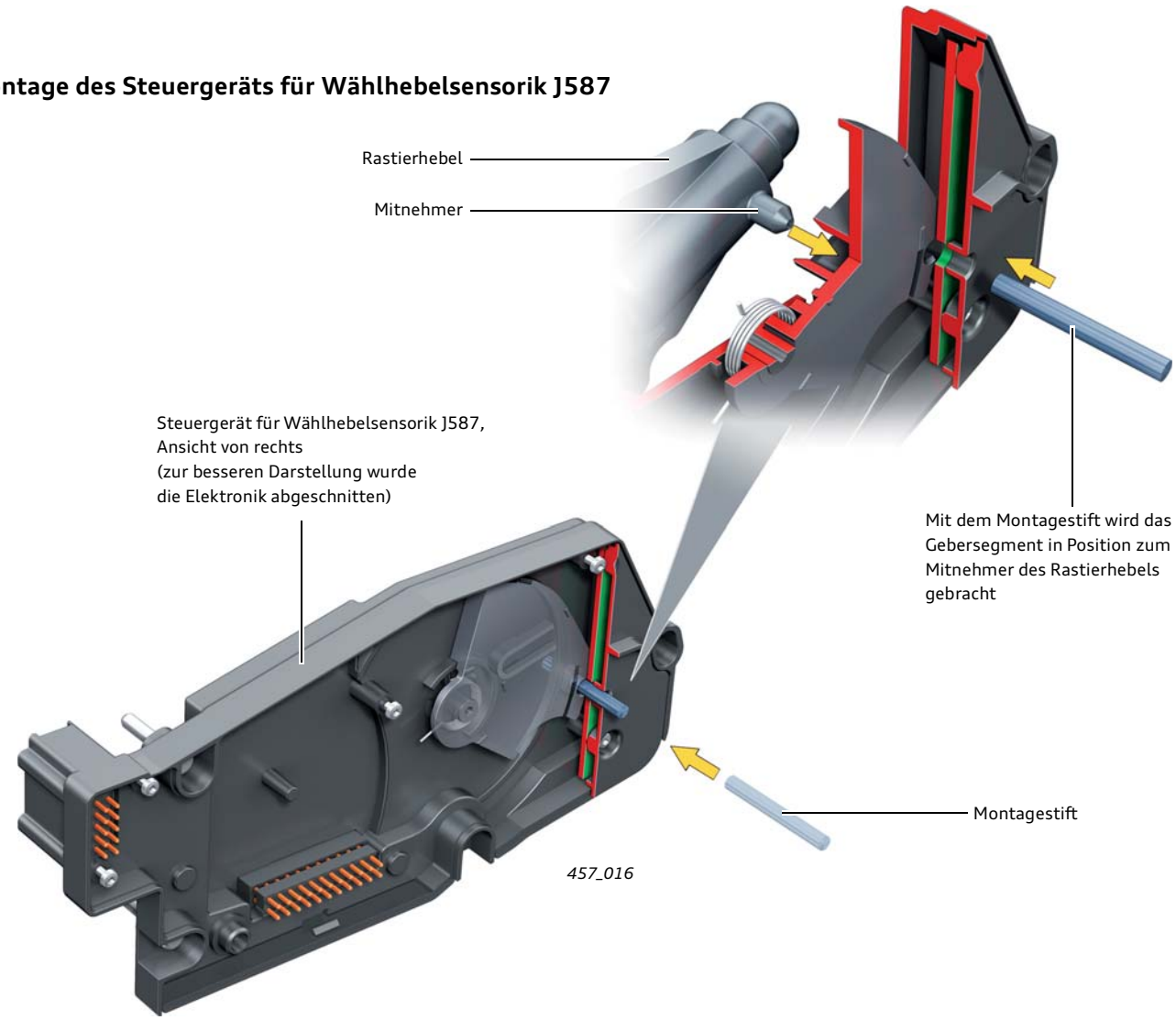


Informationen vom Steuergerät für automatisches Getriebe J217:

- Information – Fahrstufe (P, R, N, D, S)
  Das Steuergerät für automatisches Getriebe J217 ermittelt aus der „Information zur Wählhebelpositionen“ die Fahrstufen.
  Das Steuergerät für Wählhebelsensorik J587 steuert mit dieser Information die Sperrmagnete und die Anzeigeeinheit Y26 an
- Information – Aktivierung und Freigabe der Wählhebelsperre (P/N-Sperre)
  Das Steuergerät für automatisches Getriebe J217 ermittelt aus den Informationen „Bremse betätigt“, dem Geschwindigkeitssignal und „Taster E681 betätigt“ die Freigabe der Wählhebelsperre.

Das Steuergerät für automatisches Getriebe J217 hat eine einfache Gateway-Funktion. Die Diagnosedienste des Steuergeräts für Wählhebelsensorik J587 werden zwar direkt mit dem Adresswort 81 angewählt, aber die Kommunikation läuft im Hintergrund über das Steuergerät für automatisches Getriebe J217.

Montage des Steuergeräts für Wählhebelsensorik J587



Schaltgriff/Taster für Wählhebelentriegelung E681

Der Taster E681 dient der Entriegelung des Wählhebels. Die Entriegelung erfolgt nicht mehr mechanisch, sondern elektrisch.

Zur Verbesserung der Zuverlässigkeit ist der Taster als Schaltkreis mit zwei Mikroschaltern ausgeführt.

Die beiden Schalter werden von der Eigendiagnose überwacht. Ist ein Schalter defekt, erfolgt eine Fehlermeldung. Solange noch ein Schalter funktioniert, kann der Wählhebel aber noch betätigt werden.



457_018

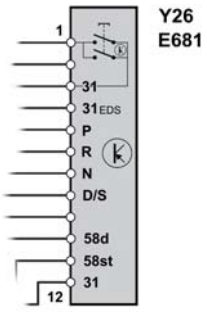
Anzeigeeinheit für Wählhebelstellung Y26

Die Anzeigeeinheit ist im Schaltgriff integriert und zeigt die **aktuelle Fahrstufe**. Zur besseren Information des Fahrers wird die Anzeige der Fahrstufe (Funktionsbeleuchtung) erst ca. 10 s nach Zündung AUS abgeschaltet. Die Suchbeleuchtung (siehe unten) wird vom Bordnetzsteuergerät J519 geschaltet.

Um die Elektronik der Schaltbetätigung und des Schaltgriffs vor Überspannung durch elektrostatische Entladungen zu schützen, werden elektrostatische Entladungen des Fahrers über eine separate Masseverbindung zum Wählhebelsteuergerät abgeleitet, siehe Klemme 31_{ESD} im Funktionsplan.

Zur Demontage des Schaltgriffs muss das Griffoberteil ausgeclipst und die Befestigungsschraube herausgeschraubt werden.
Bei der Montage ist darauf zu achten, dass die Jalousie nicht beschädigt wird. Achten Sie darauf, dass die Jalousie korrekt ausgerichtet ist.

Funktionsplan (Ausschnitt)

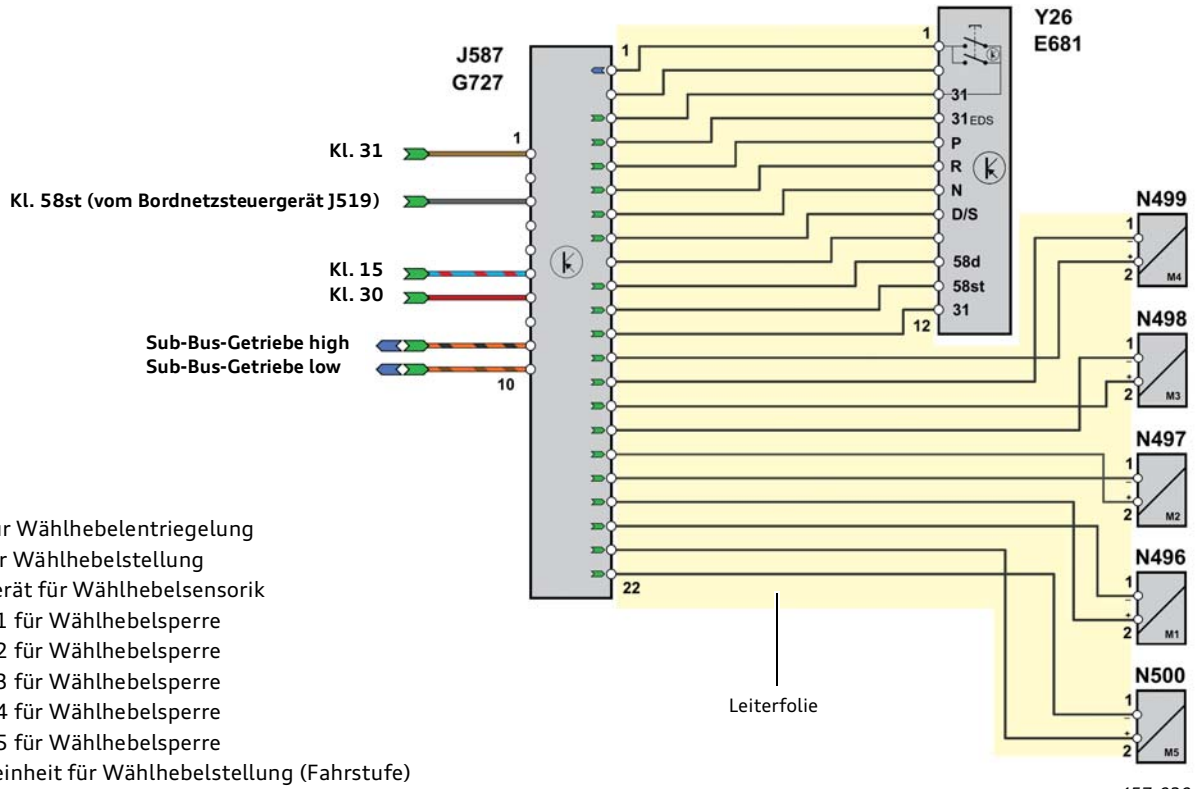


457_019

Legende zum Schaltbild	
58st	**Suchbeleuchtung** mit definierter Dimmung, alle LEDs im Y26 werden mit geringer Leuchtstärke angesteuert (damit man den Wählhebel auch bei Dunkelheit findet (ohne Kl. 15 und/oder Kl. 58d))
58d	**Dimmung** der LEDs für die Funktionsbeleuchtung (P, R, N, D/S). Die Dimmstärke kommt als Information per Datenbus zum Wählhebelsteuergerät, das seinerseits die Anzeigeeinheit entsprechend ansteuert.
31_{ESD}	Masseverbindung zur Ableitung von elektrostatischen Entladungen
ESD	Electro Statical Discharge (elektrostatische Entladung)

Hinweis
Wenn das Schaltgriff-Oberteil nicht oder nicht richtig gesteckt ist, werden alle Sperrmagnete deaktiviert. Dadurch können alle Wählhebelpositionen geschaltet werden. Es erfolgt ein Fehlerspeichereintrag und eine Warnmeldung im Kombiinstrument.

Funktionsplan – Wählhebel E313



E681	Taster für Wählhebelentriegelung
G727	Geber für Wählhebelstellung
J587	Steuergerät für Wählhebelsensorik
N496	Magnet 1 für Wählhebelsperre
N497	Magnet 2 für Wählhebelsperre
N498	Magnet 3 für Wählhebelsperre
N499	Magnet 4 für Wählhebelsperre
N500	Magnet 5 für Wählhebelsperre
Y26	Anzeigeeinheit für Wählhebelstellung (Fahrstufe)

457_020

Schaltanzeigen

Insgesamt wird der Fahrer mit 3 Anzeigen über die Fahrstufen und, falls im Getriebesteuergerät entsprechend angepasst, über den aktuellen Gang informiert.

1. Anzeige im Schaltgriff (Y26)
2. Dauernde Anzeige im Kombiinstrument (mittig unten)
3. Popup-Fenster im Kombiinstrument (mittig)

Anzeigen im Kombiinstrument



457_079

Popup Schaltschemaanzeige für 5 s bei Betätigung des Wählhebels oder der Entriegelungstaste

Hinweis, dass man durch Zurückziehen des Wählhebels wieder in den Automatik-Modus zurückkommt (oder M-Taste am Lenkrad betätigen)

M = manuelles Schalten (tiptronic-Modus)

Die Ganganzeige in Fahrstufe „D“ kann mit dem Fahrzeugdiagnosetester (Funktion Anpassung) aktiviert bzw. deaktiviert werden, siehe Seite 63.
Im Manuell-Modus „M“ (tiptronic-Modus) erfolgt immer eine Anzeige des aktuellen Gangs.

Auto-P-Funktion (automatische Parksperre)

Die Parksperre wird beim neuen Audi A8 ’10 elektrohydraulisch betätigt. Diese Konstruktion ermöglicht es, die Parksperre automatisch zu betätigen und so den Bedienkomfort zu erhöhen.

Die Funktion der Parksperre ist auf Seite 48 beschrieben.
Es ist empfehlenswert, erst die Funktionsbeschreibung der Parksperre zu lesen, damit man die Zusammenhänge der Auto-P-Funktion besser verstehen und nachempfinden kann.

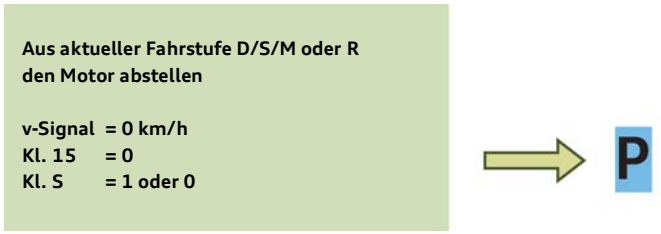
Die Auto-P-Funktion legt automatisch, ohne Zutun des Fahrers, die Parksperre ein, wenn der Motor abgestellt wird (entweder mit dem Zündschlüssel oder mit der Taste START ENGINE STOP).

Die Parksperre wird automatisch eingelegt, wenn ...

- das Fahrzeug steht (Geschwindigkeit < 1 km/h),
- die Fahrstufe D, S, oder R aktiv ist,
- und der Motor abgestellt wird (Kl. 15 aus (0)).

Um das Getriebe in Neutralstellung zu bringen, muss die Fahrstufe „N“ bei laufendem Motor angewählt werden oder die Notentriegelung der Parksperre betätigt werden.

Funktionsschema/Auto-P-Funktion



457_021

Möglichkeiten, das Getriebe in Neutralstellung zu bringen:

1. Anwählen der Fahrstufe „N“ mit der Schaltbetätigung bei laufendem Motor. Zwischen Fahrzeugen mit und ohne Komfortschlüssel-System gibt es gewisse Unterschiede zu beachten, siehe Funktionsschemen „Auto-P-Funktion“.

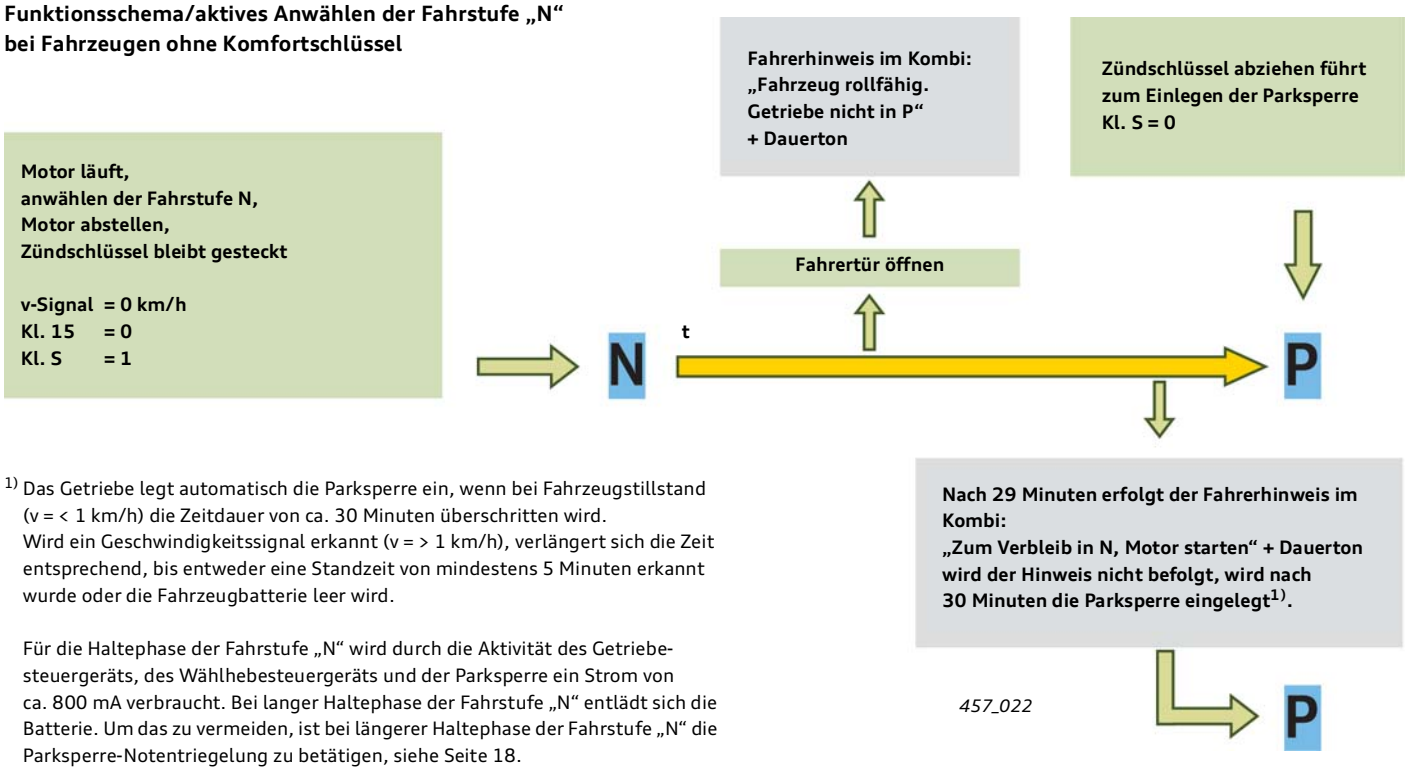
   – Das aktive Anwählen der Fahrstufe „N“ ist für kurzzeitiges Schieben gedacht, da die Fahrstufe „N“ nur **zeitlich begrenzt verfügbar** ist. Zum Beispiel bei der Durchfahrt einer Autowaschanlage, wenn das Fahrzeug innerhalb der Werkstatt oder Garage geschoben werden soll.

   – Beim aktiven Anwählen der Fahrstufe „N“ bleibt das Getriebesteuergerät und das Wählhebelsteuergerät weiter aktiv (ohne Kl. 15) und hält die Fahrstufe „N“ bei stehenden Fahrzeug bis zu 30 Minuten[1)].

2. Einlegen der Fahrstufe „N“ mit Hilfe der Notentriegelung.

   – Soll die Fahrstufe „N“ ...
   ... über einen längeren Zeitraum, ...
   ... dauerhaft, ...
   ... wenn der Motor nicht läuft ...
   ... oder bei einem Defekt an der elektrohydraulischen Parksperrebetätigung ...
   eingelegt werden, so ist die Notentriegelung zu betätigen.
   Zum Beispiel wenn das Fahrzeug abgeschleppt werden soll, oder wenn das Fahrzeug in Neutral abgestellt werden soll.

Funktionsschema/aktives Anwählen der Fahrstufe „N“ bei Fahrzeugen ohne Komfortschlüssel



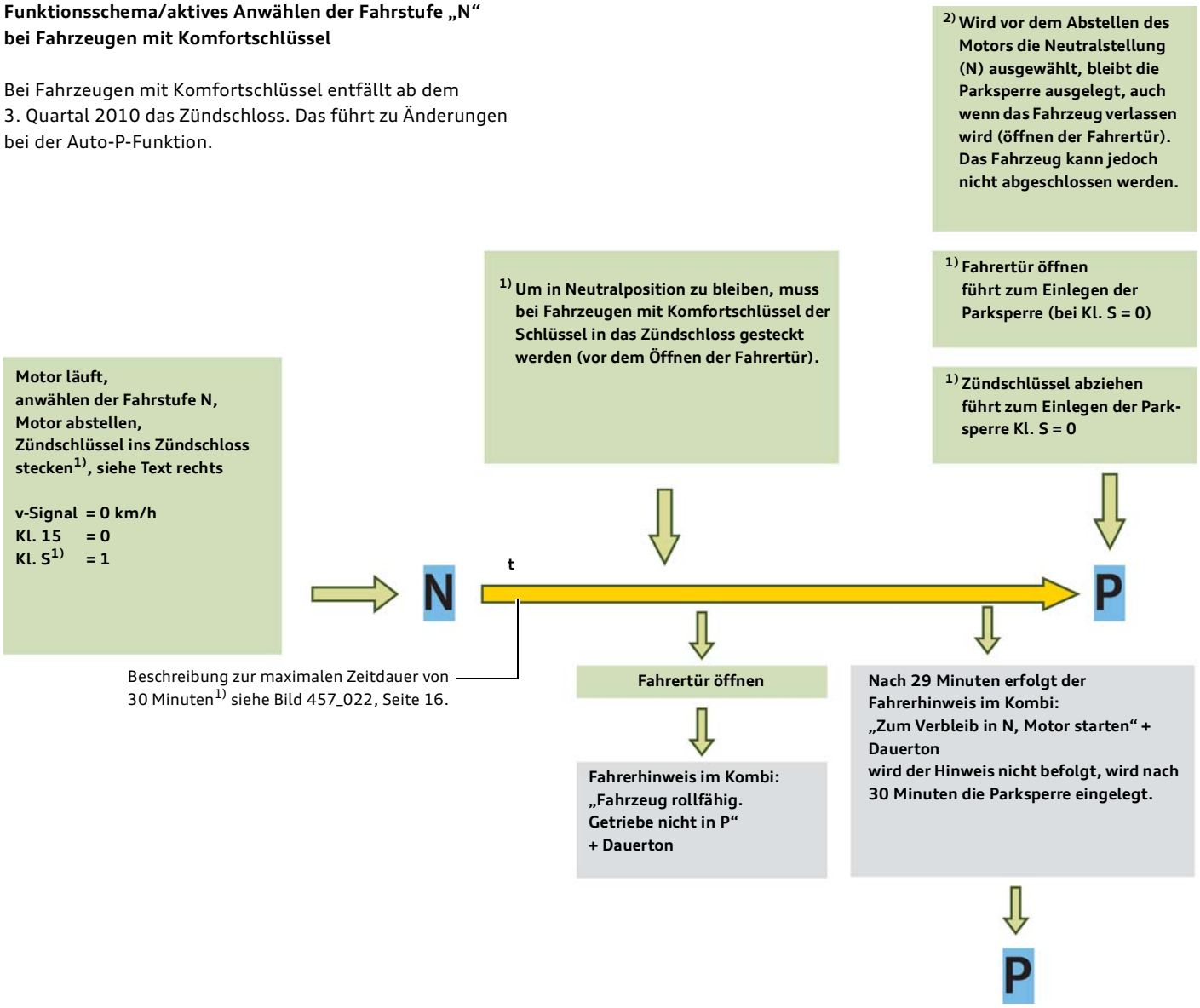
457_022

[1)] Das Getriebe legt automatisch die Parksperre ein, wenn bei Fahrzeugstillstand (v = < 1 km/h) die Zeitdauer von ca. 30 Minuten überschritten wird.
Wird ein Geschwindigkeitssignal erkannt (v = > 1 km/h), verlängert sich die Zeit entsprechend, bis entweder eine Standzeit von mindestens 5 Minuten erkannt wurde oder die Fahrzeugbatterie leer wird.

Für die Haltephase der Fahrstufe „N“ wird durch die Aktivität des Getriebesteuergeräts, des Wählhebesteuergeräts und der Parksperre ein Strom von ca. 800 mA verbraucht. Bei langer Haltephase der Fahrstufe „N“ entlädt sich die Batterie. Um das zu vermeiden, ist bei längerer Haltephase der Fahrstufe „N“ die Parksperre-Notentriegelung zu betätigen, siehe Seite 18.

Funktionsschema/aktives Anwählen der Fahrstufe „N“ bei Fahrzeugen mit Komfortschlüssel

Bei Fahrzeugen mit Komfortschlüssel entfällt ab dem 3. Quartal 2010 das Zündschloss. Das führt zu Änderungen bei der Auto-P-Funktion.



457_023

Legende	
Kl. 15	Spannung bei „Zündung ein“ (1)
Kl. S	Erkennung, ob sich der Zündschlüssel im Zündschloss befindet (1) oder nicht (0)
v-Signal	Geschwindigkeitssignal (vom Automatikgetriebe)
t	Zeitdauer in Neutralposition
	Aktion vom Fahrer/sonstige Bedingungen
	Aktion im Getriebe
	Anzeige im Kombiinstrument

1) Fahrzeuge mit Komfortschlüssel **bis** zum 3. Quartal 2010
2) Fahrzeuge mit Komfortschlüssel **ab** dem 3. Quartal 2010
Hier kommt ein neues Komfortschlüssel-System zum Einsatz.
Beim neuen Komfortschlüssel-System entfällt das Zündschloss.

Wichtige Hinweise

Hinweis für Fahrzeuge ohne Komfortschlüssel und Fahrzeuge mit Komfortschlüssel bis zum 3. Quartal 2010[2].
Bei der Benutzung von Autowaschanlagen mit Schleppsystem muss die Neutralstellung gewählt werden und der Zündschlüssel im Zündschloss gesteckt bleiben, damit die Neutralstellung erhalten bleibt!

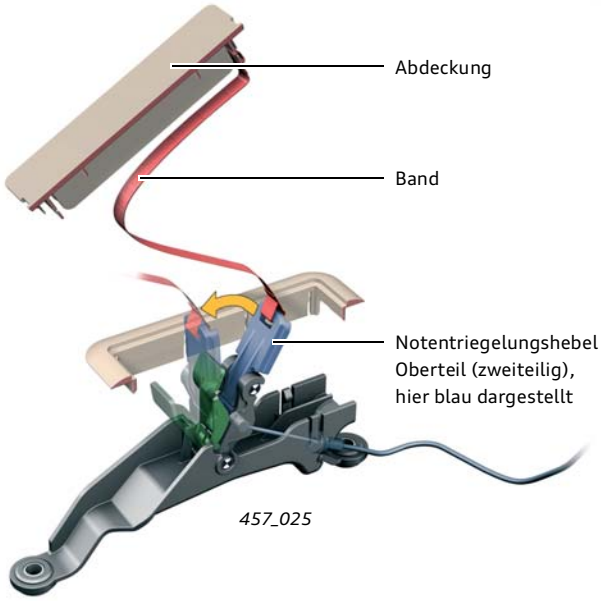
Hinweis für alle Fahrzeuge: Zum Abschleppen des Fahrzeugs oder bei längeren Zeiträumen, in denen die Neutralposition im Getriebe hergestellt sein soll, muss die Notentriegelung der Parksperre betätigt werden.
Vergessen Sie nicht, das Fahrzeug mit Parkbremse, mit Unterlegkeilen usw. gegen unbeabsichtigtes Wegrollen zu sichern, wenn Sie die Fahrstufe „N“ gewählt haben oder die Notentriegelung der Parksperre betätigt ist.

Notentriegelung der Parksperre

Die Parksperre wird im Normalbetrieb elektrohydraulisch betätigt bzw. entriegelt. Wie bereits auf Seite 16 beschrieben, muss zum Entriegeln der Parksperre der Motor laufen und zum Halten der Neutralposition (N-Haltephase) muss eine ausreichende Spannungsversorgung gewährleistet sein. Außerdem ist die sogenannte N-Haltephase zeitlich begrenzt. Aus diesen Gründen erfordert die 100 %ige Umsetzung von shift-by-wire (ohne Wählhebelseilzug) eine Notentriegelung für die Parksperre. Nur so kann das Fahrzeug in bestimmten Situationen bewegt werden.

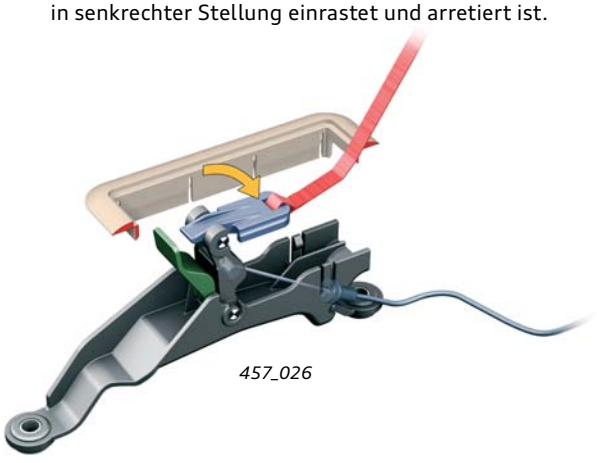
Die Notentriegelung dient zum temporären Entriegeln der Parksperre und ist in folgenden Situationen zu betätigen:

- wenn das Fahrzeug abgeschleppt werden soll,
- wenn bei einer Fehlfunktion die Parksperre nicht elektrohydraulisch entriegelt werden kann,
- wenn bei ungenügender Bordspannung das Fahrzeug rangiert/bewegt werden soll,
- wenn der Motor nicht läuft und das Fahrzeug rangiert/bewegt werden soll (z. B. in der Werkstatt)
- nach Montagearbeiten an Bauteilen der Notentriegelung ist die Notentriegelung zu prüfen (siehe Hinweis rechte Seite).

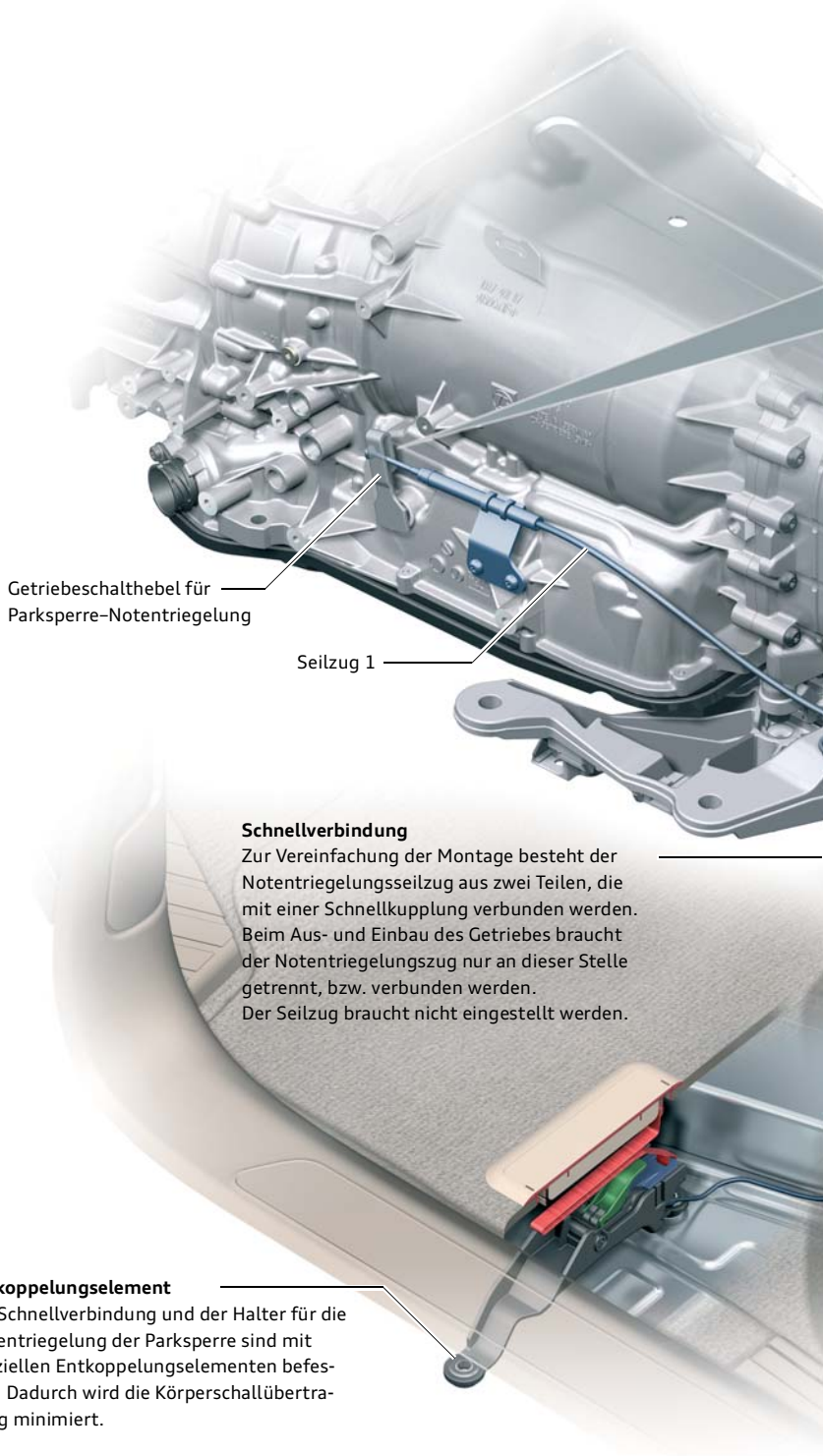


Parksperre entriegeln

1. Abdeckung mit dem Bordwerkzeug entfernen. Mit dem Band den Notentriegelungshebel herausziehen, bis er in senkrechter Stellung einrastet und arretiert ist.



2. Der Notentriegelungshebel ist zweiteilig. Der obere Teil muss nach unten geklappt werden damit der Hebel nicht unbeabsichtigt mit den Füßen betätigt werden kann.
   Die Abdeckung ist so konstruiert, das sie in diesem Zustand nicht montiert werden kann, sie wird beiseite gelegt.

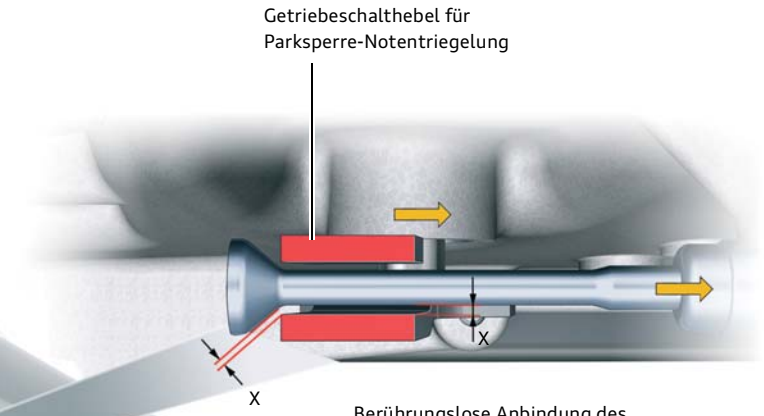


Umfassende Informationen zur Parksperre finden Sie auf Seite 16 (Auto-P-Funktion) und auf Seite 48 (Parksperre).

Weitere Informationen zur Notentriegelung der Parksperre erhalten Sie aus der iTV-Sendung - Audi A8 Kraftübertragung Teil 1 - vom 02.09.2010.

Wenn die Notentriegelung der Parksperre betätigt ist, leuchtet im Kombiinstrument die Kontrollleuchte und die Fahrstufenanzeige „N“. Zusätzlich erscheint der Fahrhinweis „Wegrollgefahr! P nicht möglich. Bitte Parkbremse betätigen.“

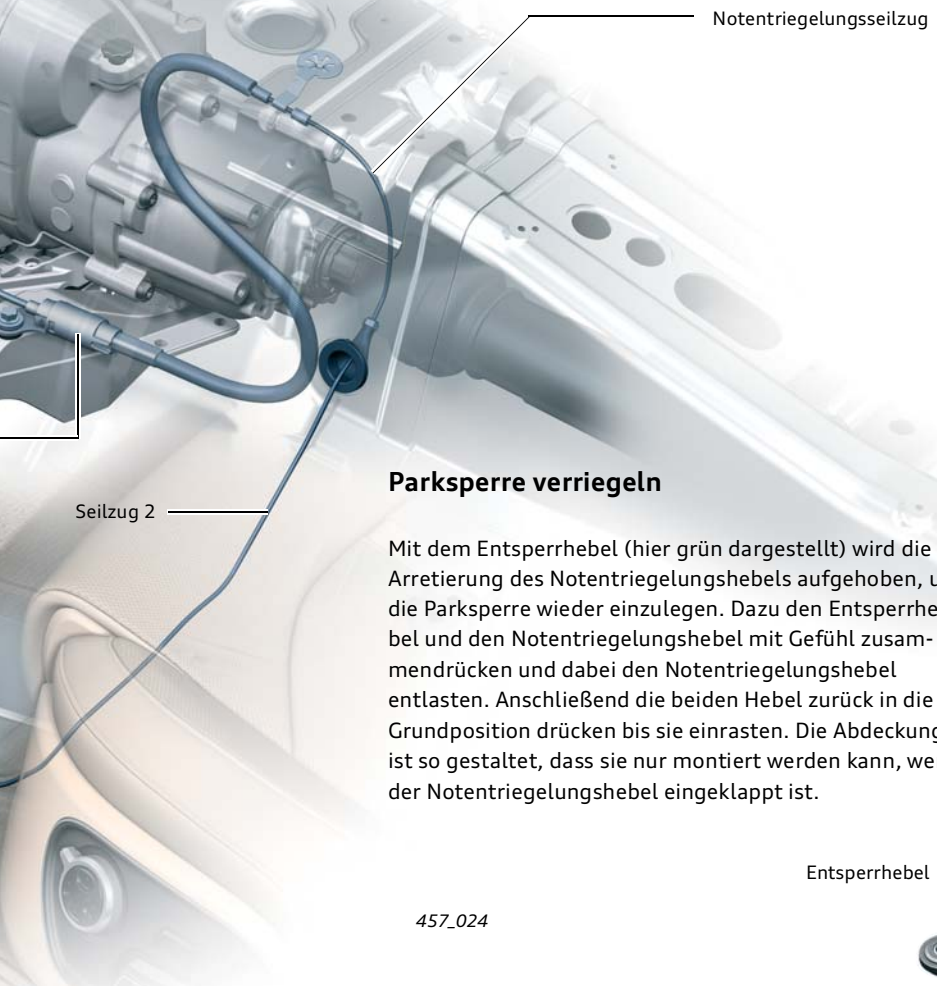
Kontrollleuchte



Berührungslose Anbindung des Notentriegelungsseilzugs
X = Umlaufender Abstand (Spiel) (nur im unbetätigten Zustand)

Reduzierung der Körperschallübertragung

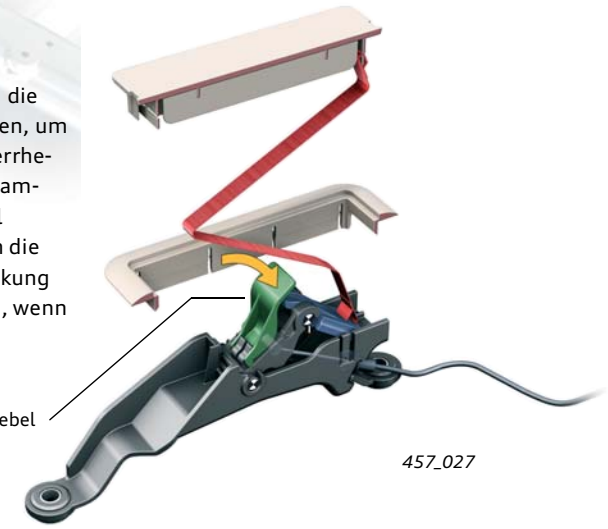
Eine Besonderheit ist die Verbindung des Notentriegelungsseilzugs zum Getriebeschalthebel. Das Ende des Notentriegelungsseilzugs ist mit einer starren Stange und einem kegelförmigen Nippel versehen. Die Stange wird nahezu spielfrei und berührungslos durch den Getriebeschalthebel geführt. Solange die Notentriegelung nicht betätigt ist, berühren sich die Stange und der Getriebeschalthebel nicht. Dadurch wird eine Körperschallübertragung vom Getriebe auf den Seilzug und somit eine Übertragung in den Fahrzeuginnenraum weitgehend verhindert.



Die Abbildung zeigt die Notentriegelung bei einem Linkslenker-Fahrzeug, bei einem Rechtslenker-Fahrzeug befindet sich die Betätigung der Notentriegelung auf der rechten Seite.

Parksperre verriegeln

Mit dem Entsperrhebel (hier grün dargestellt) wird die Arretierung des Notentriegelungshebels aufgehoben, um die Parksperre wieder einzulegen. Dazu den Entsperrhebel und den Notentriegelungshebel mit Gefühl zusammendrücken und dabei den Notentriegelungshebel entlasten. Anschließend die beiden Hebel zurück in die Grundposition drücken bis sie einrasten. Die Abdeckung ist so gestaltet, dass sie nur montiert werden kann, wenn der Notentriegelungshebel eingeklappt ist.



457_024

457_027

Hinweis
Vergessen Sie nicht, das Fahrzeug anderweitig (mit der Parkbremse, Unterlegkeile usw.) gegen unbeabsichtigtes Wegrollen zu sichern, wenn Sie die Fahrstufe „N“ gewählt haben oder die Notentriegelung der Parksperre betätigt ist.

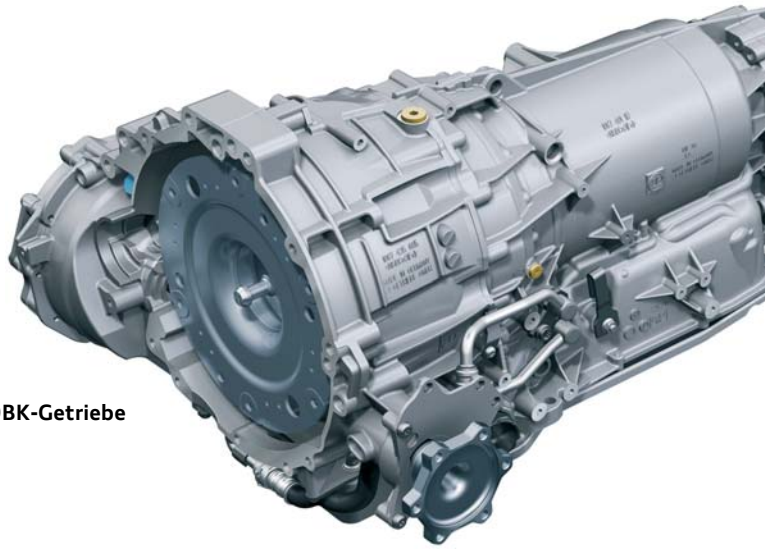
Nach Aus- und Einbau des Getriebes oder nach Montagearbeiten an Bauteilen der Notentriegelung muss eine Funktionsprüfung gemäß Reparaturleitfaden durchgeführt werden!

8-Gang-Automatikgetriebe 0BK/0BL

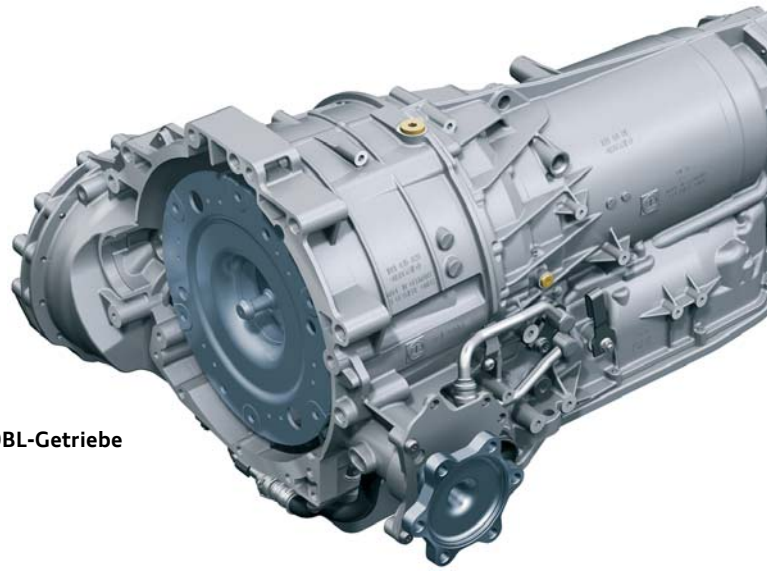
Einführung

Das 0BK-Getriebe und das 0BL-Getriebe sind die ersten Vertreter der neuesten 8-Gang-Stufenautomatikgetriebegeneration. Gemeinsame Merkmale sind:

- Differenzial vor dem Drehmomentwandler
- die 8 Vorwärtsgänge und der Rückwärtsgang sind mit einem Planetenradsatzkonzept aus 4 Planetenradsätzen und 5 Schaltelementen realisiert
- minimierte Schleppverluste, da in jedem Gang drei Schaltelemente geschlossen sind
- Mechatronik für „shift-by-wire“ mit elektrohydraulischer Parksperre
- 8 Gänge bei einer Spreizung von 7 ermöglichen kleine Gangsprünge, eine kraftvolle Anfahrübersetzung und bei höheren Geschwindigkeiten ein niedriges Motordrehzahlniveau
- ATF-Ölversorgung mittels einer Flügelzellenpumpe, angetrieben von einer Kette
- Schmierung des Verteilergetriebes mit Ölpumpe
- Standabkopplung bei Fahrzeugstillstand und Motorleerlauf

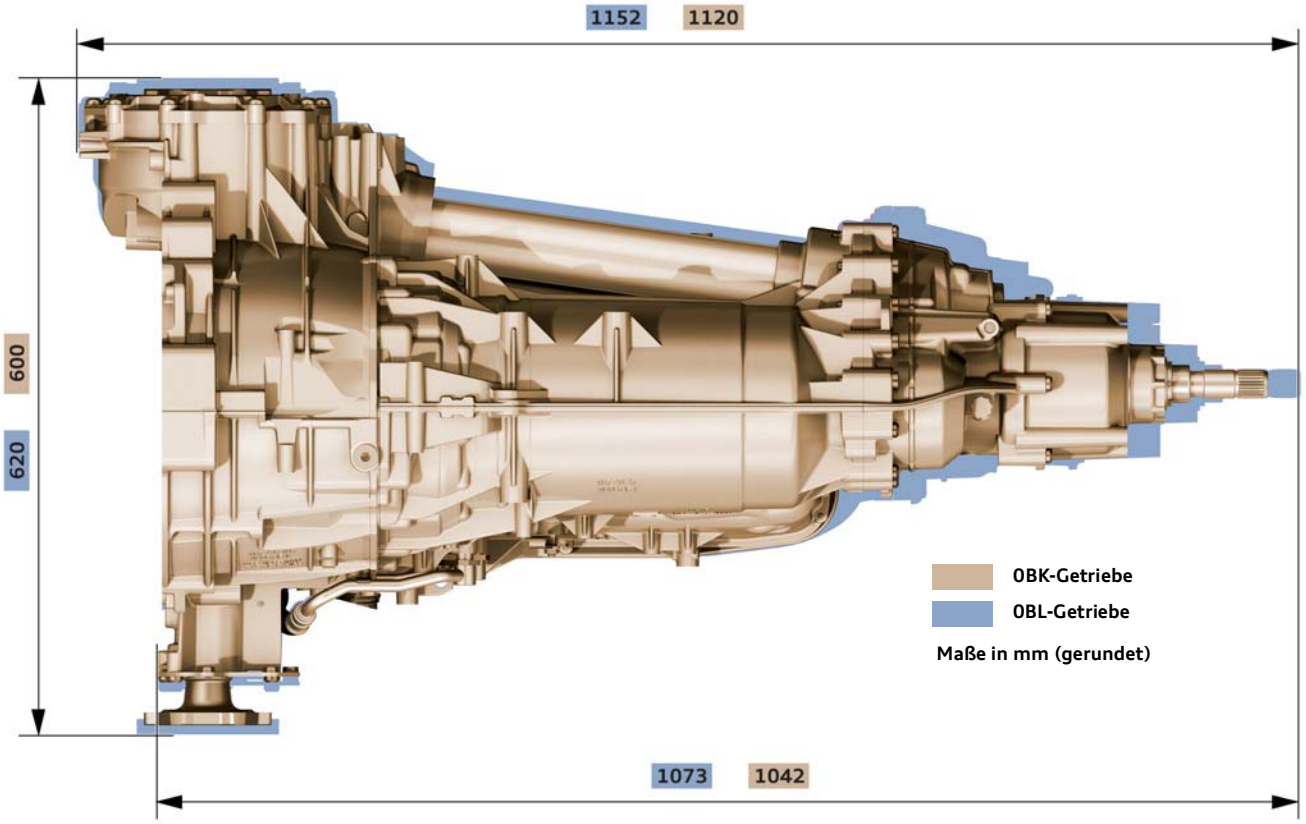


0BK-Getriebe



0BL-Getriebe

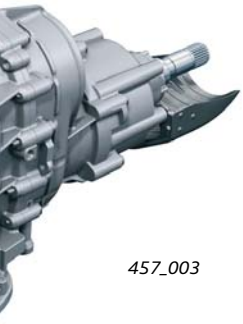
Abmessungen im Vergleich



457_004



457_002



457_003

Technische Daten

	0BK-Getriebe	0BL-Getriebe
Entwickler/Hersteller	ZF Getriebe GmbH Saarbrücken	
Bezeichnung im Service	0BK	0BL
Bezeichnung bei ZF	8HP-55AF	8HP-90AF
Bezeichnung bei Audi	AL551-8Q	AL951-8Q
Getriebetyp	elektrohydraulisch gesteuertes 8-Gang-Planetengetriebe mit hydrodynamischem Drehmomentwandler mit schlupfgeregelter Wandler-Überbrückungskupplung	
Steuerung	▸ Mechatronik (Integration des hydraulischen Steuergeräts und der elektronischen Steuerung zu einer Einheit) ▸ dynamisches Schaltprogramm mit separatem Sportprogramm „S“ und Schaltprogramm „tiptronic“ für manuelle Gangwechsel ▸ Schaltbetätigung per shift-by-wire mit elektrohydraulischer Parksperrefunktion	
Bauart	▸ Getriebe für Längseinbau und Allradantrieb ▸ Achsantrieb/Vorderachse vor dem Drehmomentwandler	
Kraftverteilung	selbstsperrendes Mittendifferenzial mit asymmetrisch-dynamischer Momentenverteilung	
Gewicht inklusive Öl	141 kg – 146 kg[1)]	
Übersetzung[2)]	1. Gang: 4,71; 2. Gang: 3,14; 3. Gang: 2,11; 4. Gang: 1,67; 5. Gang: 1,29; 6. Gang: 1,00; 7. Gang: 0,84; 8. Gang: 0,67; Rückwärtsgang: 3,32	
Spreizung	7,03	7,03
maximales Drehmoment	bis 700 Nm[1)]	bis 1000 Nm[1)]

[1)] je nach Motorisierung

[2)] Die Übersetzungen der einzelnen Gänge sind bei allen Getriebevarianten gleich. Die Anpassung an die Charakteristik und Leistung der verschiedenen Motorisierungen erfolgt durch unterschiedliche Übersetzungen des:
- Primärtriebs,
- des Stirntriebs zur Vorderachse und
- des Achsantriebs vorne und hinten.

Ebenso beeinflussen bestimmte länderspezifische Anforderungen die Gesamtübersetzung.
Die Höchstgeschwindigkeit wird je nach Motorisierung und Landessetzung im 6. oder 7. Gang erreicht. In USA, wo die maximale Höchstgeschwindigkeit auf 210 km/h begrenzt ist (Vmax), kann die Vmax sogar im 8. Gang erreicht werden.
Bis zu welchem Gang in Fahrstufe S hochgeschaltet wird ist ebenfalls Motor- und Länderspezifisch. In der Regel ist das Sportprogramm so programmiert, dass nur bis zu dem Gang hochgeschaltet wird, in dem die Höchstgeschwindigkeit am schnellsten erreicht wird. Für einige Länder gelten hierfür andere Vorgaben.

Hier einen kleine Übersicht der wichtigsten Motoren- und Ländervarianten:

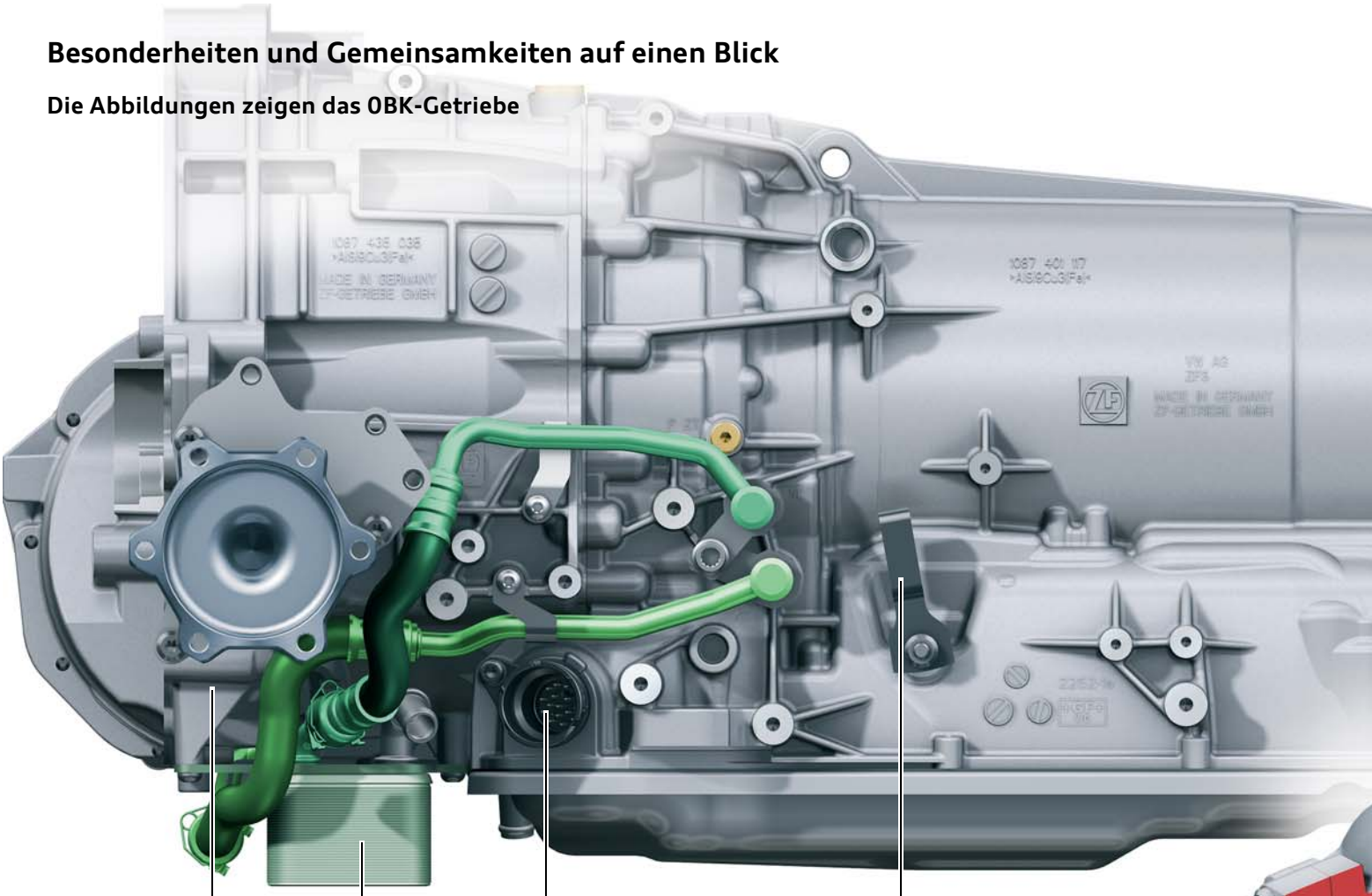
- Mit 3.0 TDI-Motor und 4.2 TDI-Motor wird in Fahrstufe S nur bis in den 7. Gang geschaltet. Vmax im 7. Gang
- Mit 4.2 FSI-Motor (alle Länder bis auf USA) wird in Fahrstufe S nur bis in den 6. Gang geschaltet. Vmax im 6. Gang oder unter bestimmten Umständen im 7. Gang. In USA wird bei Volllast und Erreichen der Vmax bis in den 8. Gang geschaltet (Fahrstufe D oder S). Bei Kick-Down in Fahrstufe D oder S bleibt beim Erreichen der Vmax der 6. Gang eingelegt.
- Mit 3.0 TFSI-Motor (alle Länder bis auf USA und Korea) wird in Fahrstufe S nur bis in den 7. Gang geschaltet (in USA und Korea bis in den 8. Gang)
- Mit 6.3 FSI-Motor (alle Länder bis auf USA) wird in Fahrstufe S nur bis in den 7. Gang geschaltet. Vmax im 7. Gang
  In USA wird bei Volllast und Erreichen der Vmax bis in den 8. Gang geschaltet (Fahrstufe D oder S).
  Bei Kick-Down in Fahrstufe D oder S bleibt beim Erreichen der Vmax der 6. Gang eingelegt.

Die Getriebe 0BK und 0BL lassen sich äußerlich kaum unterscheiden. Aufgrund der Auslegung des 0BL-Getriebes auf ein Drehmoment bis 1000 Nm sind die meisten Bauteile des 0BL-Getriebes entsprechend größer dimensioniert.

Dies betrifft auch die äußeren Maße des Getriebes, was im Bild 457_004 auf Seite 20 verdeutlicht wird.

Besonderheiten und Gemeinsamkeiten auf einen Blick

Die Abbildungen zeigen das 0BK-Getriebe



Steckverbindung zur Fahrzeugelektrik

Getriebeschalthebel für Parksperre- Notentriegelung

ATF-Kühler (Wärmetauscher) am Getriebe montiert



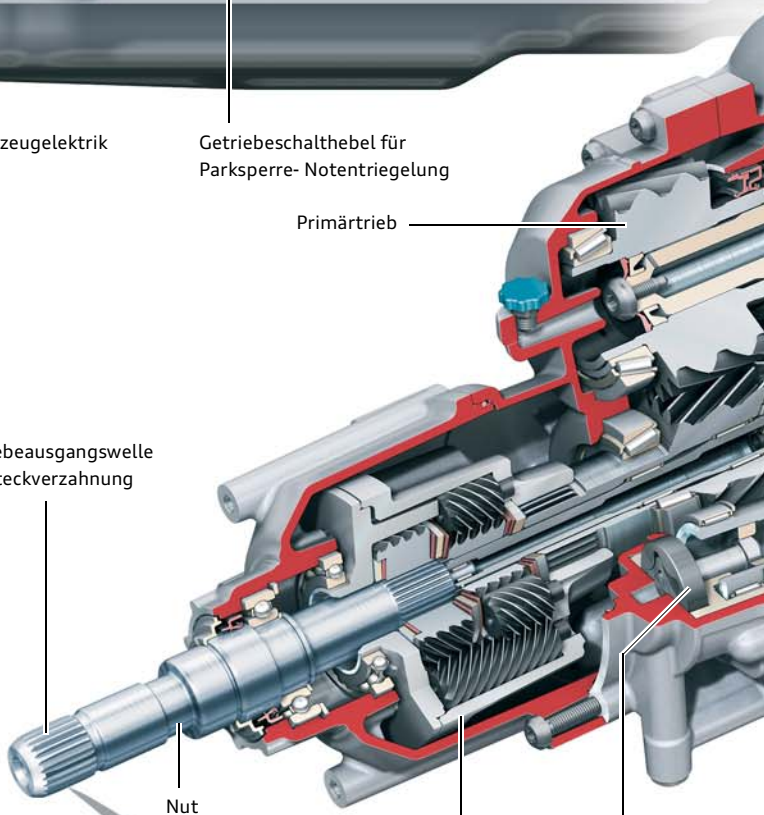
Das Typschild befindet sich unter der Flanschwelle (von unten sichtbar)

Primärtrieb

Getriebeausgangswelle mit Steckverzahnung

gesteckte Kardanwelle

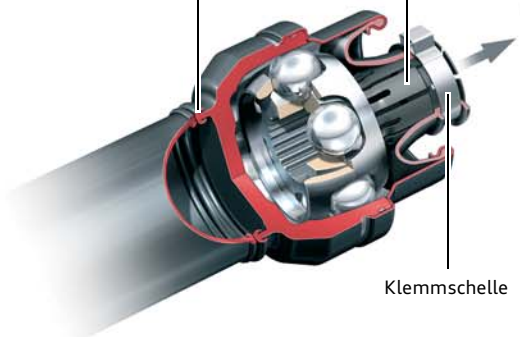
Federhülse



Nut

Mittendifferenzial

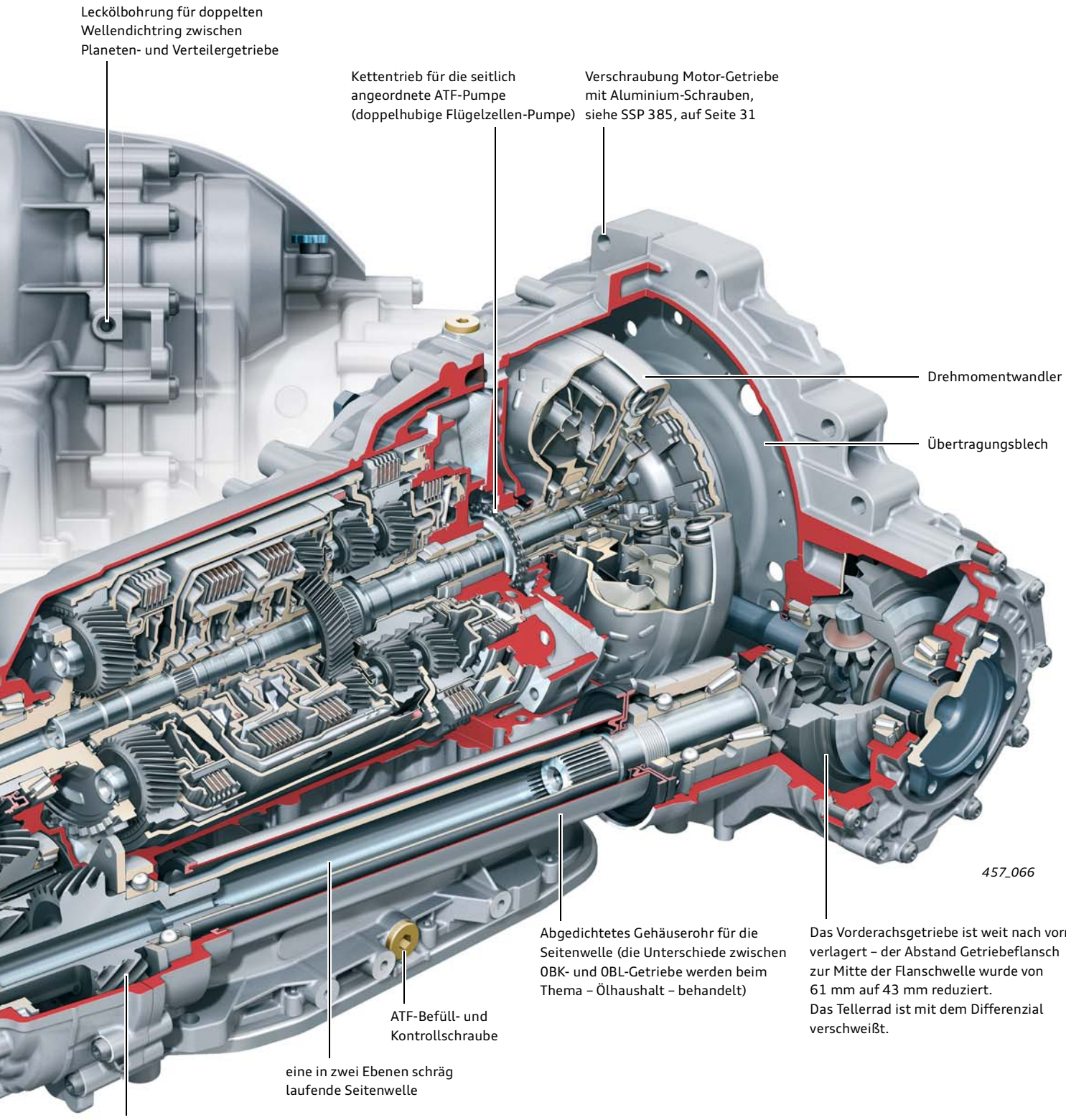
Ölpumpe für Verteilergetriebe, siehe Seite 37



Klemmschelle



Das Gelenk ist Bestandteil der Kardanwelle und kann nicht separat ersetzt werden. Die Gummimanschette kann mittels Spezialwerkzeug ausgetauscht werden.



Gesteckte Kardanwelle

Erstmals kommt eine neue, innovative Anbindung der Kardanwelle zum Einsatz. Die Kardanwelle wird auf die Getriebeausgangswelle gesteckt und mittels Federhülse in einer Nut verrastet. Die axiale Sicherung der Verbindung wird über die Klemmkraft der Klemmschelle gewährleistet. Mit der neuen Steckverbindung wird eine Gewichtsreduzierung von 0,6 kg erzielt. Die neue Steckverbindung wird im Zuge der Weiterentwicklung nach und nach für alle Getriebe übernommen.

Mittendifferenzial

Im 0BK/0BL-Getriebe kommt das selbstsperrende Mittendifferenzial mit asymmetrisch-dynamischer Momentenverteilung zum Einsatz. Die Konstruktion und Funktion ist vergleichbar mit der Ausführung, die in den Getrieben 0B2 und 0B5 verbaut ist, siehe SSP 429 ab Seite 22.
Eine Innovation ist die radselektive Momentensteuerung, siehe Seite 66.

Drehmomentwandler

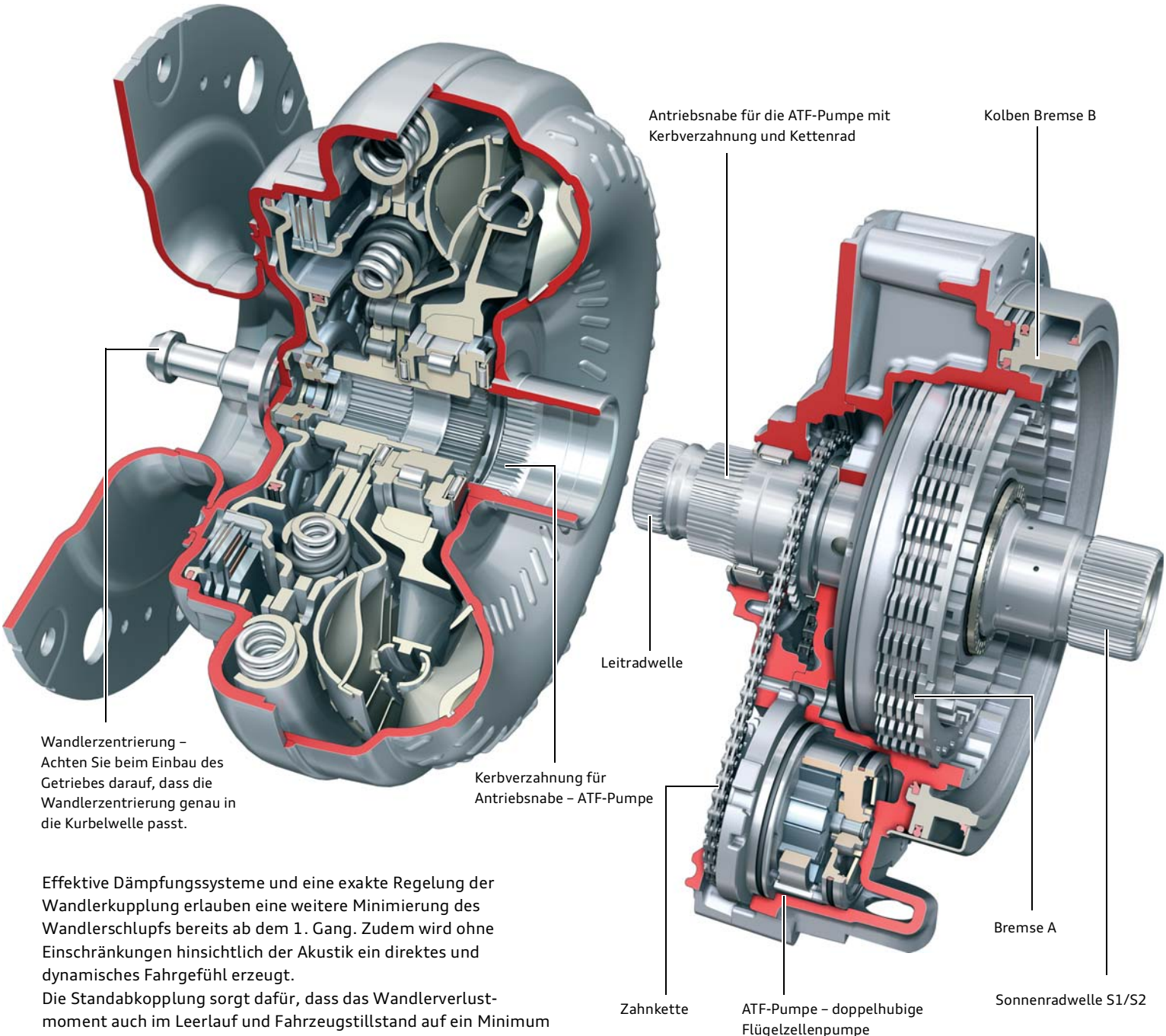
Die Kenngrößen (z. B. Abmessungen und Wandlungsfaktor) des Drehmomentwandlers und der Wandlerkupplung werden an den jeweiligen Motor angepasst. Um die Drehschwingungen des Motors wirkungsvoll zu dämpfen, werden je nach Motorisierung verschiedene Torsionsdämpfersysteme eingesetzt. Es kommen Turbinen-Torsionsdämpfer (bei allen Motoren, außer 3,0-V6-TDI) und Zwei-Dämpfer-Wandler (ZDW, nur 3,0l-V6-TDI-Motor) zum Einsatz.

Nähere Informationen zu den Drehmomentwandlern finden Sie im SSP 283 und 385.

Die Drehmomentwandler bei 0BK- und 0BL-Getrieben sind als sogenannte „Drei-Leitungs-Wandler“ konstruiert. Das bedeutet, dass der Turbinenraum über zwei Leitungen versorgt wird und die Wandlerkupplung über eine separate Leitung (dritte Leitung) angesteuert wird. Das Schließen und Öffnen der Wandlerkupplung erfolgt unabhängig und abgekoppelt vom Turbinenraum.
Diese Konstruktion bringt Vorteile bei der Regelung der Wandlerkupplung.

Die Druckregelung der Wandlerkupplung erfolgt über das Druckregelventil 6 N371 (siehe Seite 43) und die zugehörigen hydraulischen Steuerventile.

Die Abbildung zeigt einen Zwei-Dämpfer-Wandler (ZDW).



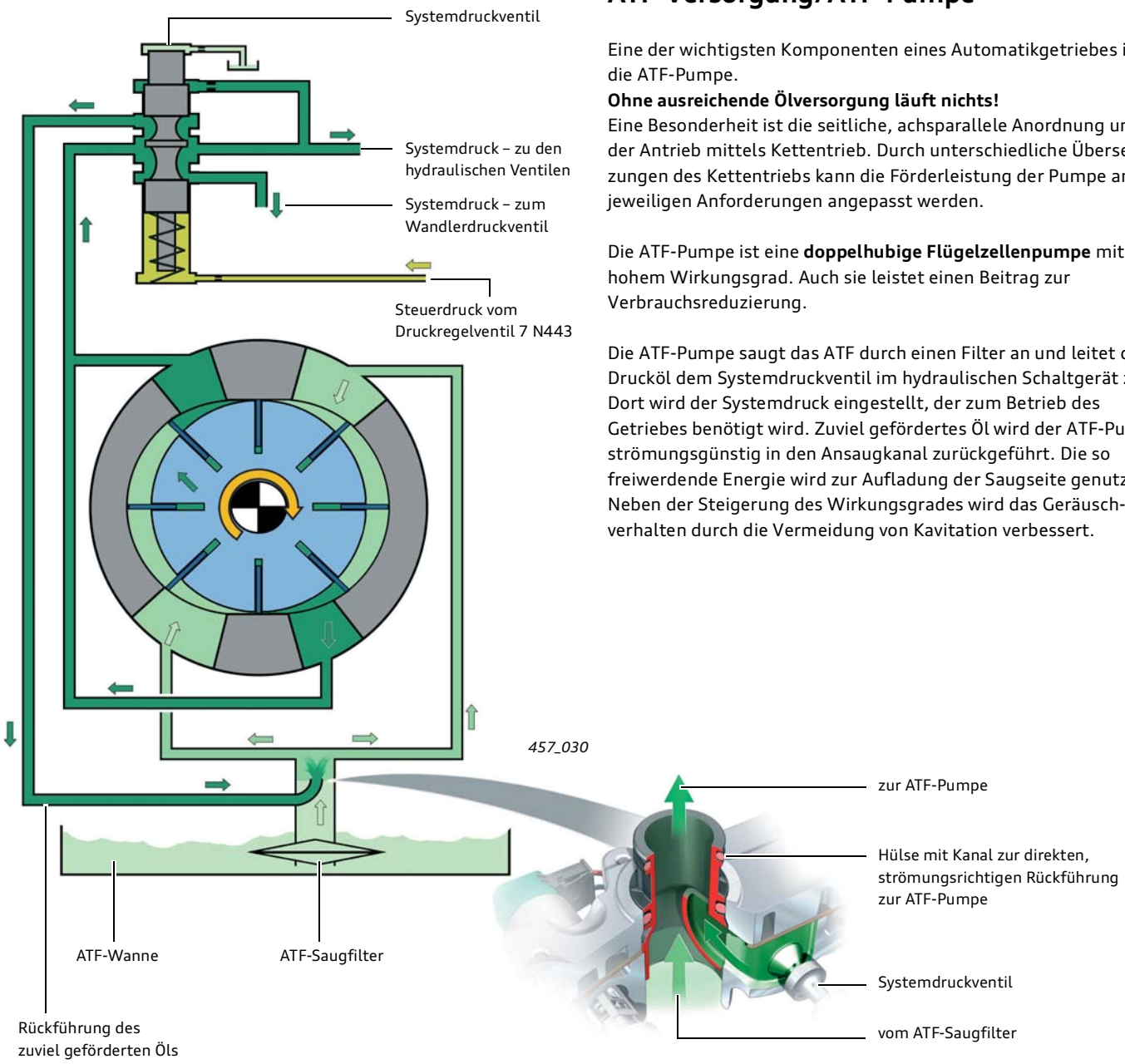
Effektive Dämpfungssysteme und eine exakte Regelung der Wandlerkupplung erlauben eine weitere Minimierung des Wandlerschlupfs bereits ab dem 1. Gang. Zudem wird ohne Einschränkungen hinsichtlich der Akustik ein direktes und dynamisches Fahrgefühl erzeugt.
Die Standabkopplung sorgt dafür, dass das Wandlerverlustmoment auch im Leerlauf und Fahrzeugstillstand auf ein Minimum herabgesetzt wird, siehe auch Seite 52.
Eine signifikante Reduzierung des Kraftstoffverbrauchs gegenüber den bisherigen 6-Gang-Getrieben konnte durch diese Maßnahmen erreicht werden.

ATF-Versorgung/ATF-Pumpe

Eine der wichtigsten Komponenten eines Automatikgetriebes ist die ATF-Pumpe.
Ohne ausreichende Ölversorgung läuft nichts!
Eine Besonderheit ist die seitliche, achsparallele Anordnung und der Antrieb mittels Kettentrieb. Durch unterschiedliche Übersetzungen des Kettentriebs kann die Förderleistung der Pumpe an die jeweiligen Anforderungen angepasst werden.

Die ATF-Pumpe ist eine **doppelhubige Flügelzellenpumpe** mit hohem Wirkungsgrad. Auch sie leistet einen Beitrag zur Verbrauchsreduzierung.

Die ATF-Pumpe saugt das ATF durch einen Filter an und leitet das Drucköl dem Systemdruckventil im hydraulischen Schaltgerät zu. Dort wird der Systemdruck eingestellt, der zum Betrieb des Getriebes benötigt wird. Zuviel gefördertes Öl wird der ATF-Pumpe strömungsgünstig in den Ansaugkanal zurückgeführt. Die so freiwerdende Energie wird zur Aufladung der Saugseite genutzt. Neben der Steigerung des Wirkungsgrades wird das Geräuschverhalten durch die Vermeidung von Kavitation verbessert.



ATF (Automatic Transmission Fluid)

Das ATF ist ein „Hightech-Produkt“! Die hohen Anforderungen bezüglich Schaltqualität, Funktionssicherheit und Wartungsfreiheit (Lifetime-Füllung) stellen an das ATF höchste Ansprüche. Das ATF hat einen entscheidenden Einfluss auf den Reibwert der Kupplungen und Bremsen. Deshalb wird das ATF bereits bei der Konstruktion und Erprobung mit entwickelt.

Achten Sie stets darauf, dass das richtige ATF verwendet wird und stellen Sie die notwendige Sauberkeit und Sortenreinheit sicher!

Die ATF-Pumpe ist als Baugruppe, die sogenannte „Ölversorgung“, im Getriebe montiert. Zur Baugruppe gehören:

- Pumpengehäuse
- Antriebsnabe der ATF-Pumpe
- Kettentrieb der ATF-Pumpe
- ATF-Pumpe
- Gehäuse der Bremse A
- Bremse A
- Kolben und Kolbenräume der Bremse B
- Leitradwelle (feststehend)

Neu ist auch die Kraftübertragung vom Wandlergehäuse zur Antriebsnabe der ATF-Pumpe über eine Kerbverzahnung. Auch hier ist beim Einbau des Wandlers darauf zu achten, dass der Wandler und die Antriebsnabe vollständig ineinandergefügt sind.

Achtung: Bei der Montage des Wandlers, unbedingt das Einbaumaß beachten!

Planetengetriebe

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

Schaltelemente

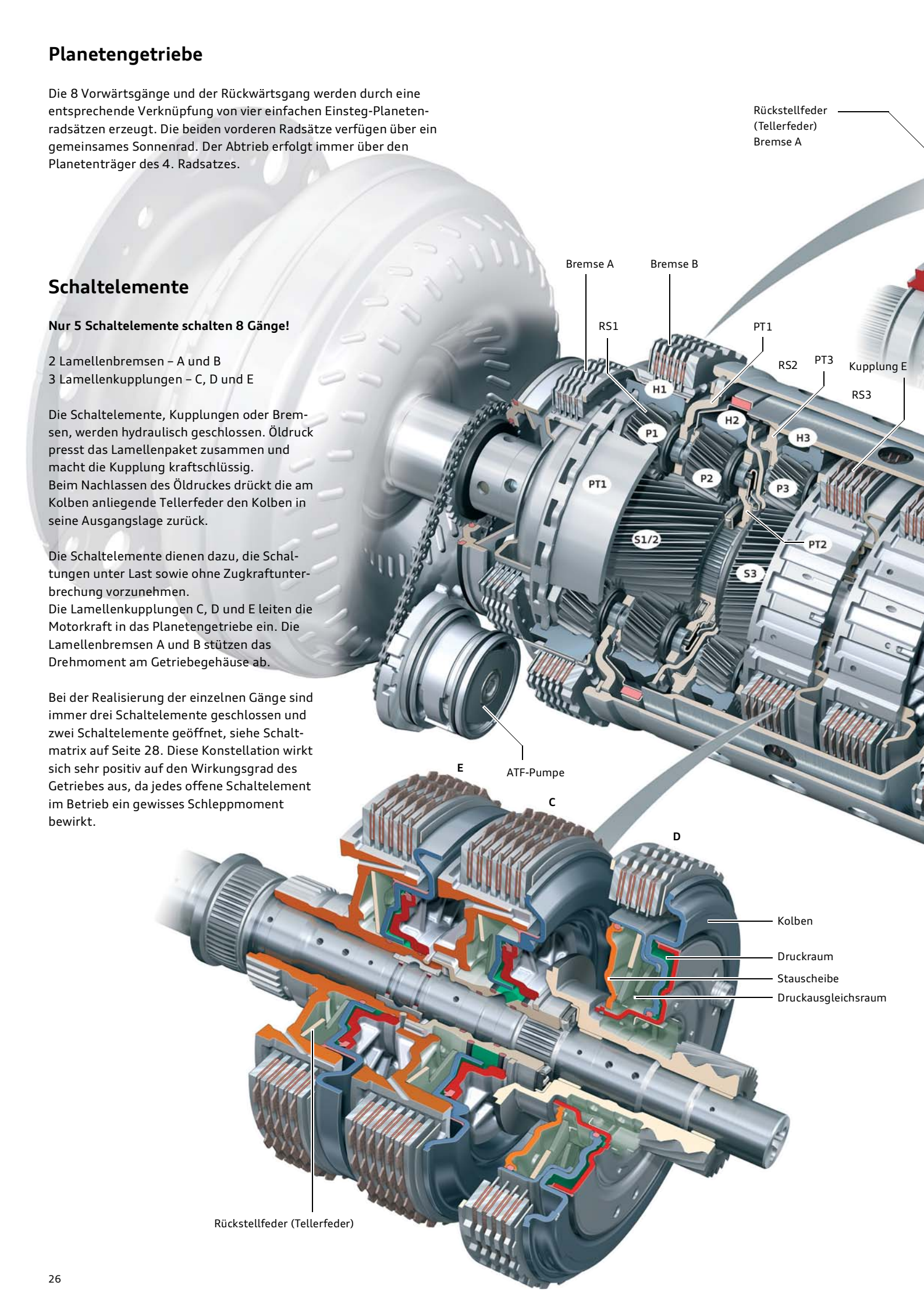
Nur 5 Schaltelemente schalten 8 Gänge!

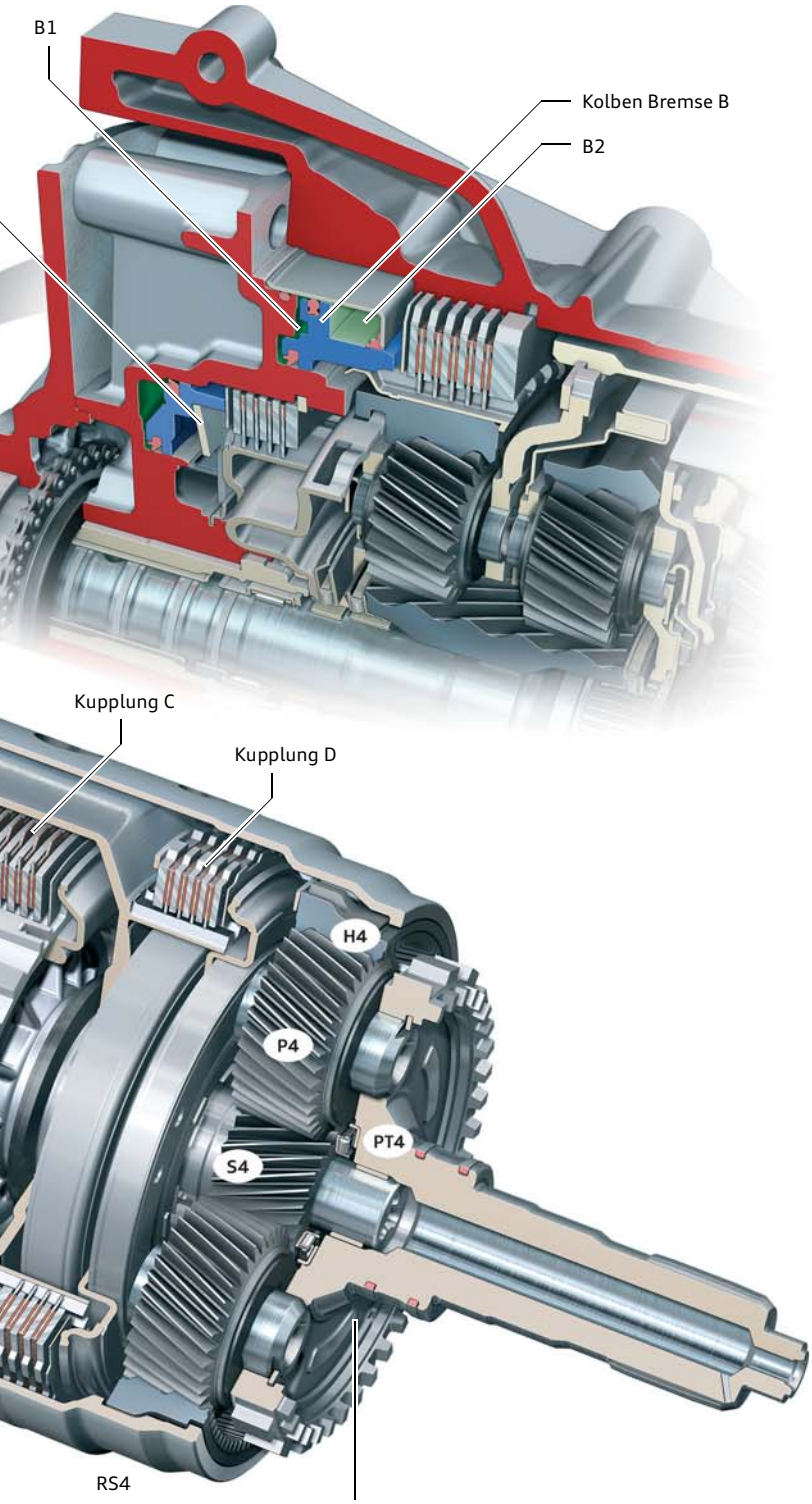
2 Lamellenbremsen – A und B
3 Lamellenkupplungen – C, D und E

Die Schaltelemente, Kupplungen oder Bremsen, werden hydraulisch geschlossen. Öldruck presst das Lamellenpaket zusammen und macht die Kupplung kraftschlüssig.
Beim Nachlassen des Öldruckes drückt die am Kolben anliegende Tellerfeder den Kolben in seine Ausgangslage zurück.

Die Schaltelemente 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 Schaltelemente geschlossen und zwei Schaltelemente geöffnet, siehe Schaltmatrix auf Seite 28. Diese Konstellation wirkt sich sehr positiv auf den Wirkungsgrad des Getriebes aus, da jedes offene Schaltelement im Betrieb ein gewisses Schleppmoment bewirkt.





Der Planetenträger PT4 bildet zugleich die Getriebeabtriebswelle, das Parksperrerad und das Geberrad für den Geber für Getriebeausgangsdrehzahl G195

457_032

Zur klareren Darstellung der Schaltelemente und der Planetenradsätze sind einige Teile nicht dargestellt (z. B. die Außenlamellenträger der Schaltelemente).

Bremsen

Eine besondere Konstruktion weist die Bremse B auf. Der Kolben der Bremse B hat keine Rückstellfeder. Diese Aufgabe übernimmt ein zweiter Kolbenraum, der Kolbenraum B2.

Die Bremse B hat zu beiden Seiten einen Kolbenraum (Zylinder), Kolbenraum B1 und Kolbenraum B2.

Der Kolbenraum B1 dient zum Schließen der Bremse und der Kolbenraum B2 übernimmt die Aufgabe einer Rückstellfeder (Öffnen der Bremse). Die Steuerung der Bremse B ist so ausgelegt, dass beim Entlüften der Bremse im Kolbenraum B2 ein Restöldruck verbleibt, der den Kolben in seine Ruhelage zurück schiebt.

Die Bremse B wird bei Standabkopplung mit Schlupf betrieben, siehe Seite 52. Damit die Bremse B den Anforderungen im Standabkopplungsbetrieb dauerhaft stand hält, wurde sie entsprechend dimensioniert. Zudem wird sie bei Aktivierung über das hydraulische Schaltgerät gezielt gekühlt.

Die Bremse A ist mit einer Rückstellfeder bestückt.

Legende zum Planetengetriebe	
RS1 (2, 3, 4)	Planetenradsatz 1 (2, 3, 4)
PT1 (2, 3, 4)	Planetenradträger 1 (2, 3, 4)
S1 (2, 3, 4)	Sonnenrad vom Planetenradsatz 1 (2, 3, 4)
P1 (2, 3, 4)	Planetenräder vom Planetenradsatz 1 (2, 3, 4)
H1 (2, 3, 4)	Hohlrad vom Planetenradsatz 1 (2, 3, 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. Bei der Kupplung D wird der Druckausgleichsraum mittels einer Stauscheibe hergestellt, bei den Kupplungen C und E bildet der Lamellenträger die Abschottung. Die Ölversorgung des Druckausgleichraums erfolgt druckfrei über Schmierkanäle.

Vorteile des dynamischen Druckausgleiches sind:

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

Verweis
Die Funktion der Schaltelemente und des dynamischen Druckausgleichs ist im SSP 283 und SSP 367 ausführlich beschrieben.

Schaltschema/Schaltmatrix

Alle Schaltungen von 1 > 8 und von 8 > 1 sind Überschneidungs-Schaltungen, das heißt während einer Schaltung muss die eine Kupplung solange mit einem abgesenkten Hauptdruck übertragungsfähig bleiben, bis die entsprechende andere Kupplung das anstehende Drehmoment übernehmen kann, siehe SSP 283, Seite 52.

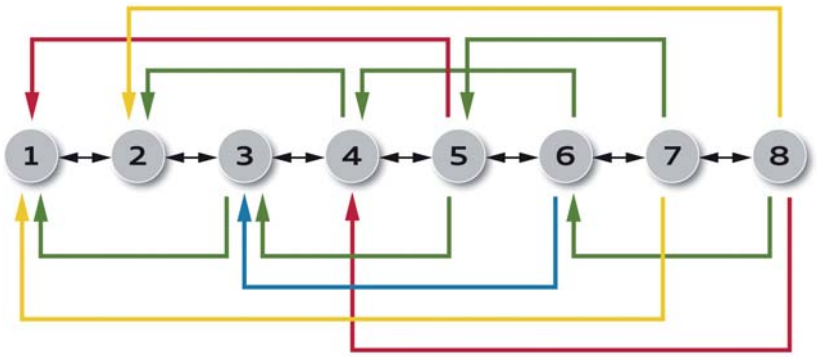
Bei Schaltungen, die nicht direkt durchgeführt werden oder durchgeführt werden können (z. B. 7 > 3), werden immer zuerst die größeren Gangsprünge (Direktschaltung) durchgeführt und anschließend die einfache(n) Rückschaltung(en), siehe Beispiele.

Schaltschema
(mögliche Direktschaltungen)

Hinweis zu den Beispielen:
Das Schaltschema zeigt die technisch machbaren Schaltmöglichkeiten.

gelb	6er Gangsprung (Direktschaltung)
rot	4er Gangsprung (Direktschaltung)
blau	3er Gangsprung (Direktschaltung)
grün	2er Gangsprung (Direktschaltung)

In den Beispielen 1 und 2 sind die derzeit nicht genutzten Variationen grau hinterlegt.



457_053

Beispiel 1: Schaltung 8 > 2:
- 8-7-6-5-4-3-2
- 8-6-5-4-3-2
- 8-4-3-2
- 8-4-2
- 8-2

Beispiel 2: Schaltung 7 > 3:
- 7-6-5-4-3
- 7-5-4-3
- 7-6-3
- 7-5-3

Beispiel 3: Schaltung 6 > 3:
- 6-5-4-3
- 6-4-3
- 6-3

Schaltmatrix

	Schaltelemente/Druckregelventile/Magnetventile							
	A EDS-A N215	B EDS-B N216	C EDS-C N217	D EDS-D N218	E EDS-E N233	MV-Pos N510	EDS-Sys N443	EDS-WK N371
Parksperre	1	1	1	0	0	0	X	0
Neutral	1	1	1	0	0	1	X	0
R-Gang	1	1	1	1	0	1	X	0
1. Gang	1	1[1)]	0	0	0	1	X	X
2. Gang	1	1	1	0	1	1	X	X
3. Gang	0	1	0	0	1	1	X	X
4. Gang	0	1	1	1	1	1	X	X
5. Gang	0	1	0	1	0	1	X	X
6. Gang	0	0	0	1	1	1	X	X
7. Gang	1	0	0	1	0	1	X	X
8. Gang	1	0	1	1	1	1	X	X

457_054

Kupplung geschlossen

Bremse geschlossen

Druckregelventile/Magnetventil

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, siehe Seite 52.

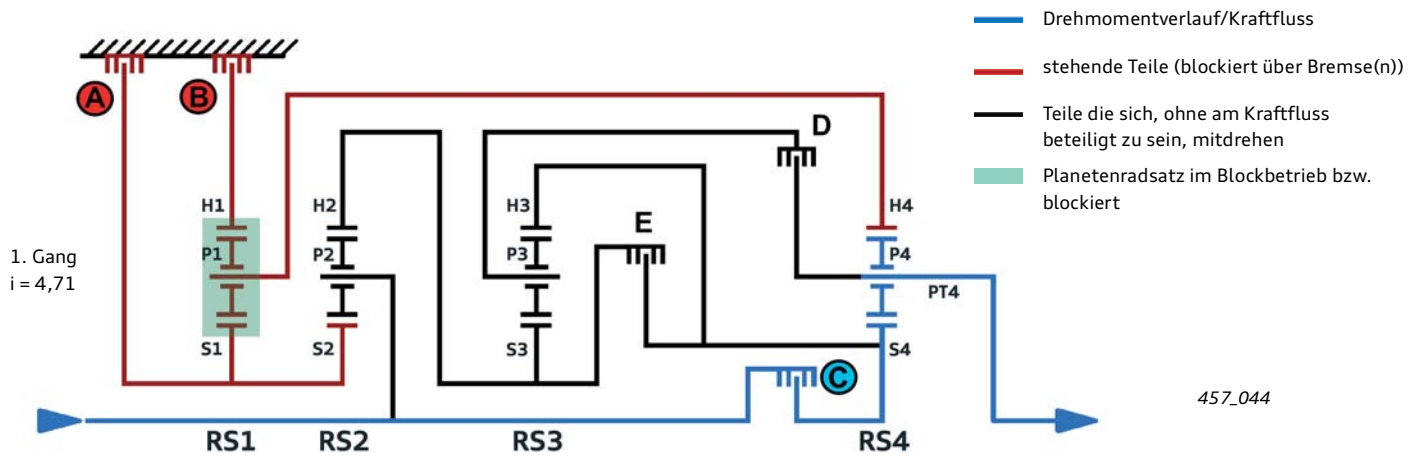
EDS	Elektrisches Drucksteuerventil (Druckregelventil)
MV	Magnetventil

Weitere Informationen finden sie beim Thema Mechatronik auf Seite 42.

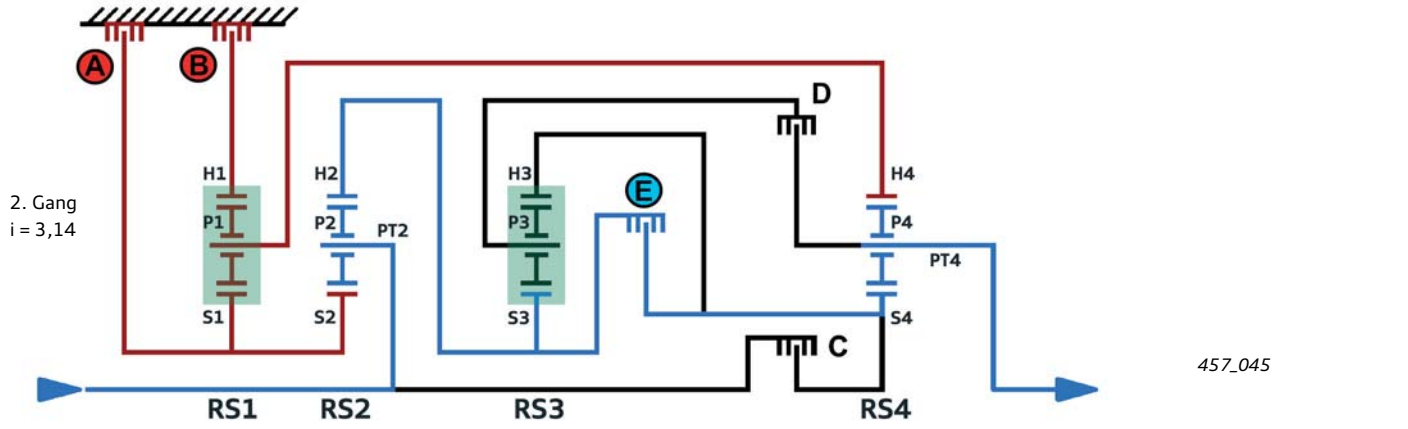
Legende zum Planetengetriebe – Gangbeschreibung/Drehmomentverlauf (siehe auch Bild auf Seite 26)	
RS1 (2, 3, 4)	Planetenradsatz 1 (2, 3, 4)
PT1 (2, 3, 4)	Planetenradträger 1 (2, 3, 4)
S1 (2, 3, 4)	Sonnenrad vom Planetenradsatz 1 (2, 3, 4)
P1 (2, 3, 4)	Planetenräder vom Planetenradsatz 1 (2, 3, 4)
H1 (2, 3, 4)	Hohlrad vom Planetenradsatz 1 (2, 3, 4)

Verweis
Weitere Erklärungen der schematischen Darstellung des Planetengetriebes und des Drehmomentverlaufs finden Sie im Selbststudienprogramm 283 auf Seite 55.

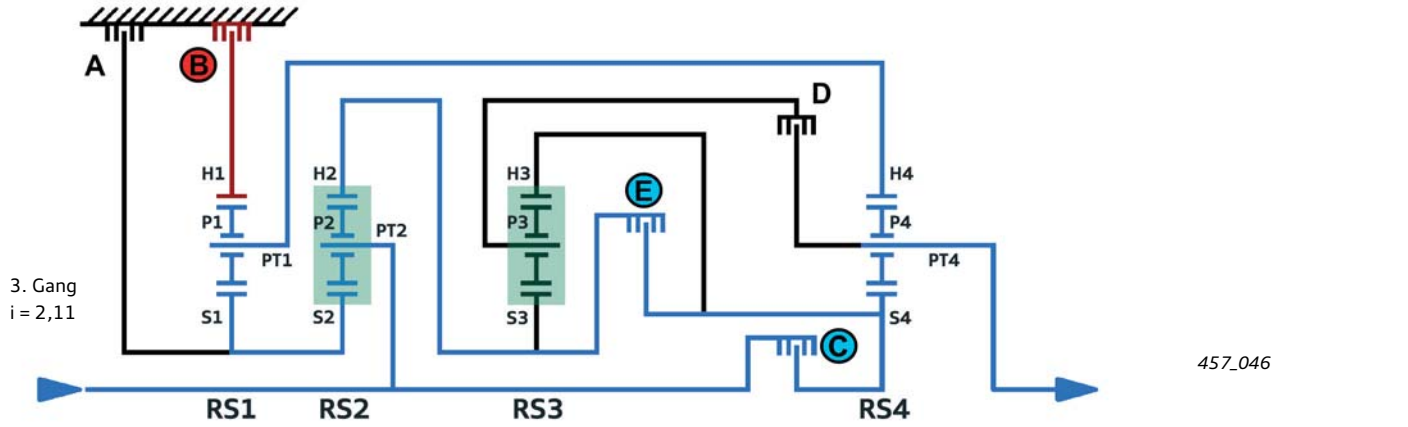
Gangbeschreibung – Drehmomentverlauf



Kraftfluss im 1. Gang – aktivierte Schaltelemente: A, B, C
Turbinenwelle > Kupplung C > S4 > P4 > PT4 (> Abtriebswelle > Verteilergetriebe ...)



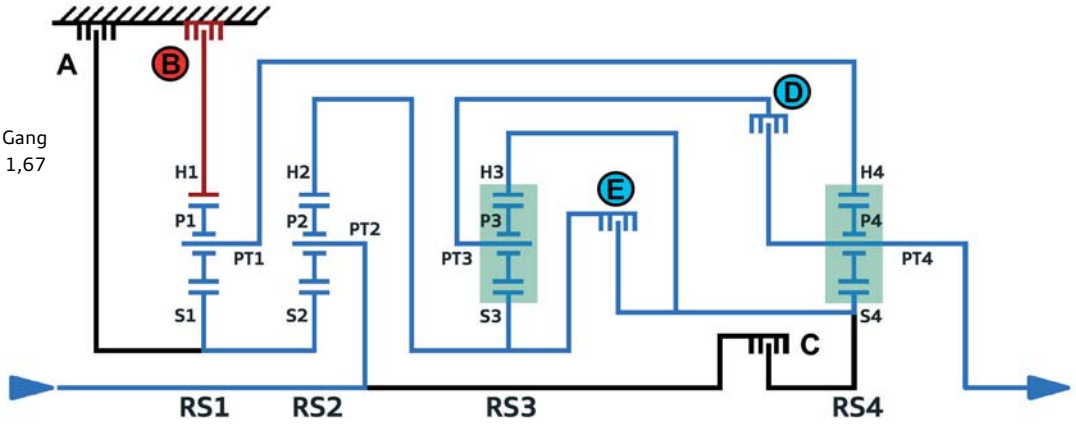
Kraftfluss im 2. Gang – aktivierte Schaltelemente: A, B, E
Turbinenwelle > PT2 > P2 > H2 > Kupplung E > S4 > P4 > PT4 (> Abtriebswelle > Verteilergetriebe ...)



Kraftfluss im 3. Gang – aktivierte Schaltelemente: B, E, C

1. Turbinenwelle > Kupplung C > S4 > P4 > PT4 (> Abtriebswelle > Verteilergetriebe ...)
2. Kupplung C > Kupplung E > H2 > P2 (RS2 ist im Blockbetrieb, da H2 und PT2 über Kupplung C und E verbunden sind)
3. Turbinenwelle > PT2 > S2 (PT2 Blockbetrieb) > S1 > P1 > PT1 > H4
   Die Verbindung von PT1 zum H4 bewirkt im RS4 eine entsprechende Übersetzung (vergleiche mit Kraftfluss im 1. Gang)

4. Gang
i = 1,67

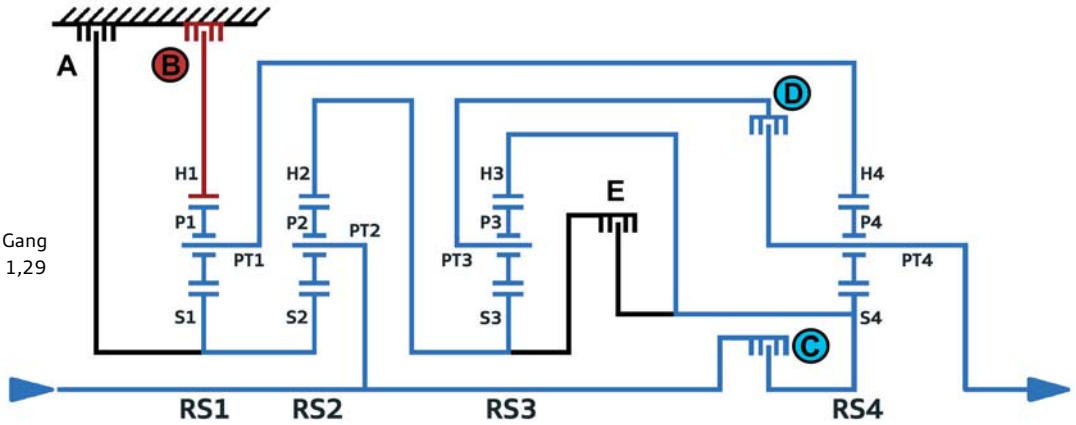


457_047

Kraftfluss im 4. Gang – aktivierte Schaltelemente: B, E, D

1. Die Kupplung E bewirkt den Blockbetrieb im RS3, und Kupplung D und der Blockbetrieb des RS3 bewirken den Blockbetrieb im RS4 (die Radsätze 3 und 4 drehen mit gleicher Drehzahl = Abtriebsdrehzahl)
2. Turbinenwelle > PT2 > P2 > S2/S1 > P1 > PT1 > H4 > P4 > PT4 (= Abtriebswelle > Verteilergetriebe ...)

5. Gang
i = 1,29

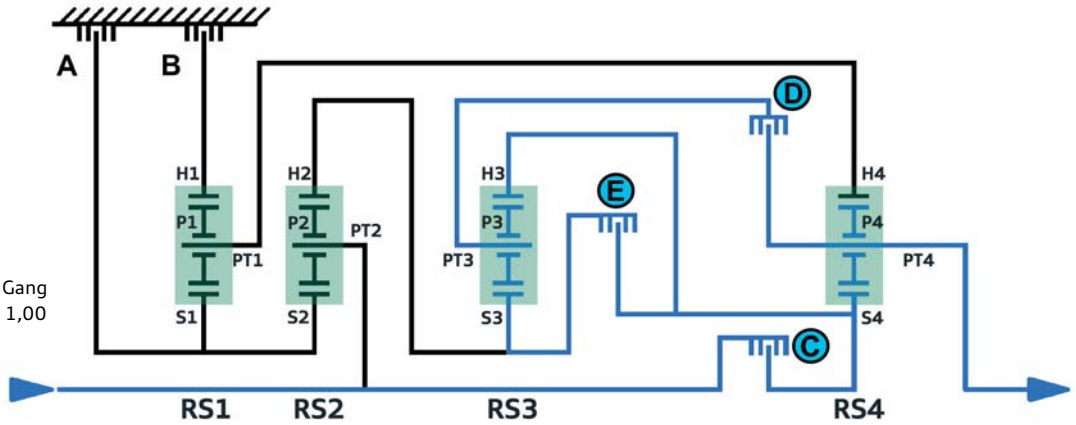


457_048

Kraftfluss im 5. Gang – aktivierte Schaltelemente: B, C, D

1. Turbinenwelle > Kupplung C > S4 + H3 (PT2, H2 und S4 = Turbinendrehzahl)
2. Die Kupplung D verbindet den PT3 mit dem PT4 (= Abtriebswelle)
3. Turbinenwelle > PT2 > P2 > S2/S1 > P1 > PT1 > H4 > es ergibt sich ein Drehzahlverhältnis zwischen S4 (=Turbinendrehzahl) und H4 mit entsprechender Drehzahl am PT4 (= Abtriebswelle > Verteilergetriebe ...)

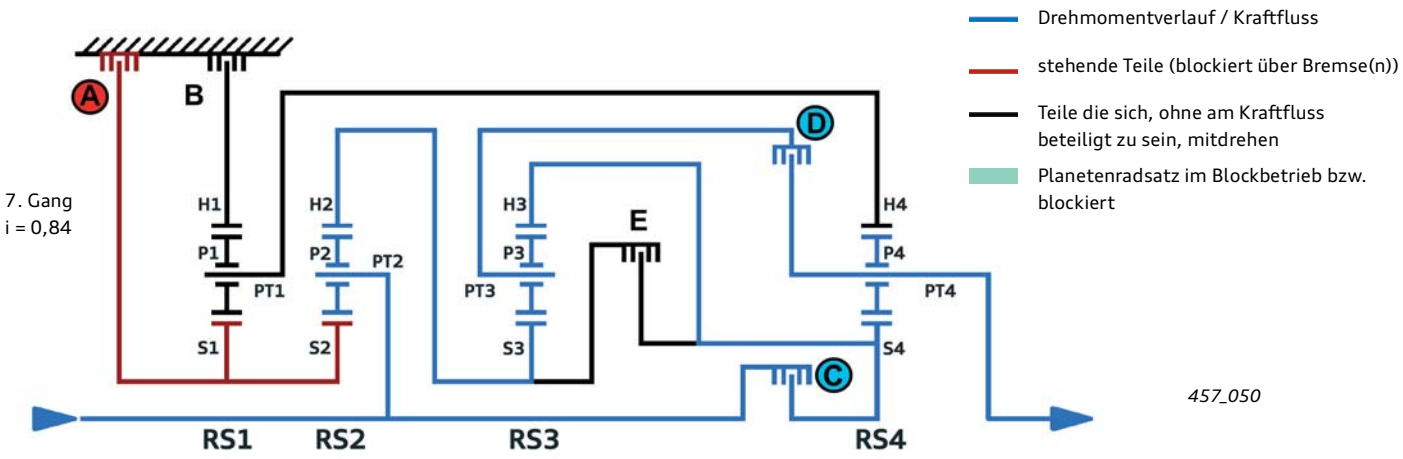
6. Gang
i = 1,00



457_049

Kraftfluss im 6. Gang – aktivierte Schaltelemente: C, D, E

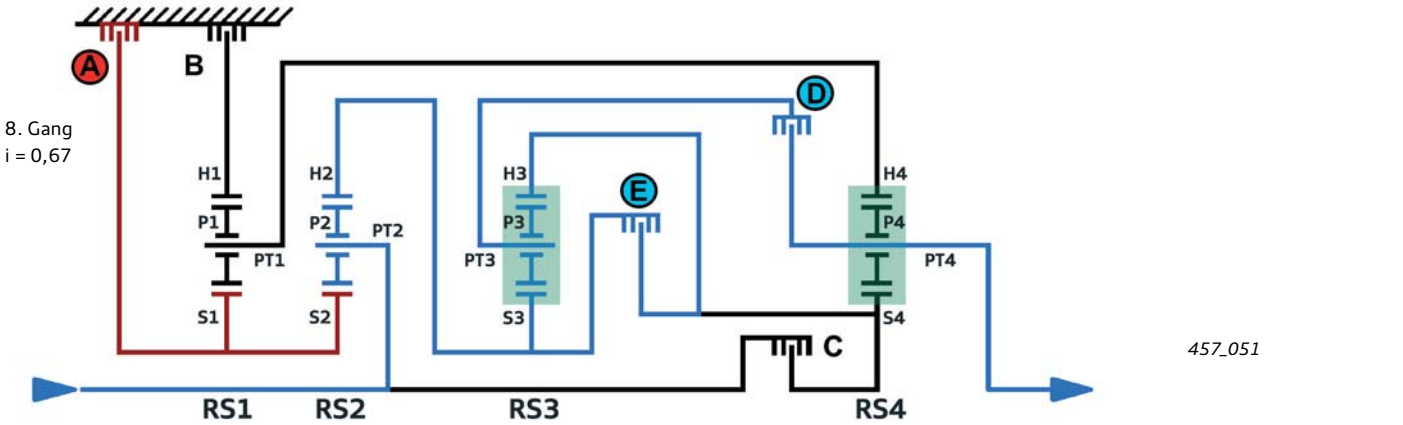
Die Kupplungen E und D bewirken den Blockbetrieb im RS3 und RS4.
Das Moment wird über die Kupplung C in das Planetengetriebe eingeleitet.
Das gesamte Planetengetriebe dreht mit Turbinendrehzahl (Blockbetrieb).



457_050

Kraftfluss im 7. Gang – aktivierte Schaltelemente: A, C, D

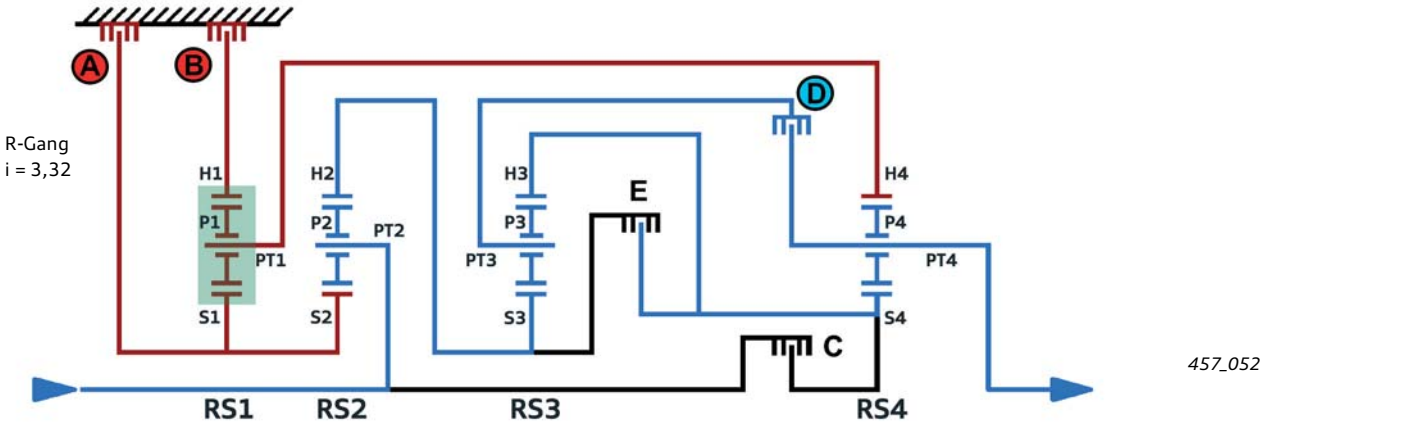
1. Turbinenwelle > Kupplung C > S4 + H3 (= Turbinendrehzahl)
2. Turbinenwelle > PT2 > P2 > H2 > S3 > P3 > PT3 > Kupplung D > PT4 (= Abtriebswelle > Verteilergetriebe ...}
   Die Kupplung D verbindet den PT3 mit dem PT4 (= Abtriebswelle)



457_051

Kraftfluss im 8. Gang – aktivierte Schaltelemente: A, E, D

1. Die Kupplung E bewirkt den Blockbetrieb des RS3
2. Turbinenwelle > PT2 > P2 > H2 > RS3 (Blockbetrieb) > Kupplung D > PT4 (= Abtriebswelle > Verteilergetriebe ...)
   Die Kupplung D verbindet den PT3 mit dem PT4 (= Abtriebswelle)

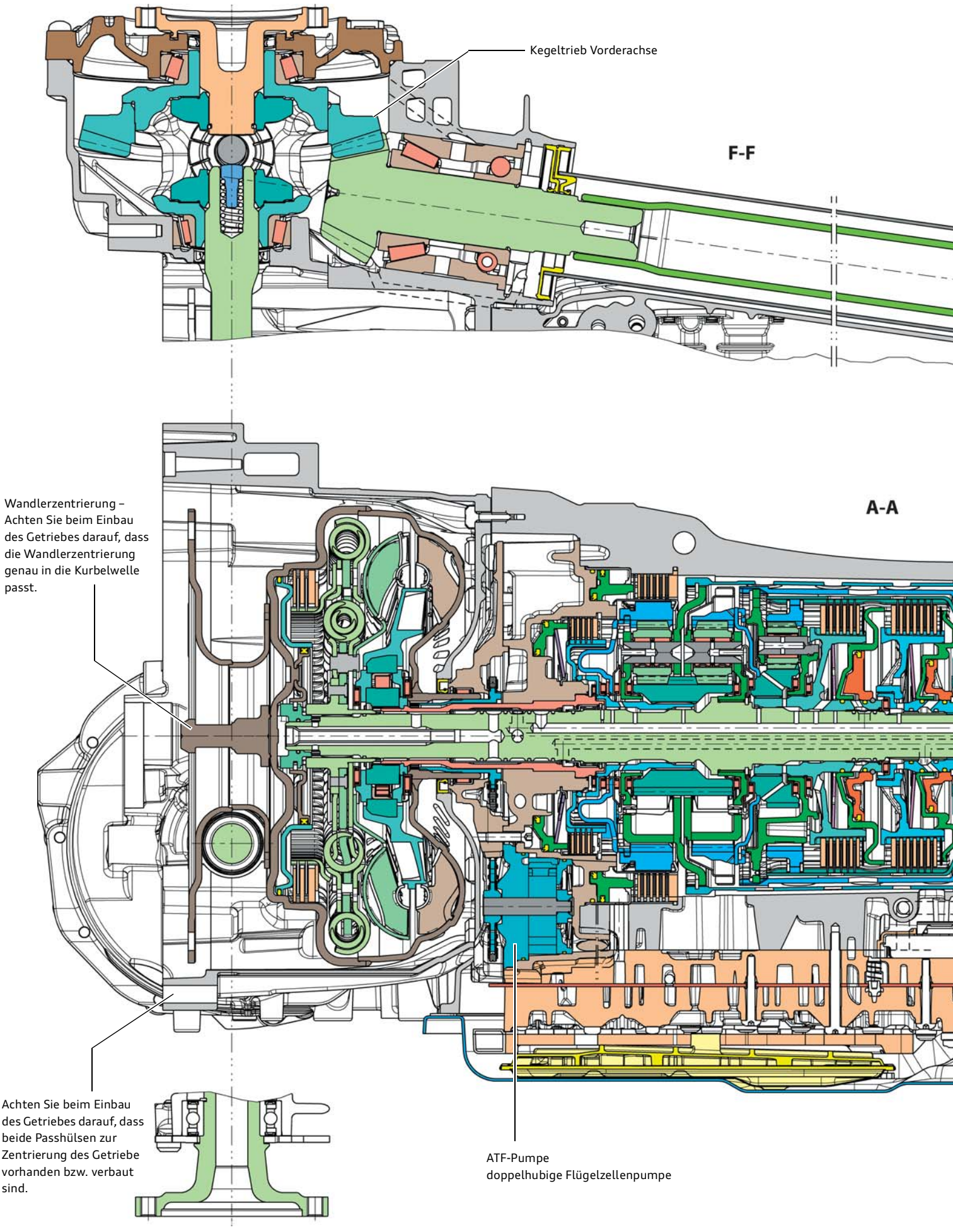


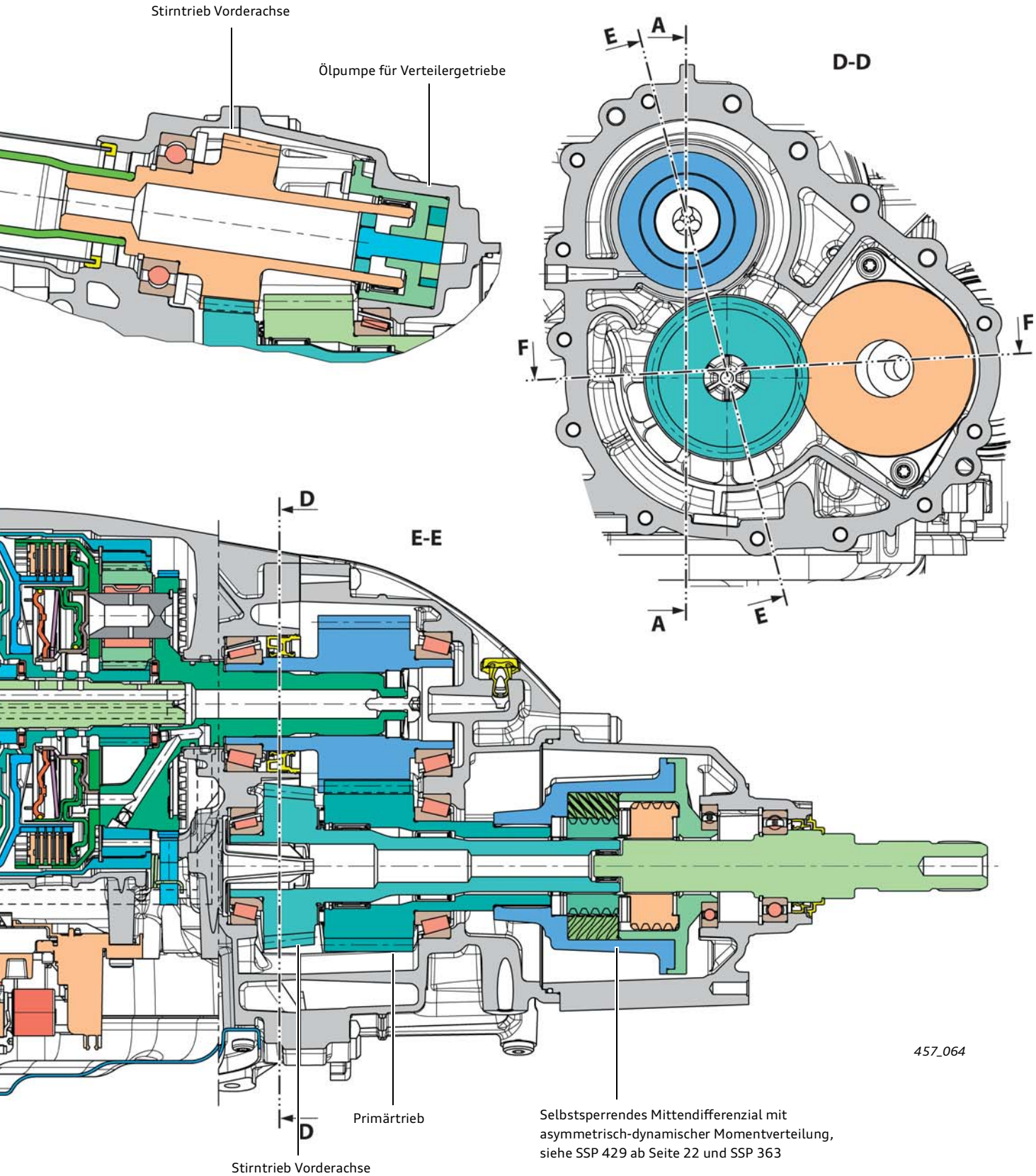
457_052

Kraftfluss im R-Gang – aktivierte Schaltelemente: A, B, D

1. Die Kupplung D verbindet den PT3 mit dem PT4 (= Abtriebswelle)
2. Turbinenwelle > PT2 > P2 > H2 > S3 > P3 > PT3 > Kupplung D > PT4 (= Abtriebswelle > Verteilergetriebe ...)
   Das H3 ist mit dem S4 fest verbunden. Das S4 treibt die P4 gegen die Motordrehrichtung an.
   Die P4 rollen am feststehenden H4 ab und drehen den PT4 mit der genannten Übersetzung entgegen der Motordrehrichtung.

Getriebeschnitt 0BK-Getriebe




Stirntrieb Vorderachse
Ölpumpe für Verteilergetriebe
D-D
E
A
F
F
A
E
D
E-E
D
457_064
Primärtrieb
Stirntrieb Vorderachse
Selbstsperrendes Mittendifferenzial mit
asymmetrisch-dynamischer Momentverteilung,
siehe SSP 429 ab Seite 22 und SSP 363

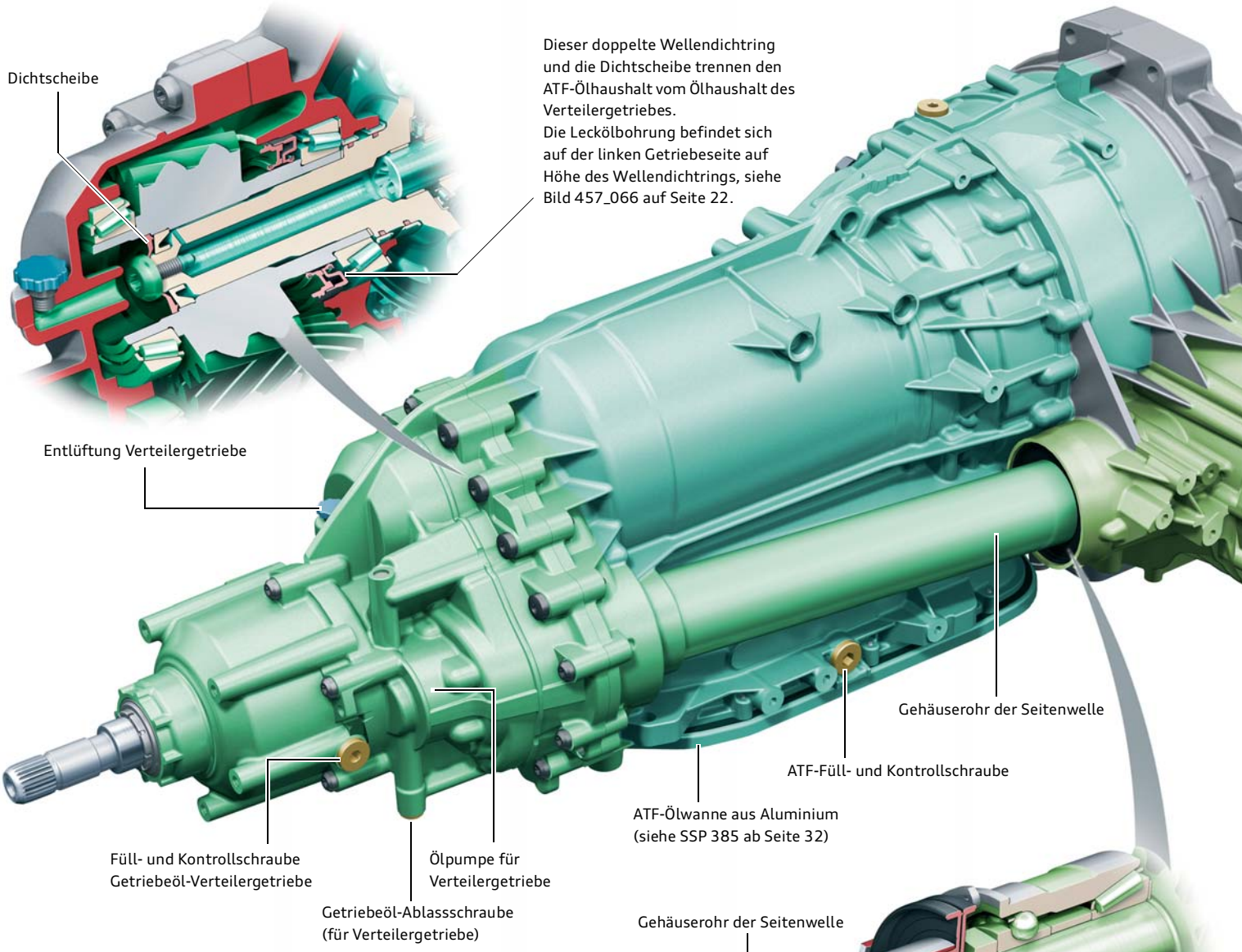
Ölhaushalt/Schmierung/Abdichtung beim 0BK-Getriebe

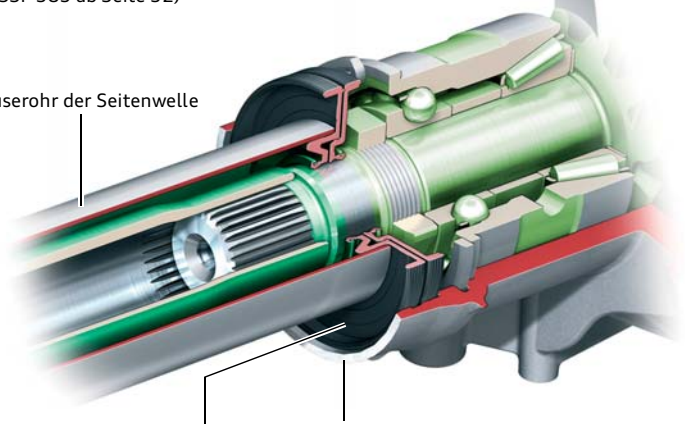
Beim 0BK-Getriebe gibt es bezüglich der Ölhaushalte zwei Varianten:

1. Getrennte Ölhaushalte

Die Ölräume (Ölhaushalte) des Verteiler- und Vorderachsgetriebes sind getrennt. Das Getriebe hat insgesamt drei voneinander getrennte Ölhaushalte (Ölräume) mit unterschiedlichen Ölsorten:

- ATF-Ölhaushalt für das Planetengetriebe, die hydraulische Steuerung und den Drehmomentwandler
- Ölhaushalt für das Verteilergetriebe (Getriebeöl mit STURACO[1)])
- Ölhaushalt für den Achsantrieb vorn (Getriebeöl ohne STURACO[1)])





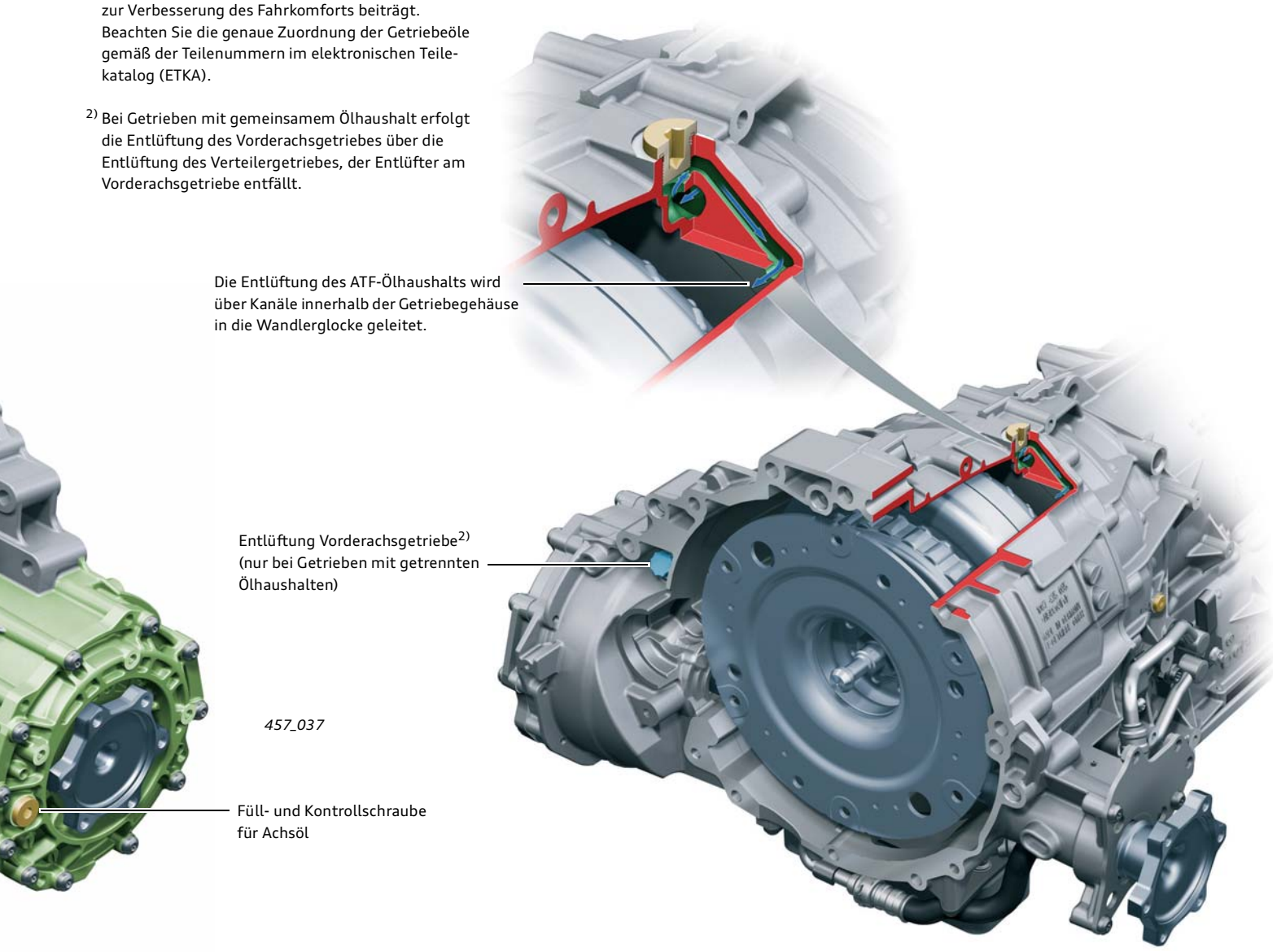
Die Ölversorgung im ATF-Ölhaushalt stellt eine hocheffiziente Flügelzellenpumpe sicher, siehe Thema ATF-Pumpe auf Seite 25.

Die Ölpumpe für Verteilergetriebe sorgt für eine gezielte und zuverlässige Schmierung sämtlicher Lager und Zahnräder im Verteilergetriebe. Diese Konstruktion ermöglicht eine hocheffiziente Schmierung bei minimalem Ölniveau. Es werden die Pantschverluste erheblich reduziert und das Aufschäumen des Öls minimiert.

Diese Konstruktion wurde erstmals im 09E-Getriebe eingesetzt und unterscheidet sich im 0BK-Getriebe nur geringfügig. Die Funktionsweise ist im SSP 283 ab Seite 70 näher beschrieben.

[1] STURACO ist ein Ölzusatz, der übermäßige Verspannungen im Mittendifferenzial reduziert und so zur Verbesserung des Fahrkomforts beiträgt. Beachten Sie die genaue Zuordnung der Getriebeöle gemäß der Teilenummern im elektronischen Teilekatalog (ETKA).

[2] Bei Getrieben mit gemeinsamem Ölhaushalt erfolgt die Entlüftung des Vorderachsgetriebes über die Entlüftung des Verteilergetriebes, der Entlüfter am Vorderachsgetriebe entfällt.



457_037

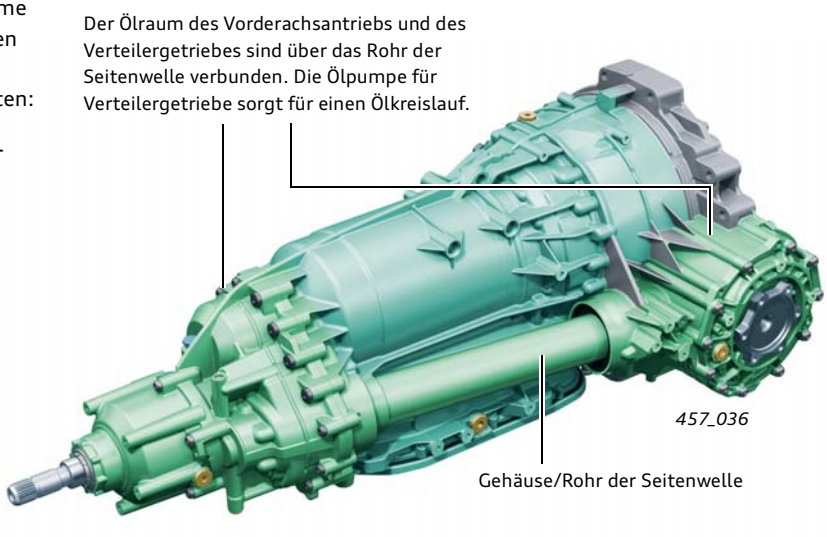
457_038

2. Gemeinsamer Ölhaushalt

Zur besseren Kühlung des Vorderachsgetriebes sind die Ölräume (Ölhaushalte) von Verteiler- und Vorderachsgetriebe verbunden und bilden einen gemeinsamen Ölhaushalt. Das Getriebe hat insgesamt zwei Ölhaushalte mit zwei unterschiedlichen Ölsorten:

- ATF-Ölhaushalt für das Planetengetriebe, die hydraulische Steuerung und den Drehmomentwandler
- Ein Ölhaushalt für das Verteilergetriebe und das Vorderachsgetriebe (Getriebeöl mit STURACO[1])

Das 0BK-Getriebe mit gemeinsamem Ölhaushalt kommt nur in Verbindung mit sehr leistungsstarken Motoren zum Einsatz (4,0-V8-TFSI und 6,3-W12-FSI). Bei Bedarf (leistungs- und länderabhängig) können diese Getriebe zusätzlich mit einem Getriebeölkühler ausgestattet sein.



457_036

Weitere Informationen und Hinweise zum gemeinsamen Ölhaushalt finden Sie auf Seite 36.

Ölhaushalt/Schmierung/Abdichtung beim 0BL-Getriebe

Das 0BL-Getriebe hat grundsätzlich nur zwei Ölhaushalte, einen Ölhaushalt mit ATF und einen Ölhaushalt mit Getriebeöl (Achsöl).

ATF-Ölhaushalt für das Planetengetriebe, die hydraulische Steuerung und den Drehmomentwandler

Getriebeöl-Ölhaushalt für das Verteilergetriebe und das Vorderachsgetriebe (Getriebeöl mit STURACO[1)])

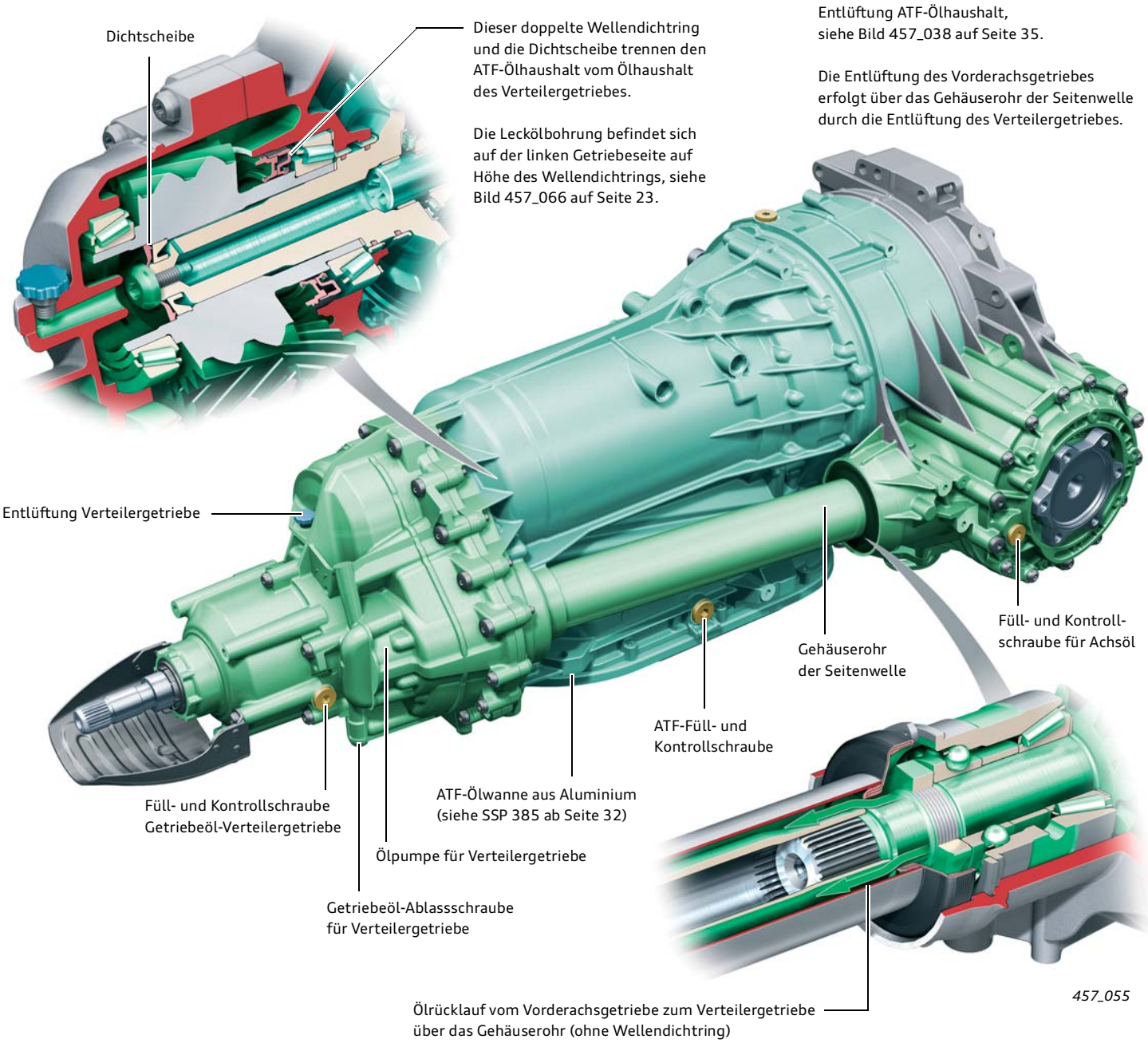
Die Ölversorgung im **ATF-Ölhaushalt** stellt eine hocheffiziente Flügelzellenpumpe sicher, siehe Thema ATF-Pumpe auf Seite 25.

Getriebeöl-Ölhaushalt (gemeinsamer Ölhaushalt)

Zur besseren Kühlung des Vorderachsgetriebes sind die Ölräume (Ölhaushalte) des Verteiler- und Vorderachsgetriebes verbunden, und bilden einen gemeinsamen Ölhaushalt.

Die Ölpumpe im Verteilergetriebe sorgt für eine effiziente und zuverlässige Schmierung des Verteilergetriebes und führt kühleres Getriebeöl zum Vorderachsantrieb.

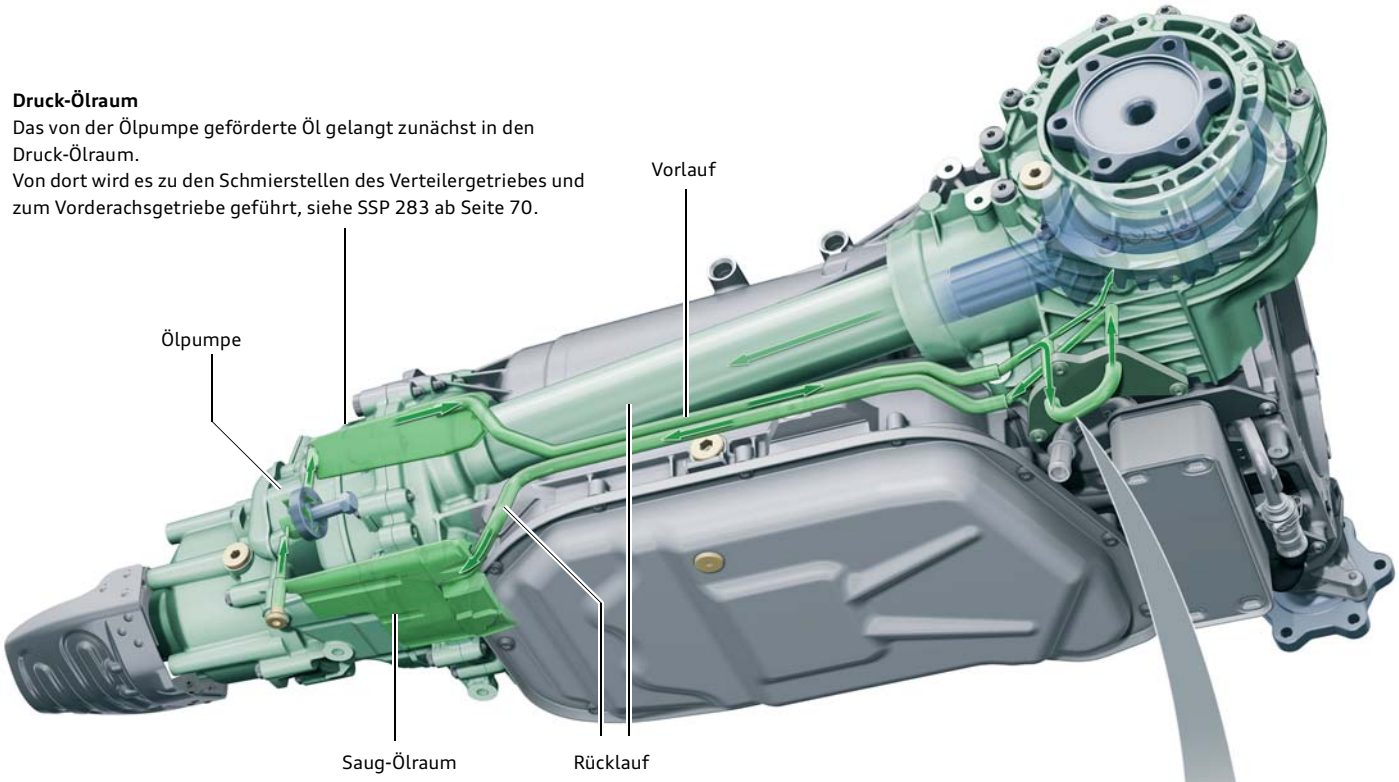
Diese Konstruktion wurde erstmals im 09E-Getriebe eingesetzt und unterscheidet sich im 0BL-Getriebe nur geringfügig. Die Funktionsweise ist im SSP 283 ab Seite 70 näher beschrieben.



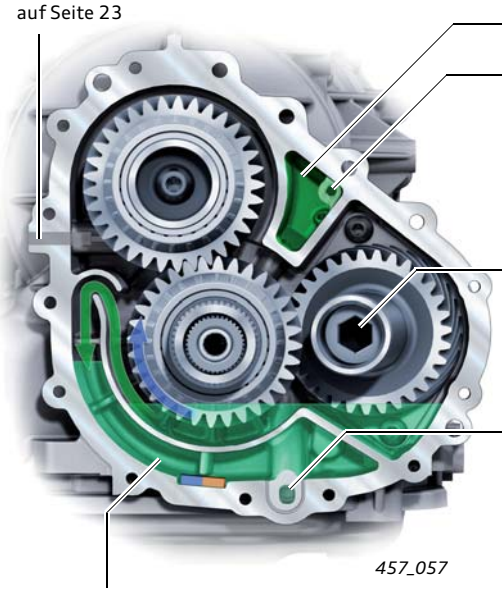
Hinweis
Der gemeinsame Ölhaushalt erfordert eine spezielle Vorgehensweise beim Füllen und Prüfen des Getriebeöls im Vorderachs- und Verteilergetriebe. Abhängig von der Fahrsituation können unterschiedliche Niveaus vorherrschen. Bei der Ölstandskontrolle muss daher immer an beiden Kontrollstellen das Ölniveau eingestellt werden. Beachten Sie den Reparaturleitfaden!

Gemeinsamer Ölhaushalt – Getriebeölkreislauf

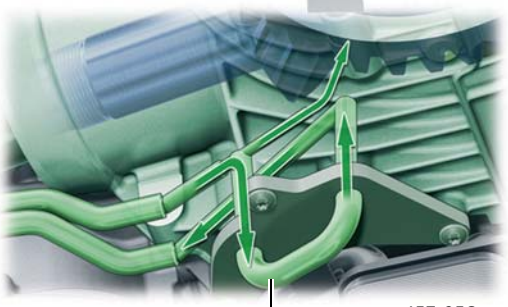
Druck-Ölraum
Das von der Ölpumpe geförderte Öl gelangt zunächst in den Druck-Ölraum.
Von dort wird es zu den Schmierstellen des Verteilergetriebes und zum Vorderachsgetriebe geführt, siehe SSP 283 ab Seite 70.



Lage der Leckölbohrung siehe Bild 457_066 auf Seite 23



457_057



457_056

Verbindungsrohr
Für die derzeitige Motorisierung ist eine zusätzliche Kühlung des Getriebeöls nicht notwendig.

Um das Temperaturniveau niedrig genug zu halten, reicht die Zusammenführung der beiden Ölhaushalte (Verteiler- und Vorderachsgetriebe) und die Ölführung im Kreislauf.

Deshalb wird an Stelle eines Getriebeölkühlers ein Verbindungsrohr eingebaut.

Getriebeölkreislauf – Funktion

Die Ölpumpe wird von der Seitenwelle angetrieben und läuft nur, wenn das Fahrzeug fährt (siehe Getriebeschnitt 457_064 auf Seite 32 und 457_066 auf Seite 23). Der Saug-Ölraum ist vom übrigen Ölraum des Verteilergetriebes intelligent abgeschottet. Das Öl wird vom Zahnrad des Zwischentriebs in den Saug-Ölraum geschleudert. Dort sammelt es sich, beruhigt sich und kühlt ab, bevor es von der Ölpumpe angesaugt und in den Druck-Ölraum gepumpt wird. Vom Druck-Ölraum wird das Öl gezielt zu den Lagern und Verzahnungen des Verteilergetriebes verteilt. Ein Teil des Öls wird über einen Kanal zum Vorderachsgetriebe gefördert (Vorlauf).

Von diesem Öl wird wiederum ein Teil in das Vorderachsgetriebe geleitet, der andere Teil wird über das Verbindungsrohr zurück zum Saug-Ölraum geführt. Von dort wird es wieder in den Kreislauf gepumpt.
Die Rückführung des in das Vorderachsgetriebe geförderten Öls erfolgt über das Gehäuserohr der Seitenwelle, siehe Bild 457_055.
Mit dem Öl wird Wärme vom Vorderachsgetriebe zum Verteilergetriebe transportiert. Dort reduziert sich die Öltemperatur, da das Verteilergetriebe thermisch nicht so stark belastet ist.

Innovatives Thermomanagement (ITM)

Die Getriebekühlung ist Teil des innovativen Thermomanagements – kurz ITM genannt.

Ziel des innovativen Thermomanagements ist die Reduzierung des Kraftstoffverbrauchs durch eine Verkürzung der Warmlaufphase von Motor und Getriebe.

Der „Wärmemanager“ – ein neu entwickeltes Softwaremodul im Motorsteuergerät – sorgt für eine optimale Verteilung der vom Motor entstehenden Wärme innerhalb der Motorkühlkreisläufe (Motoraufheizung), zur Klimaanlage (Innenraumaufheizung) und zum Getriebe (Getriebeaufheizung).

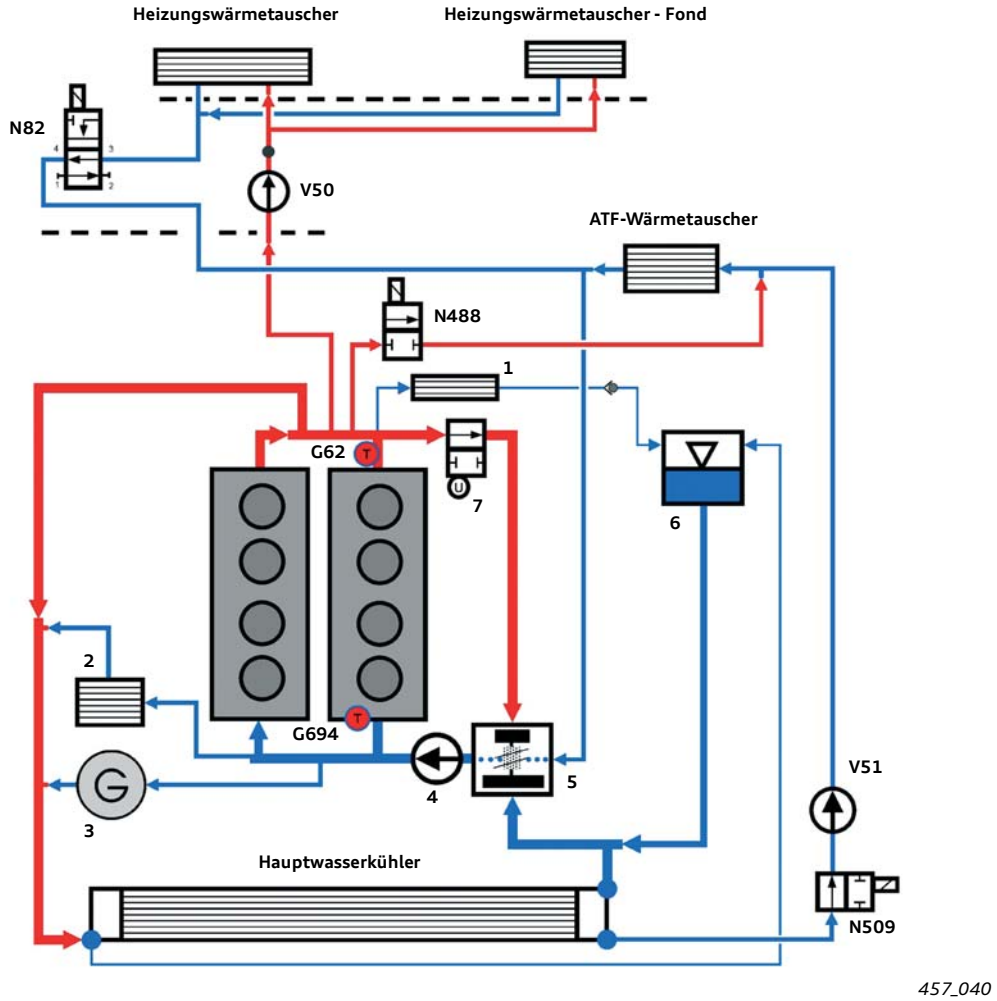
Über CAN-Bus melden Klima- und Getriebesteuergerät ihren Wärmebedarf an das Motorsteuergerät. Diese Informationen werden dann zusammen mit dem Motorwärmebedarf gewichtet, priorisiert und die Ansteuersignale der ITM-Komponenten (Ventile und Regler) generiert.

An dieser Stelle wird exemplarisch auf die Funktion und Konstruktion der Getriebeaufheizung und Getriebekühlung in Verbindung mit dem 4,2l-V8-FSI-Motor eingegangen. Andere Motorkombinationen unterscheiden sich, siehe ATF-Kühlung 0BL – Getriebe (4,2l-V8-TDI-Motor) auf Seite 40.

Nähere Informationen zum Motorumfang des ITM‘s finden Sie im SSP 456.

Getriebeaufheizung/Getriebekühlung – V8-FSI-Motor

Funktionsplan – Kühlmittelkreislauf Audi A8 ’10 mit 4,2l-V8-FSI-Motor und 0BK-Getriebe



457_040

G62	Kühlmitteltemperaturgeber
G694	Temperaturgeber für Motortemperaturregelung
N82	Absperrventil für Kühlmittel (angesteuert von der Climatronic J255)
N488	Kühlmittelventil für Getriebe (angesteuert vom Motorsteuergerät J623)
N509	Ventil für Getriebekühlung (angesteuert vom Getriebesteuergerät J217)
V50	Pumpe für Kühlmittelumlauf (angesteuert von der Climatronic J255)
V51[1)]	Pumpe für Kühlmittelnachlauf (angesteuert vom Motorsteuergerät J623)

1	Heizung für Kurbelgehäuseentlüftung
2	Wärmetauscher für Motorölkühlung
3	Generator
4	Kühlmittelpumpe
5	Kühlmitteltemperaturregler (F265 Thermostat für kennfeldgesteuerte Motorkühlung)
6	Kühlmittelausgleichsbehälter
7	Absperrventil für Kühlmittel (gesteuert mit Unterdruck) wird angesteuert vom Kühlmittelventil für Zylinderkopf N489, das wiederum vom Motorsteuergerät J623 angesteuert wird

[1)] die V51 arbeitet bei ATF-Kühlung und beim Kühlnachlauf

Funktion Getriebeaufheizung

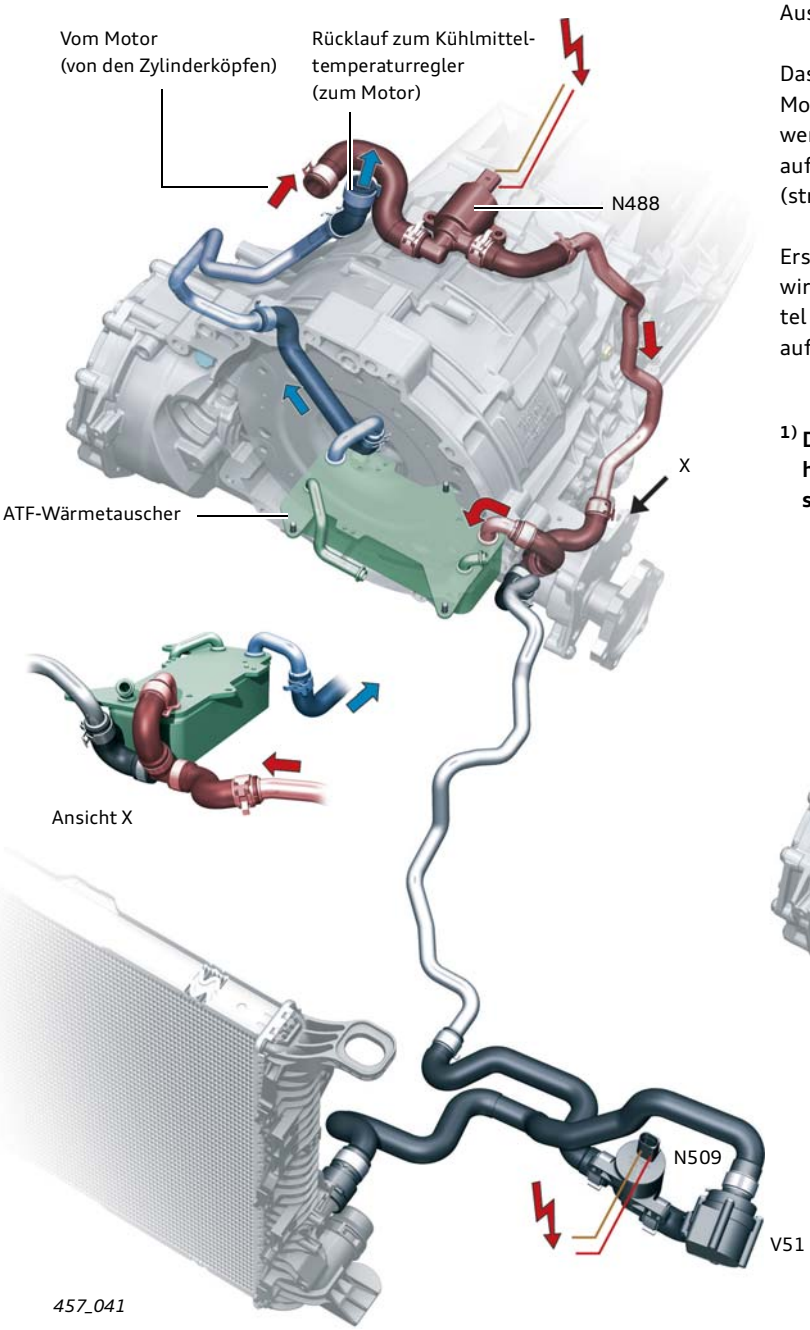
(Abbildung 357_041)

Ausgangssituation – Motor/Getriebe kalt

Das Getriebesteuergerät meldet seinen Wärmebedarf an das Motorsteuergerät[1)] (das ATF soll möglichst schnell wärmer werden). Zunächst versucht der Motor, sich möglichst schnell aufzuheizen. Die Magnetventile N509 (bestromt) und N488 (stromlos) sind geschlossen.

Erst wenn der Motor eine definierte Zieltemperatur erreicht hat, wird das N488 geöffnet (bestromt). Jetzt gelangt warmes Kühlmittel aus den Zylinderköpfen zum ATF-Wärmetauscher. Das ATF wird aufgeheizt.

1) Der Wärmebedarf der Klimaanlage (Heizen des Innenraums) hat die höchste Priorität. Die Motor- und Getriebeaufheizung sind in diesem Fall nachrangig.



457_041

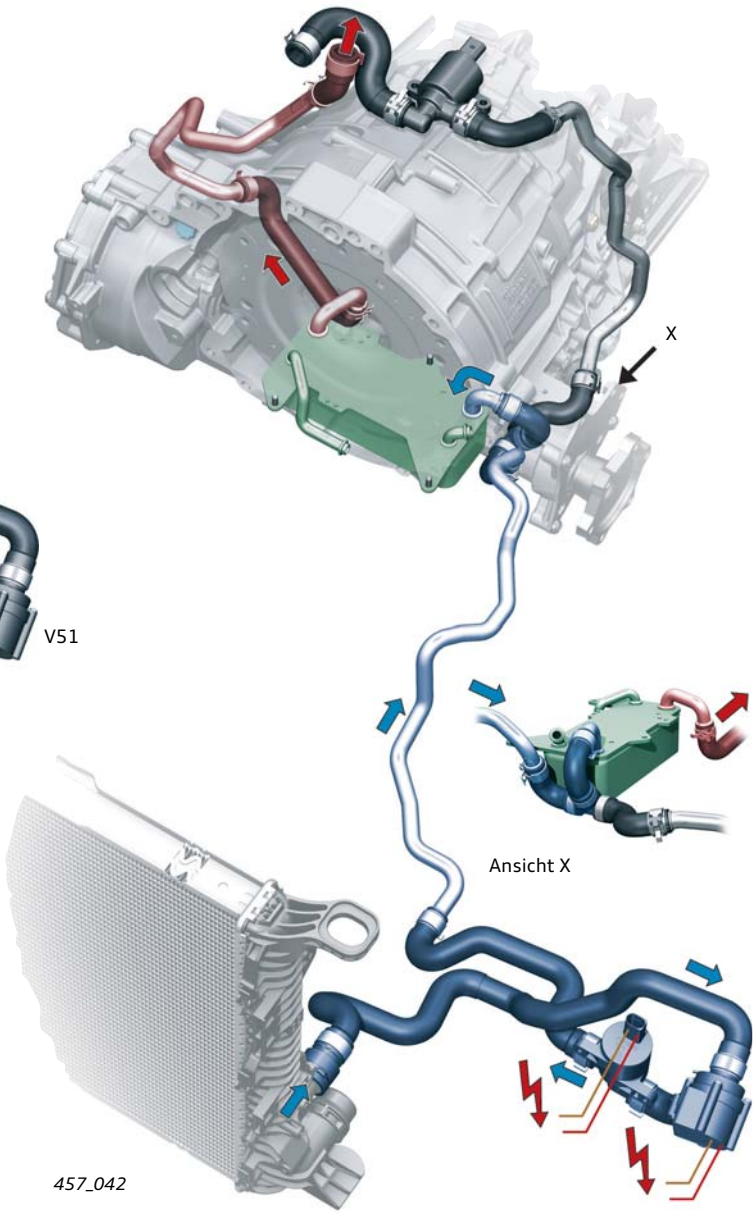
Funktion Getriebekühlung

(Abbildung 357_042)

Ausgangssituation – Motor/Getriebe betriebswarm

Ab einer definierten ATF-Temperatur ist die Getriebeheizphase beendet, das N488 wird geschlossen (abgeschaltet). Steigt die ATF-Temperatur weiter an, wird das N509 geöffnet **(stromlos)** und gekühltes Kühlmittel gelangt vom Hauptwasserkühler zum ATF-Wärmetauscher.

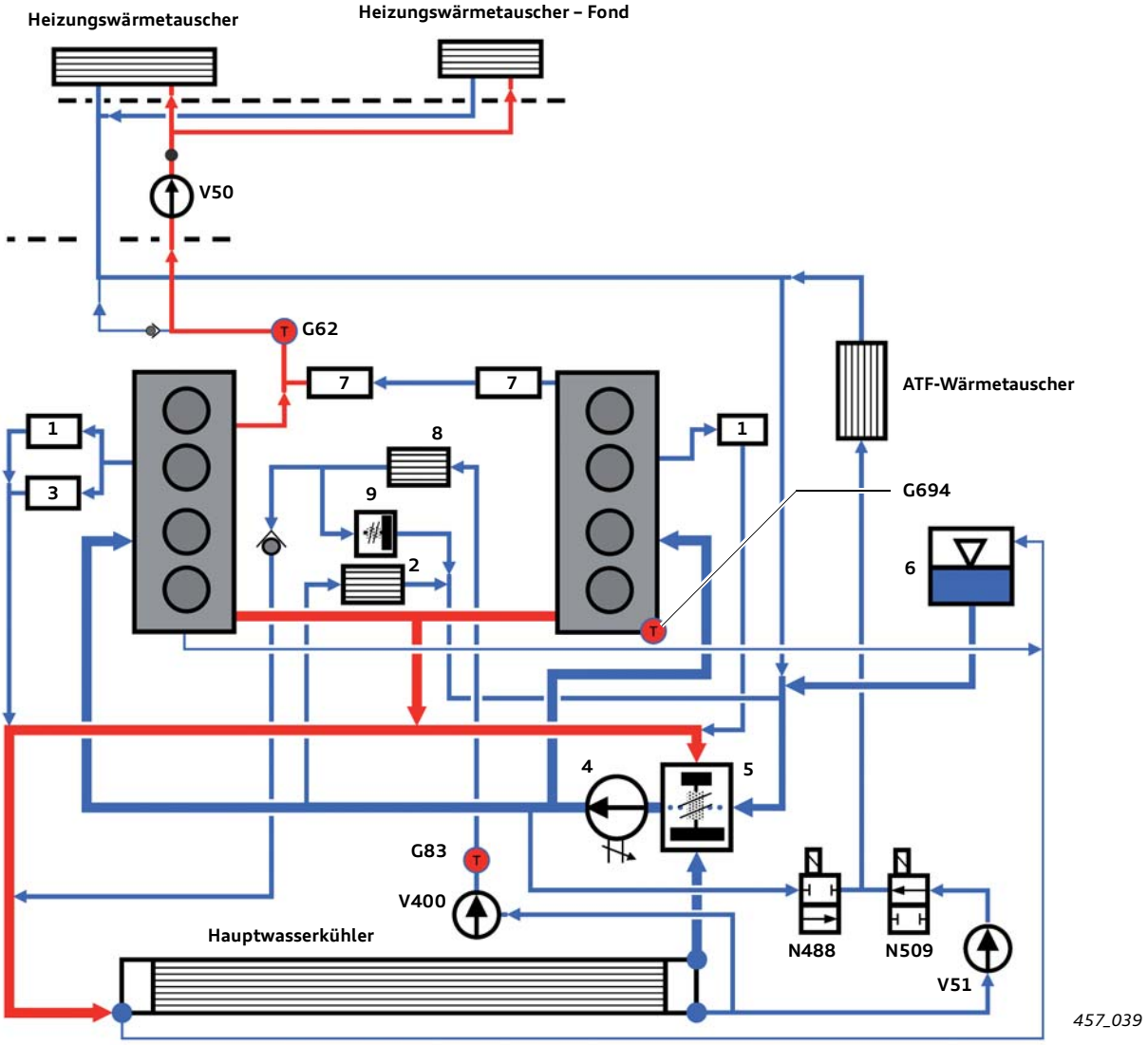
Steigt die ATF-Temperatur auf 96 °C, wird die Pumpe V51 zugeschaltet, um die Kühlleistung zu erhöhen.



457_042

Getriebeaufheizung/Getriebekühlung – V8-TDI-Motor

Funktionsplan – Kühlmittelkreislauf Audi A8 ’10
mit 4,2l-V8-TDI-Motor und 0BL-Getriebe

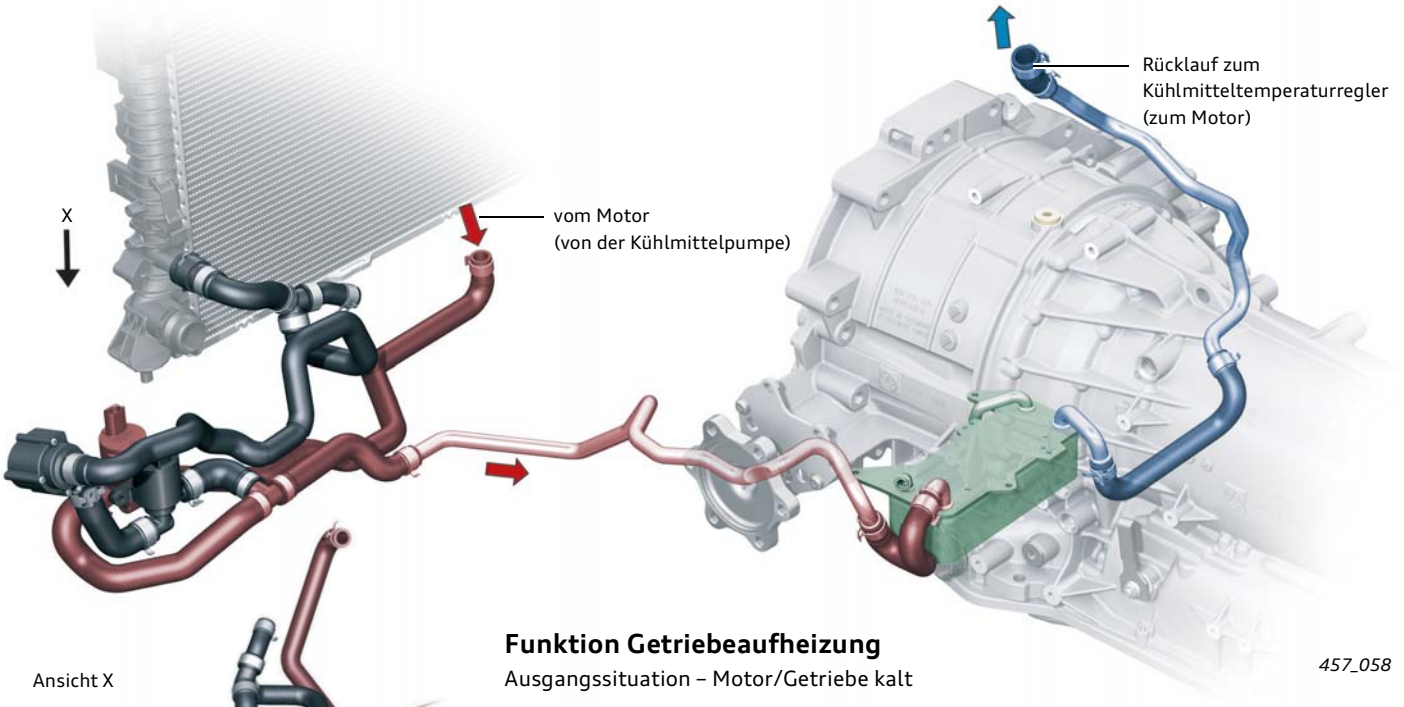


G62	Kühlmitteltemperaturgeber
G83	Kühlmitteltemperaturgeber am Kühlerausgang
G694	Temperaturgeber für Motortemperaturregelung
N488	Kühlmittelventil für Getriebe (angesteuert vom Motorsteuergerät J623)
N509	Ventil für Getriebekühlung (angesteuert vom Getriebesteuergerät J217)
V50	Pumpe für Kühlmittelumlauf (angesteuert von der Climatronic J255)
V51[1)]	Pumpe für Kühlmittelnachlauf (angesteuert vom Motorsteuergerät J623)
V400	Pumpe für Kühler der Abgasrückführung

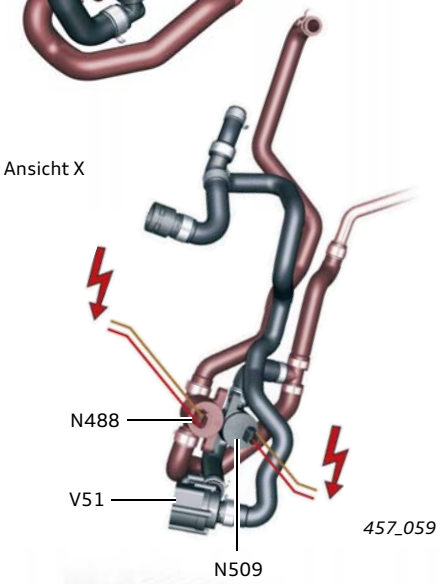
1	Abgasturbolader
2	Wärmetauscher für Motorölkühlung
3	Generator
4	Schaltbare Kühlmittelpumpe – gesteuert mit Unterdruck (vom N492 Magnetventil für Kühlmittelkreislauf, angesteuert durch das Motorsteuergerät J623)
5	Kühlmitteltemperaturregler (mit F265 Thermostat für kennfeldgesteuerte Motorkühlung)
6	Kühlmittelausgleichsbehälter
7	Ventil für Abgasrückführung Zylinderbank 1/2
8	Abgasrückführungskühler
9	Kühlmittelregler für Abgasrückführung

[1)] die V51 arbeitet bei ATF-Kühlung und beim Kühlnachlauf

[2)] gilt für Seite 41 – Der Wärmebedarf der Klimaanlage (Heizen des Innenraums) hat die höchste Priorität. Die Motor- und Getriebeaufheizung sind in diesem Fall nachrangig.



457_058



457_059

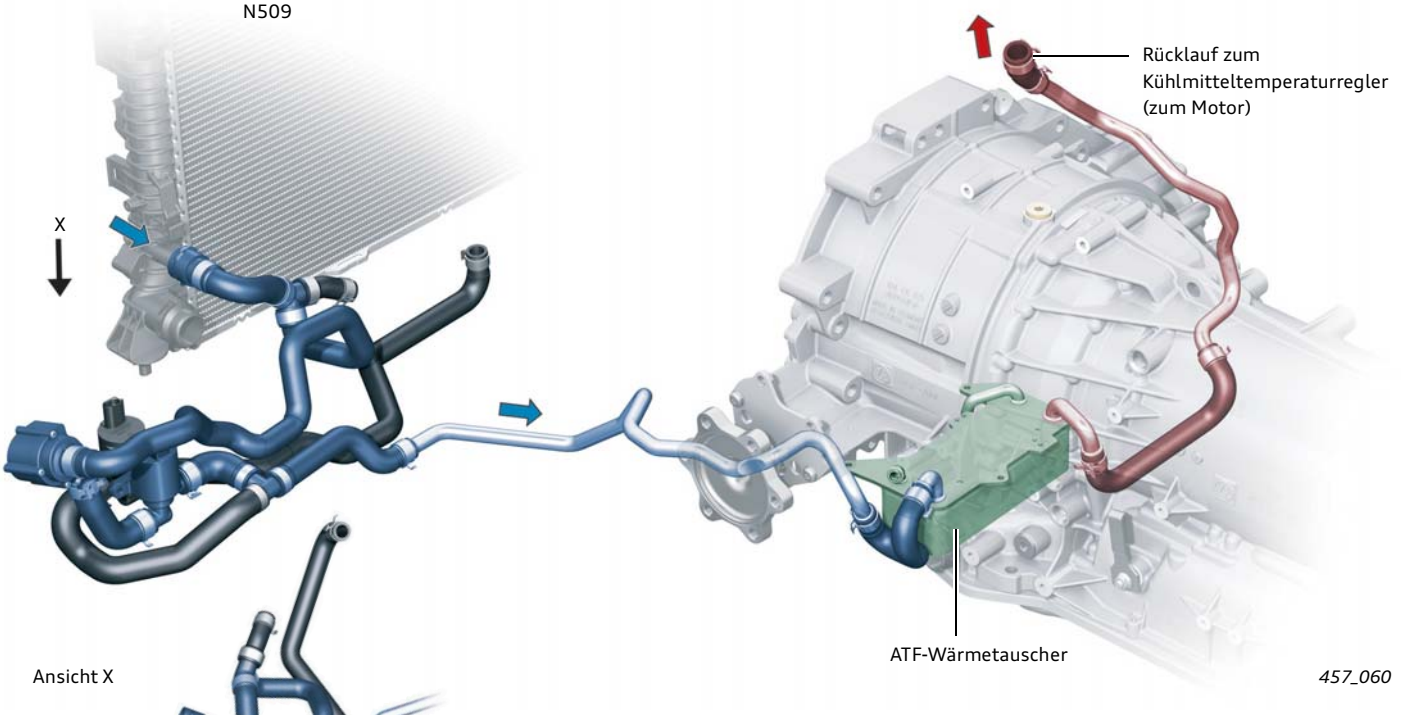
Funktion Getriebeaufheizung

Ausgangssituation – Motor/Getriebe kalt

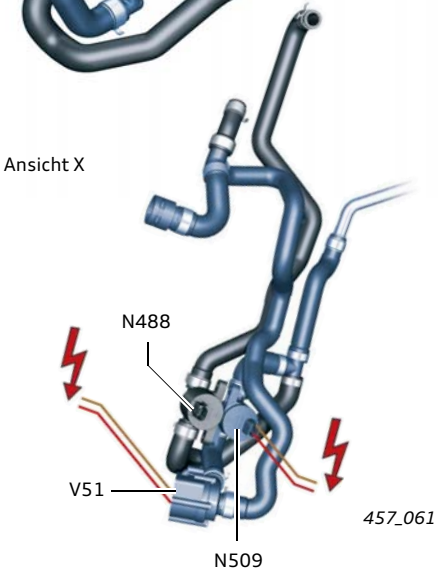
Das Getriebesteuergerät meldet seinen Wärmebedarf[2)] an das Motorsteuergerät (das ATF soll möglichst schnell wärmer werden).

Zunächst versucht der Motor, sich möglichst schnell aufzuheizen. Die Magnetventile N509 (bestromt) und N488 (nicht bestromt) sind geschlossen und die Kühlmittelpumpe 4 (Bild 457_039) ist abgeschaltet (ausgeblendet).

Erst wenn der Motor eine definierte Zieltemperatur erreicht hat, werden die Kühlmittelpumpe 4 (Bild 457_039) zugeschaltet und das N488 geöffnet (bestromt). Jetzt gelangt warmes Kühlmittel vom Kühlmitteltemperaturregler und der Kühlmittelpumpe über das N488 zum ATF-Wärmetauscher. Das ATF wird aufgeheizt.



457_060



457_061

Funktion Getriebekühlung

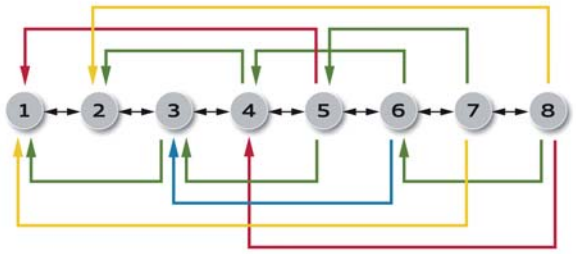
Ausgangssituation – Motor/Getriebe betriebswarm

Ab einer definierten ATF-Temperatur ist die Getriebeheizphase beendet. Zunächst wird das N488 geschlossen (abgeschaltet). Steigt die ATF-Temperatur weiter an, wird das N509 geöffnet (abgeschaltet) und gekühltes Kühlmittel gelangt vom Hauptwasserkühler zum ATF-Wärmetauscher.

Steigt die ATF-Temperatur auf ca. 96 °C, wird die Pumpe V51 zugeschaltet, um Kühlleistung zu erhöhen.

Mechatronik – elektrohydraulische Steuerung

Die Erhöhung der Ganganzahl hat die Komplexität der Kupplungssteuerung drastisch erhöht. So kann z. B. eine 8-2 Rückschaltung auf viele verschiedene Arten ausgeführt werden. Das Schaltschema zeigt die Vielfältigkeit der möglichen Schaltabläufe.



457_053

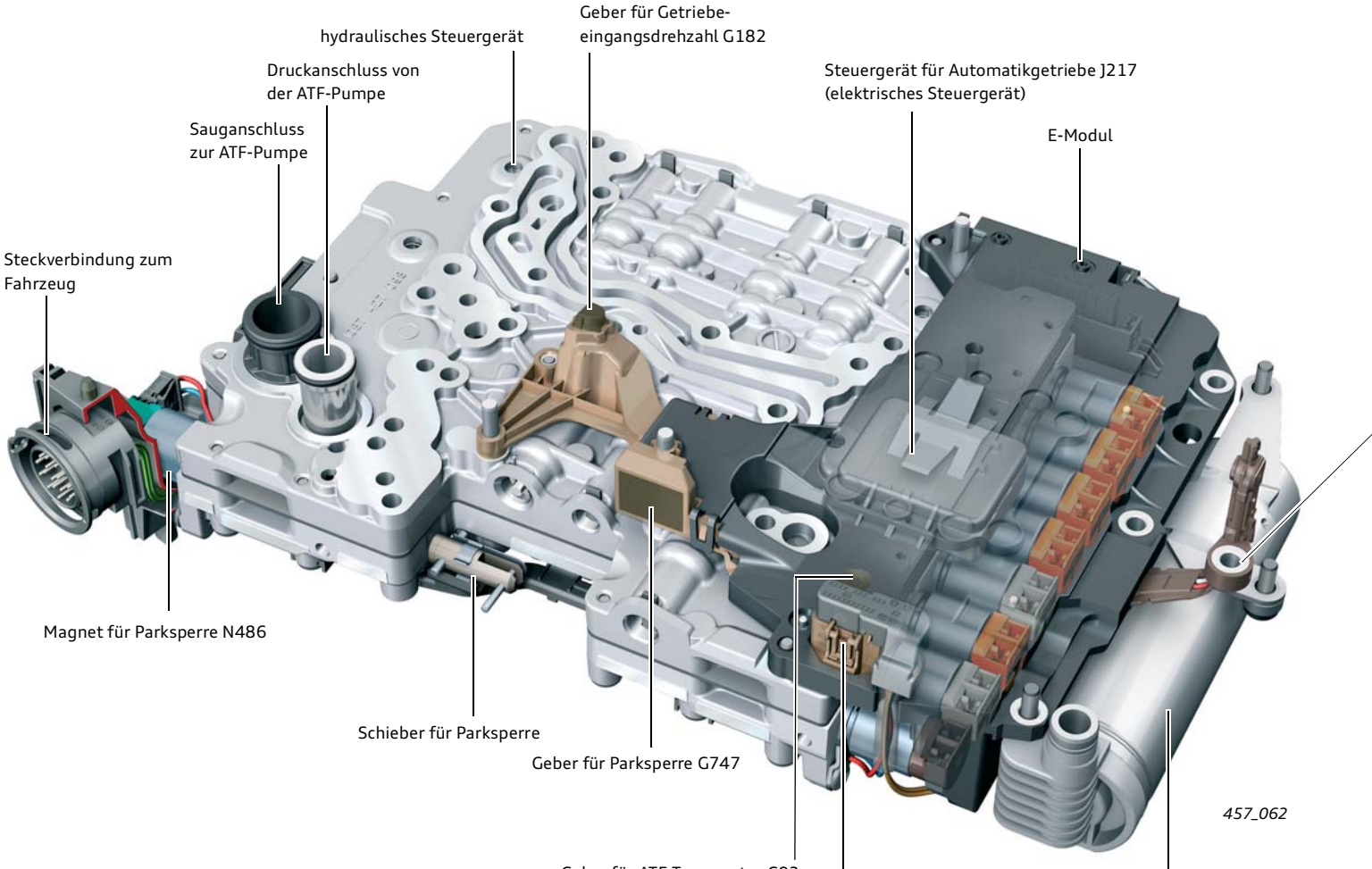
Das Schaltprogramm ermittelt, abhängig von der Fahreraktion, Fahrsituation und Fahrprogramm, die passende Schaltabfolge. Das Ziel dabei ist, möglichst eine Direktschaltung durchzuführen, siehe Seite 28.

Eine entscheidende Neuerung zur Verbesserung der Gangwahl ist die Einbeziehung von Streckendaten des Navigationssystems. Durch diese Zusatzinformation, die einen Blick auf die voraus liegende Fahrstrecke erlaubt, ist eine vorausschauende Schaltstrategie mit passender Gangwahl möglich.
Siehe „Navigationsdatenbasierte Gangauswahl“ ab Seite 58.

Die Standabkopplung, zur Minimierung des Wandlerverlustmoments im Stand (z.B. Ampelstopp) wurde bereits beim 0B6-Getriebe eingeführt (siehe SSP 385). Durch eine konsequente Weiterentwicklung der Hard- und Software kann die Standabkopplung im 0BK und 0BL Getriebe neue Maßstäbe bezüglich Komfort und Verbrauch setzen, siehe Seite 52

Damit die Mechatronik diese Aufgaben mit sehr hoher Dynamik umsetzen kann wurde das elektrische Steuergerät grundlegend überarbeitet. Das hydraulische Steuergerät und die Getriebemechanik müssen die elektrischen Befehle entsprechend schnell umsetzen. Auch hier konnte durch Bauteiloptimierung die Schaltdynamik und Regelgüte weiter verbessert werden.

Mechatronik (E26/6)



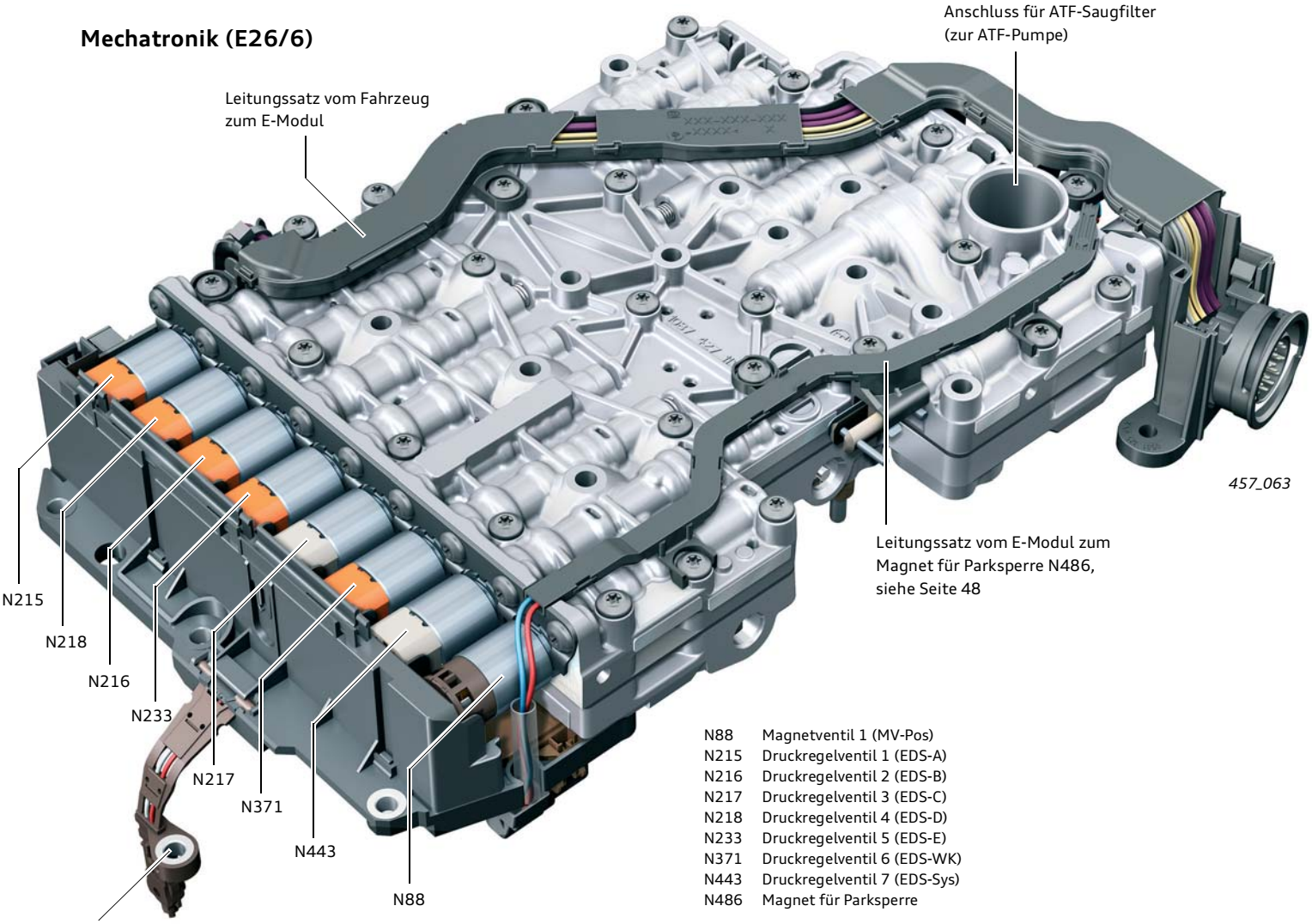
457_062

1)nur in Verbindung mit Start-Stop-System verbaut, siehe Seite 54



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.

Mechatronik (E26/6)



N88	Magnetventil 1 (MV-Pos)
N215	Druckregelventil 1 (EDS-A)
N216	Druckregelventil 2 (EDS-B)
N217	Druckregelventil 3 (EDS-C)
N218	Druckregelventil 4 (EDS-D)
N233	Druckregelventil 5 (EDS-E)
N371	Druckregelventil 6 (EDS-WK)
N443	Druckregelventil 7 (EDS-Sys)
N486	Magnet für Parksperre

Um eine hohe Schaltdynamik zu erreichen und vielfältige Schaltabläufe realisieren zu können, ist jedem Schaltelement ein eigenes elektrisches Druckregelventil (EDS) zugeordnet.

Mechatronik/Steuergerät für Automatikgetriebe J217

Die Mechatronik ist in das System der Wegfahrsperre integriert, das bedeutet, es gibt keinen hydraulisch-mechanischen Notlauf, siehe SSP 385 ab Seite 52.

Aufgrund der hohen Anforderungen und Komplexität an die Eigendiagnose wurde die im 0B6-Getriebe erstmals bei Audi eingesetzte Diagnosedatenbeschreibung nach der ASAM/ODX-Norm auch für die Getriebe 0BK und 0BL übernommen, siehe SSP 385 auf Seite 35.

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 Codierung (siehe Seite 62)
- Anpassung der Ganganzeige (siehe Seite 62)
- Adaption der Schaltelemente (siehe Seite 53)



Verweis
Grundsätzliche Informationen und Hinweise zur Mechatronik und zu den Sensoren finden Sie in den Selbststudienprogrammen 284 und 385.

Mechatronik – Aktoren

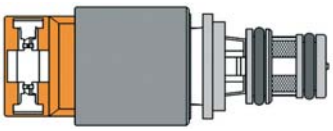
Druckregelventile, auch EDS (elektrisches Drucksteuerventil) genannt, setzen einen Steuerstrom in einen hydraulischen Steuerdruck um. Sie werden vom Getriebesteuergerät angesteuert und steuern die zu den Schaltelementen gehörigen hydraulischen Ventile (Schieber).

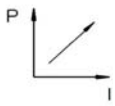
Es sind zwei Arten verbaut:

- EDS mit steigender Kennlinie – Stromlos – kein Steuerdruck (0 mA = 0 bar)
- EDS mit fallender Kennlinie – Stromlos – maximaler Steuerdruck (0 mA = ca. 5 bar)

Druckregelventile – Magnetventile

Druckregelventile 1, 2, 4, 5, 6 (orange)



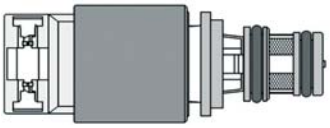


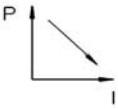
457_067

Druckbereich	0 bis 4,7 bar
Betriebsspannung	12 V
Widerstand bei 20 °C	5,05 Ohm
Kennlinie	steigend

1	N215 Druckregelventil 1 – Bremse A
2	N216 Druckregelventil 2 – Bremse B
4	N218 Druckregelventil 4 – Kupplung D
5	N233 Druckregelventil 5 – Kupplung E
6	N371 Druckregelventil 6 – Wandlerkupplung

Druckregelventile 3, 7 (weiß)



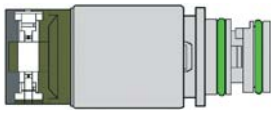


457_068

Druckbereich	4,7 bis 0 bar
Betriebsspannung	12 V
Widerstand bei 20 °C	5,05 Ohm
Kennlinie	fallend

3	N217 Druckregelventil 3 – Kupplung C
7	N443 Druckregelventil 7 – Systemdruck

Magnetventil 1 – N88 (schwarz/braun)



457_069

Betriebsspannung	< 16 V
Anzugsspannung	> 6 V
Abfallspannung	< 5 V
Widerstand bei 20 °C	11 Ohm +/- 2 Ohm

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

Das N88 wird vom Getriebesteuergerät angesteuert und steuert das Positionsventil und Parksperreventil. Das Positionsventil ersetzt den bisherigen Wählschieber bei Schaltbetätigungen mit Wählhebelseilzug. Das Positionsventil schaltet den Systemdruck zu den einzelnen Regelungen der Kupplungen und Bremsen.

Das Parksperreventil steuert den Systemdruck zum Parksperreschieber. Der Parksperreschieber ersetzt die bisherige Aufgabe des Wählhebelseilzugs, die Parksperre zu bedienen. Der Parksperreschieber hat die Aufgabe, die Parksperre auszulegen, siehe Thema – Parksperre ab Seite 48.

Schaltmatrix

	Schaltelemente/Druckregelventile/Magnetventile							
	A EDS-A N215	B EDS-B N216	C EDS-C N217	D EDS-D N218	E EDS-E N233	MV-Pos N510	EDS-Sys N443	
Parksperre	1	1	1	0	0	0	X	0
Neutral	1	1	1	0	0	1	X	0
R-Gang	1	1	1	1	0	1	X	0
1. Gang	1	1[1)]	0	0	0	1	X	X
2. Gang	1	1	1	0	1	1	X	X
3. Gang	0	1	0	0	1	1	X	X
4. Gang	0	1	1	1	1	1	X	X
5. Gang	0	1	0	1	0	1	X	X
6. Gang	0	0	0	1	1	1	X	X
7. Gang	1	0	0	1	0	1	X	X
8. Gang	1	0	1	1	1	1	X	X

457_070

Kupplung geschlossen

Bremse geschlossen

Druckregelventile/Magnetventil

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, siehe Seite 52.

EDS	Elektrisches Drucksteuerventil (Druckregelventil)
MV	Magnetventil

Magnet für Parksperre – N486 (grün)

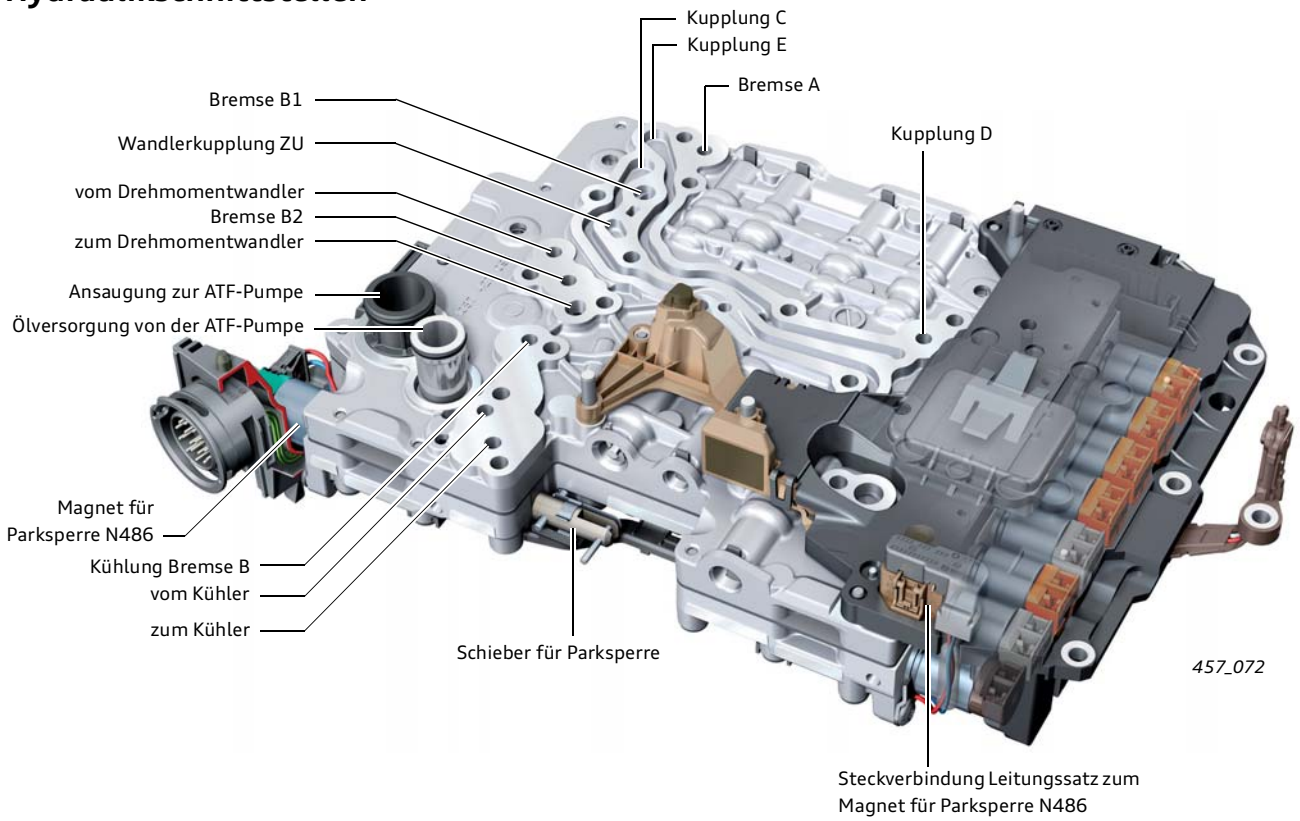


457_071

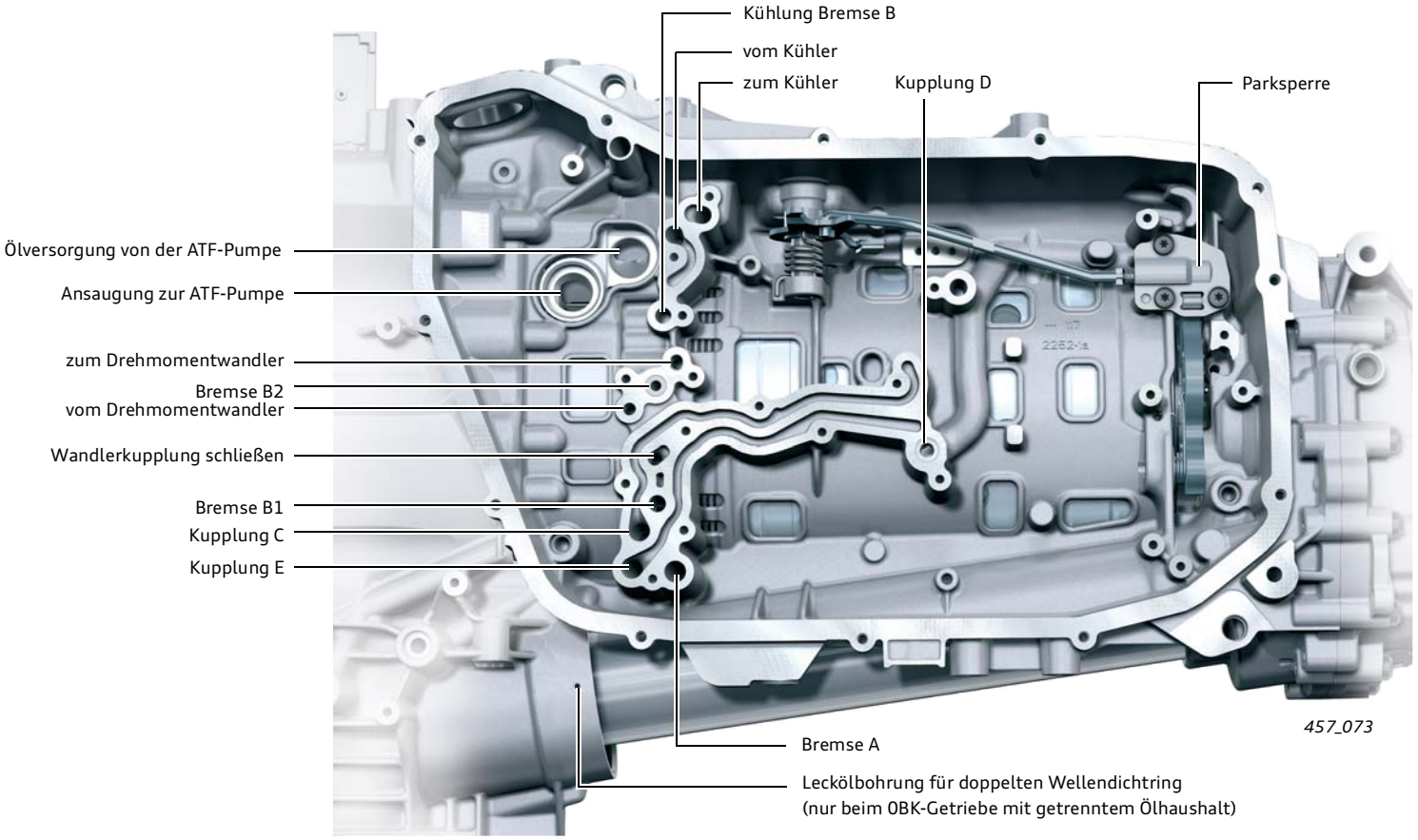
Betriebsspannung	< 16 V
Anzugsspannung	> 8 V
Widerstand bei 20 °C	25 Ohm +/- 2 Ohm

Der Magnet für Parksperre N486 dient zum Halten des Parksperreschiebers in Position „Parksperre ausgelegt“, siehe Thema – Parksperre ab Seite 48.

Hydraulikschnittstellen



457_072



457_073

Temperaturüberwachung des J217

Durch die Integration der Elektronik im Getriebe (umspült vom ATF) hat die Überwachung der Steuergerättemperatur und somit auch der ATF-Temperatur eine große Bedeutung.

Hohe Temperaturen haben einen entscheidenden Einfluss auf die Lebensdauer und Funktionsfähigkeit von elektronischen Bauteilen.

Temperaturen über 120 °C beeinträchtigen die Lebensdauer der elektronischen Bauteile des Steuergeräts. Ab 150 °C sind Schäden an den Bauteilen und somit Fehlfunktionen des gesamten Systems nicht mehr auszuschließen.

Als Schutz vor Überhitzung werden beim Überschreiten definierter Temperaturschwellwerte Gegenmaßnahmen eingeleitet.
Im DSP (dynamischen Schaltprogramm) sind dazu eigene Programme vorhanden (siehe SSP 284, Seite 41 Hotmode-Programme).

Um die Temperatur des Mikroprozessors (Hauptrechner des J217) möglichst exakt zu erfassen, ist im Substrat[1)] der Halbleiterbausteine ein sogenannter Substrattemperatursensor integriert.

[1)] Mit „Substrat“ wird die Trägerkeramik der Halbleiterbauteile bzw. des Mikroprozessors bezeichnet. Der Substrattemperatursensor befindet sich direkt im Substrat neben dem Mikroprozessor und erfasst direkt vor Ort dessen Temperatur.

Hotmode

Der Hotmode ist in 3 Stufen gegliedert:

1. Stufe > 124 °C Substrattemperatur
(126 °C ATF-Temperatur, G93)
Mit Hilfe der DSP-Funktion werden die Schaltpunkte zu höheren Drehzahlen verschoben. Der Betriebsbereich, in der die Wandlerkupplung geschlossen ist, wird erweitert.

2. Stufe > 139 °C Substrattemperatur
(141 °C ATF-Temperatur, G93)
Das Motormoment wird in Abhängigkeit des weiteren Temperaturanstiegs signifikant reduziert.

3. Stufe > 145 °C Substrattemperatur
(147 °C ATF-Temperatur, G93)
Als Schutz vor Überhitzung des Steuergeräts (verbunden mit Fehlfunktionen, Bauteilschäden) wird die Stromversorgung der Magnetventile abgeschaltet. Das Getriebe verliert den Kraftschluss. Im Ereignisspeicher wird ein Fehler abgelegt.

Alle Temperaturangaben beziehen sich auf den gültigen Softwarestand zum Zeitpunkt der Erstellung des SSPs. Bei anderen Softwareständen können die Temperaturangaben abweichen.

Überwachung des Öltemperaturkollektivs

In regelmäßigen Zeitabständen prüft das Steuergerät J217 mit Hilfe des Gebers für Getriebeöltemperatur G93, in welchem Bereich die aktuelle Getriebetemperatur liegt. Die ermittelten Werte werden abgespeichert. Durch entsprechende Auswertung erkennt man die thermische Belastung des Getriebes über die Laufzeit. Man spricht hierbei von einem Öltemperaturkollektiv[2)].

Das Öltemperaturkollektiv wird beim Hersteller zur Analyse von Bauteilschäden am E-Modul der Mechatronik verwendet.

[2)] Mit Kollektiv ist eine beliebig große Gesamteinheit von Messwerten oder Zählerdaten gemeint, welche durch Gewichtung und entsprechende Bewertung eine statistische Auswertung ermöglicht.

Mechatronik – Sensoren

Die Drehzahlgeber G182, G195 und der Geber für Parksperre G747 sind als Hall-Sensoren ausgeführt.

Informationen zum Geber für Parksperre G747 finden Sie auf Seite 51.

Nähere Informationen zu den Drehzahlgebern und zum Geber für ATF-Temperatur G93 finden Sie im SSP 283 ab Seite 16.

Nähere Informationen über die Funktionsweise von Hallsensoren finden Sie im SSP 268 ab Seite 34.

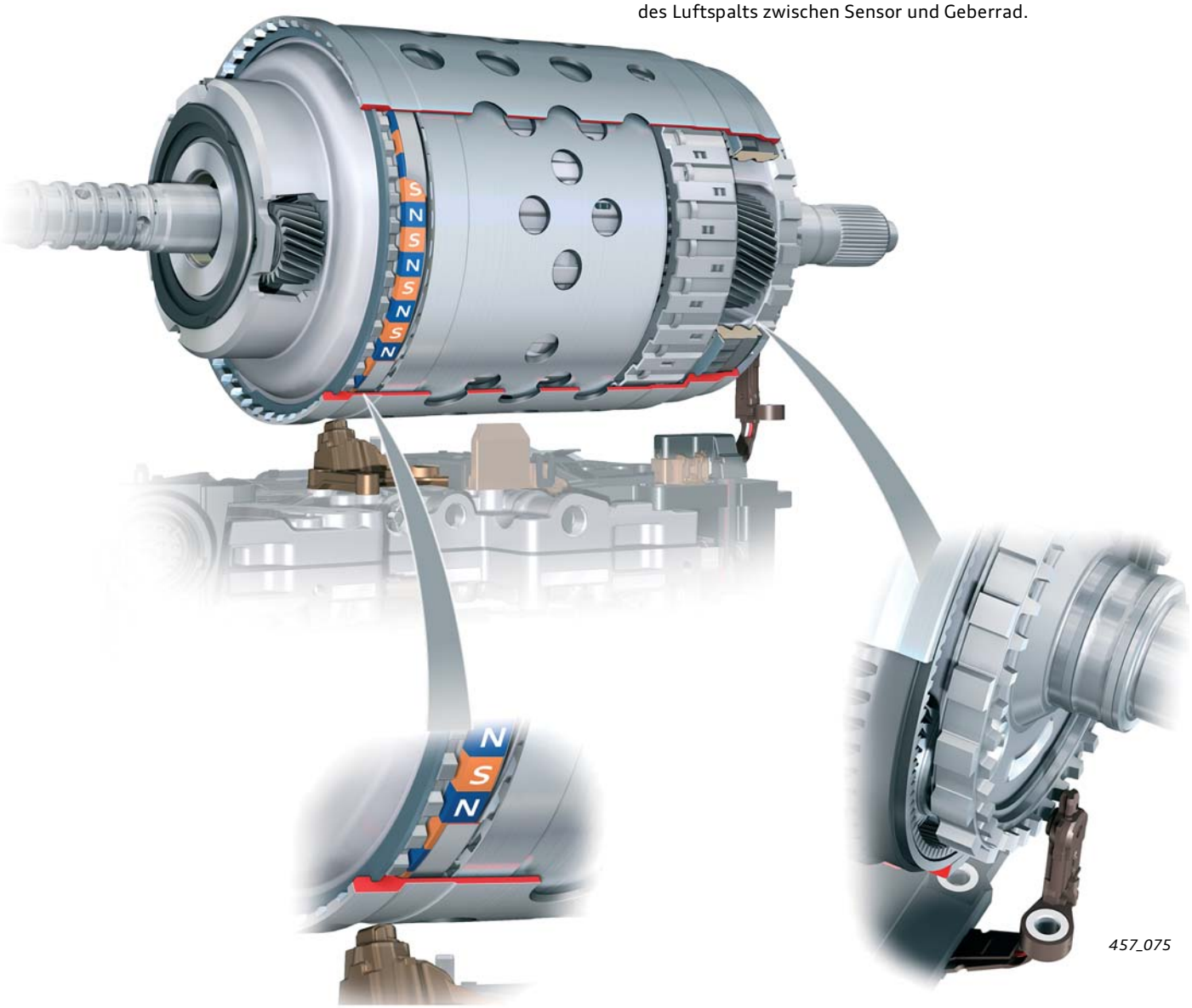
Die Sensoren G93, G182, G195, und G747 sind Bestandteil des E-Moduls. Das E-Modul kann nicht separat getauscht werden. Bei Defekt einer der genannten Komponenten muss die gesamte Mechatronik getauscht werden.

Geber für Getriebeeingangsdrehzahl G182
Geber für Getriebeausgangsdrehzahl G195

Abweichend zu den Informationen aus dem SSP 268 hat der Geber für Getriebeeingangsdrehzahl G182 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 Hohlrad 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. Metallspäne auf dem Geberrad können aber die Wirkung des Geberrads einschränken oder behindern.

Der Geber für Getriebeeingangsdrehzahl G182 und der Geber für Getriebeausgangsdrehzahl 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 Getriebeeingangsdrehzahl G182

Geber für Getriebeausgangsdrehzahl G195

Parksperre

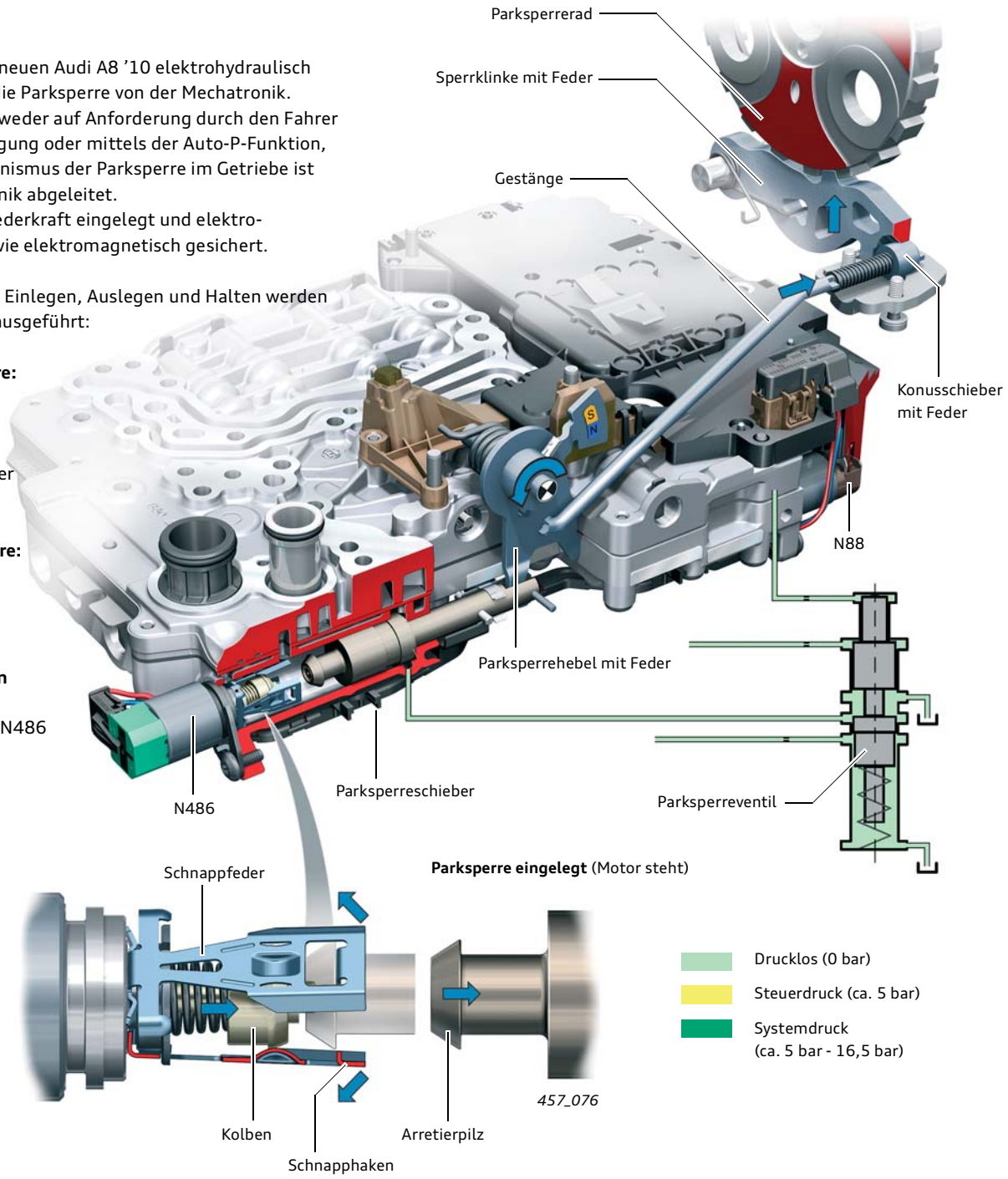
Die Parksperre wird beim neuen Audi A8 ’10 elektrohydraulisch betätigt. Gesteuert wird die Parksperre von der Mechatronik. Die Steuerung erfolgt entweder auf Anforderung durch den Fahrer mit Hilfe der Schaltbetätigung oder mittels der Auto-P-Funktion, siehe Seite 16. Der Mechanismus der Parksperre im Getriebe ist von der bisherigen Mechanik abgeleitet.
Die Parksperre wird per Federkraft eingelegt und elektro-hydraulisch ausgelegt sowie elektromagnetisch gesichert.

Die drei Funktionsschritte Einlegen, Auslegen und Halten werden von folgenden Bauteilen ausgeführt:

1. Einlegen der Parksperre:
- Parksperrefeder
- Parksperrehebel
- Gestänge
- Konusschieber mit Feder
- Sperrklinke

2. Auslegen der Parksperre:
- Magnetventil N88
- Parksperreventil
- Parksperreschieber

3. Halten der ausgelegten Parksperre:
- Magnet für Parksperre N486



Parksperre – Funktion

Parksperre einlegen

Werden das Magnetventil N88 und der Magnet N486 stromlos geschaltet, erfolgt das Einlegen der Parksperre (z. B. beim Abstellen des Motors oder beim Anwählen der Fahrstufe P, siehe Auto-P-Funktion auf Seite 16). Das Parksperreventil geht in seine Grundstellung, der Zylinderraum des Parksperreschiebers wird drucklos und entleert sich.

Im stromlosen Zustand des Magnet N486 drückt der Kolben des N486 die Schnappfedern auseinander. Die Schnapphaken geben den Arretierpilz und somit den Parksperreschieber frei.

Die Feder des Parksperrehebels drückt die Sperrklinke in das Parksperrerad. Die Parksperre ist eingelegt.

Parksperre auslegen

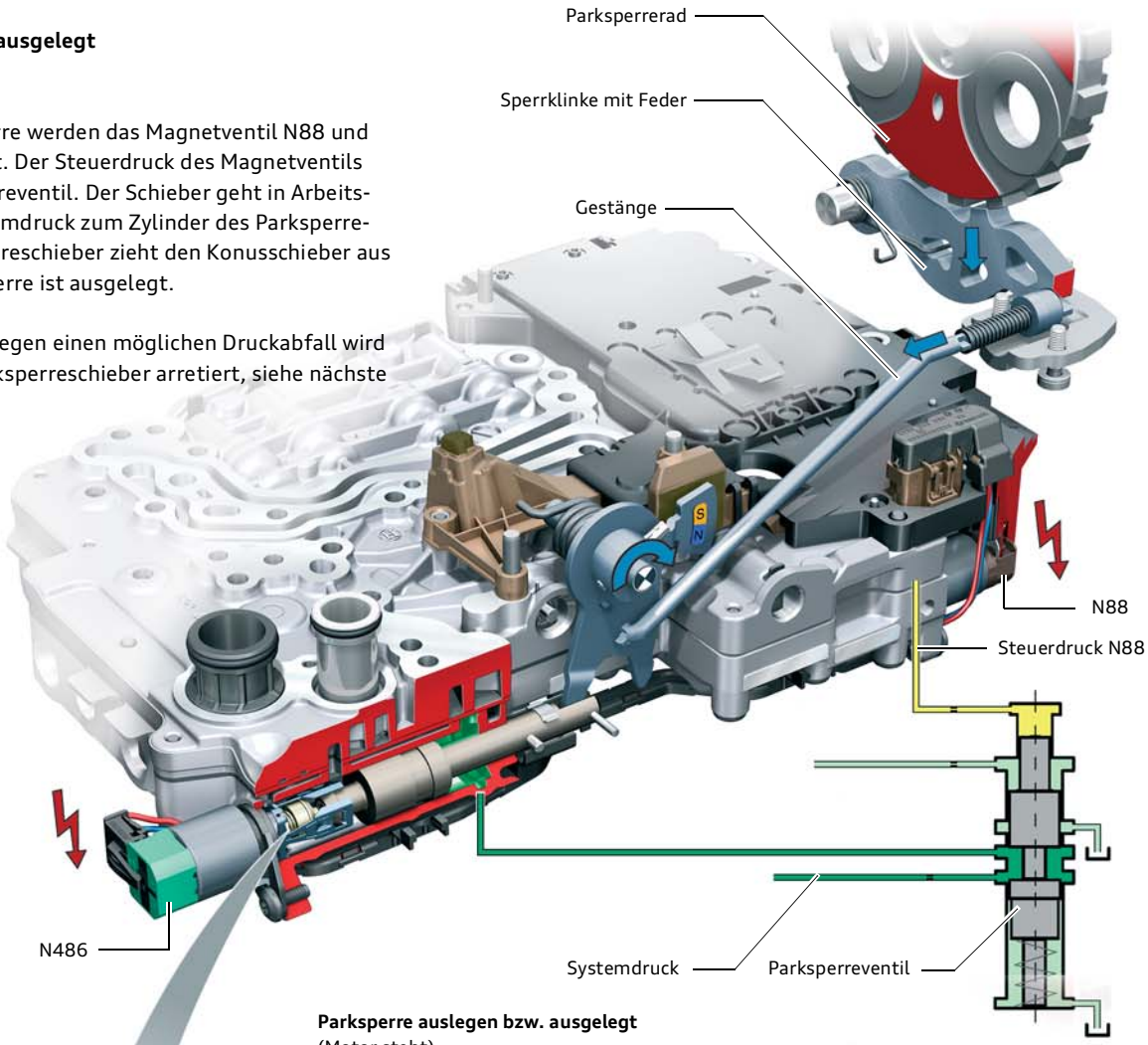
Grundsätzlich gilt, das Auslegen der Parksperre erfolgt über die elektrohydraulische Ansteuerung des Parksperreschiebers. Die hydraulische Kraft ist um ein Vielfaches größer als die Federkraft der Feder am Parksperrehebel. Der notwendige Hydraulikdruck wird von der ATF-Pumpe erzeugt.

Merke: Zum Auslegen der Parksperre muss der Motor laufen! Wenn der Motor nicht läuft, kann die Parksperre mit Hilfe der Parksperre-Notentriegelung ausgelegt werden (siehe Thema – Parksperre-Notentriegelung ab Seite 18).

Parksperre auslegen bzw. ausgelegt
(Motor läuft)

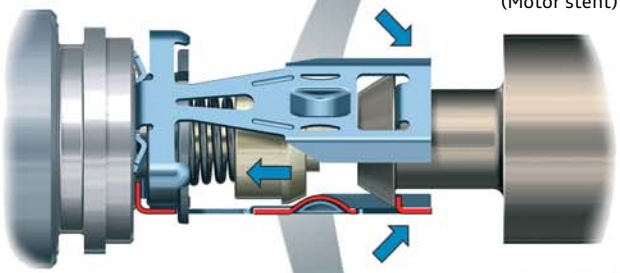
Zum Auslegen der Parksperre werden das Magnetventil N88 und der Magnet N486 bestromt. Der Steuerdruck des Magnetventils N88 wirkt auf das Parksperreventil. Der Schieber geht in Arbeitsstellung und gibt den Systemdruck zum Zylinder des Parksperreschiebers frei. Der Parksperreschieber zieht den Konusschieber aus der Sperrklinke, die Parksperre ist ausgelegt.

Als zusätzliche Sicherheit gegen einen möglichen Druckabfall wird mit Hilfe des N486 der Parksperreschieber arretiert, siehe nächste Seite.



Ist der Magnet N486 bestromt, wird der Kolben eingezogen. Jetzt federn die Schnappfedern in ihre Grundposition und die Schnapphaken greifen in den Absatz des Arretierpilz.

Parksperre auslegen bzw. ausgelegt
(Motor steht)



Parksperreschieber elektromagnetisch arretiert

Parksperre ausgelegt halten
(Neutral-Halteposition, Motor steht)

Soll die Parksperre nach Abstellen des Motors weiterhin ausgelegt bleiben, muss vor dem Abstellen des Motors die N-Stellung gezielt angewählt werden (siehe Thema – shift-by-wire – Funktionen/Bedienung ab Seite 16).

Der Druck im System wird, wie unter „Parksperre einlegen“ beschrieben, abgebaut. Der Magnet N486 bleibt weiterhin bestromt. Jetzt wird der Parksperreschieber von den Schnappfedern gehalten. Diese Neutral-Halteposition ist auf Grund der Batteriebelastung zeitlich begrenzt, siehe Thema – shift-by-wire – Funktionen/Bedienung ab Seite 16.

457_077

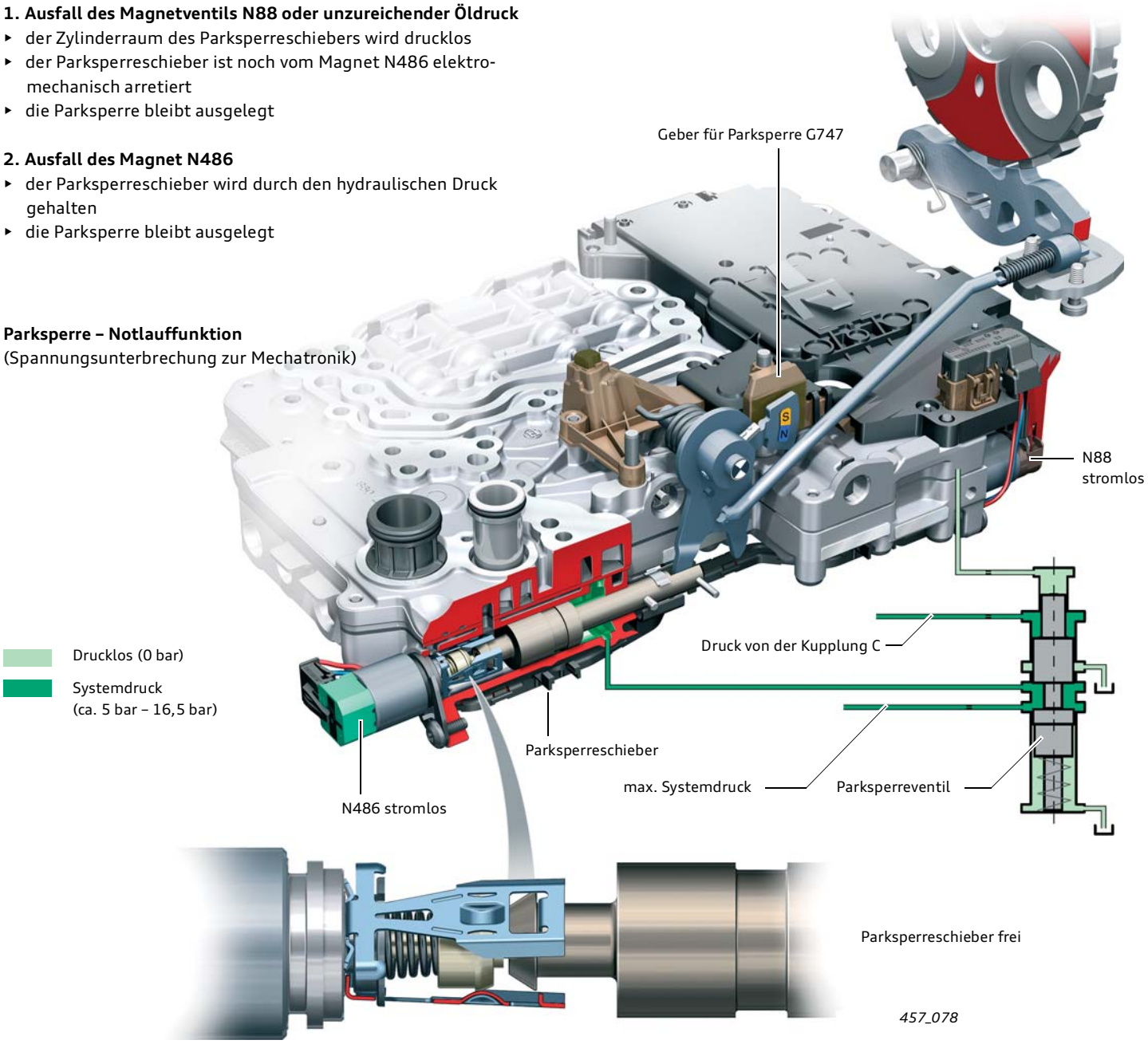
Parksperre – Notlauffunktionen

Die Parksperre-Notlauffunktionen sollen verhindern, dass während der Fahrt im Fehlerfall die Parksperre nicht unerwünscht eingelegt wird. Folgende drei Situationen sind abgesichert:

1. Ausfall des Magnetventils N88 oder unzureichender Öldruck
- der Zylinderraum des Parksperreschiebers wird drucklos
- der Parksperreschieber ist noch vom Magnet N486 elektro-mechanisch arretiert
- die Parksperre bleibt ausgelegt

2. Ausfall des Magnet N486
- der Parksperreschieber wird durch den hydraulischen Druck gehalten
- die Parksperre bleibt ausgelegt

Parksperre – Notlauffunktion
(Spannungsunterbrechung zur Mechatronik)



3. Spannungsunterbrechung zur Mechatronik (während der Fahrt)

Bei einer Spannungsunterbrechung zur Mechatronik während der Fahrt fallen alle elektrisch gesteuerten Funktionen des Getriebes aus. Das Getriebe hat dabei keinen Kraftschluss.
Solange der Motor läuft, wird von der ATF-Pumpe der Systemdruck bereitgestellt. Mittels einer hydraulischen Notlauf-Schaltung wird der Systemdruck auf die Kupplung C geschaltet. Das Parksperre-ventil ist am Druckkanal zur Kupplung C angeschlossen. Der Kupplungsdruck C wirkt auf die Ringfläche des Ventilkolbens.

Das Parksperreventil wird gegen die Federkraft in die Arbeits-stellung gedrückt und Systemdruck gelangt zum Zylinderraum des Parksperreschiebers. Die Parksperre bleibt ausgelegt.

Wird der Motor abgestellt, fällt der Druck im System ab und die Parksperre wird durch die Kraft der Feder am Parksperrehebel eingelegt. Die Notlauf-Schaltung ist so gestaltet, dass bei einem erneuten Motorstart die Kupplung C und somit auch das Park-sperresystem drucklos bleiben. Die Parksperre bleibt eingelegt.

Geber für Parksperre G747

Die Stellung der Parksperre wird vom Getriebesteuergerät mit einem Sensor, dem Geber für Parksperre G747, überwacht.

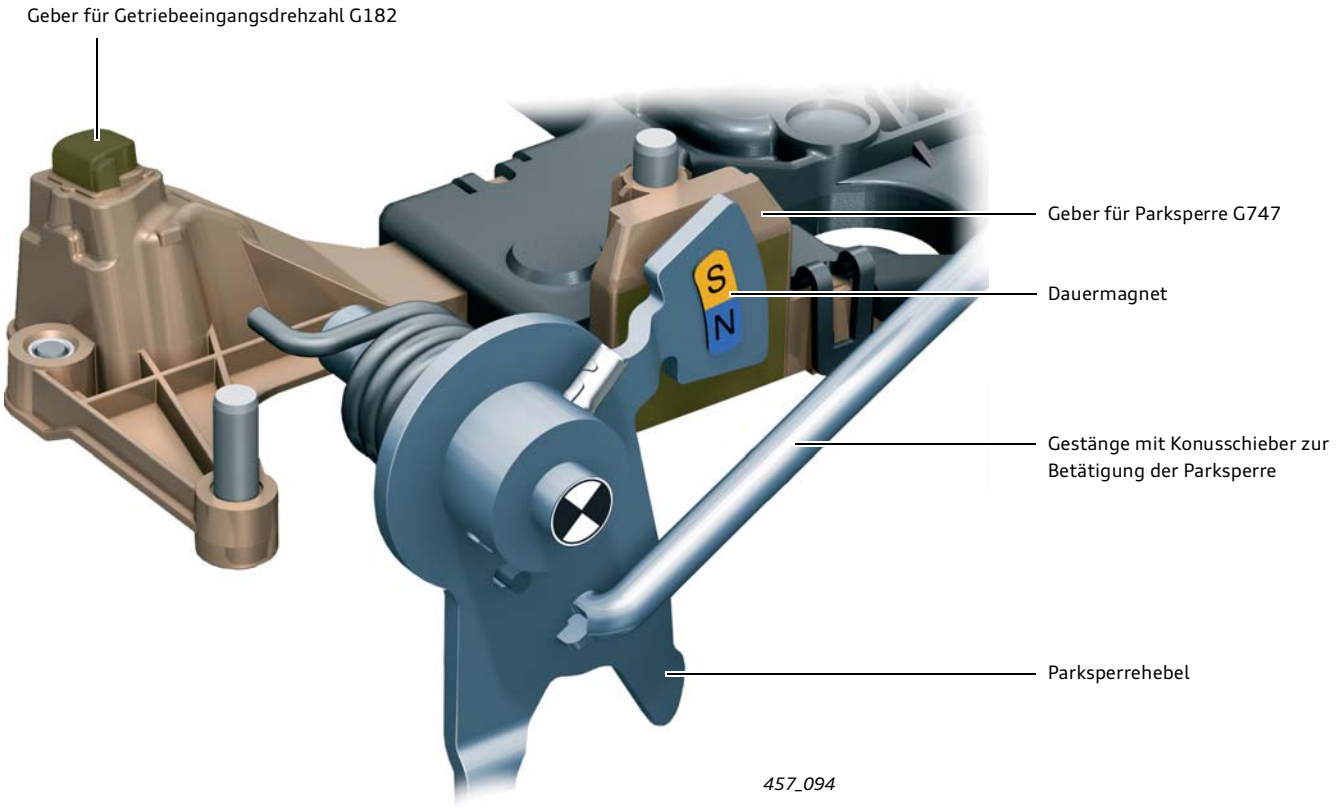
Der G747 besteht aus zwei Hallsensoren. Die Hallsensoren werden von einem Dauermagnet am Parksperrehebel geschaltet.

Der P-Sensor ermittelt/erkennt die Stellungen:
P eingelegt —> Zwischenstellung —> P **nicht** eingelegt.

Die Zwischenstellung gibt es im Betrieb normalerweise nicht und wird ab einer definierten Filterzeit als Fehler definiert.

Der Geber für Parksperre G747 hat folgende Aufgaben:

1. Überwachen der korrekten Funktion der Parksperre
2. Startfreigabe in P (das Sensorsignal wird direkt vom Getriebesteuergerät in das P/N-Signal umgesetzt
3. Anzeige im Kombiinstrument „Getriebe in Stellung P“
4. Anzeige im Kombiinstrument bei betätigter Parksperre-Notentriegelung



457_094

Bei Ausfall oder Fehler (z. B. Zwischenstellung) des G747 gibt es folgende Maßnahmen/Auswirkungen:

- Fehlermeldung im Kombiinstrument
- maximaler Systemdruck wird eingestellt (damit wird sicher-gestellt, dass der Parksperreschieber mit maximaler Kraft arbeiten kann)
- Keine Anzeige im Kombiinstrument dass die Parksperre eingelegt ist (auch wenn sie eingelegt ist).

Hinweis zu Punkt 3, Seite 50:
Damit die unter Punkt 3 beschriebene Notlauf-Schaltung funktioniert, muss zunächst einmal die Kupplung C oder die Kupplung E angesteuert worden sein. Das ist bei einem der acht Vorwärtsgänge der Fall, siehe auch Schaltmatrix auf Seite 28. Kommt es zu einer Spannungsunterbrechung während der Fahrstufe R oder N, wird die Parksperre eingelegt, wenn nicht vorher wie oben beschrieben eine der beiden Kupplungen angesteuert wurde.

Funktionen – Standabkopplung

Die Standabkopplung ermöglicht im Stadtverkehr eine deutliche Verbrauchsreduzierung. Erreicht wird dies durch Abkopplung des Wandlerverlustmoments bei Motorleerlauf, Vorwärts-Fahrstufe, Fahrzeugstillstand und getretener Bremse. Das Motorleerlaufmoment wird z. B. bei einem Ampelstopp auf ein Minimum reduziert. Neben den Verbrauchsvorteilen im Motorleerlauf wird die Akustik und der Fahrkomfort verbessert. Dadurch, dass der Motor mit weniger Last laufen kann, läuft er ruhiger und leiser. Die Reduzierung auf ein kleines Restmoment verringert die Pedalkraft der Bremse auf ein Minimum.

Die Standabkopplung bei den 0BK- und 0BL-Getrieben wird durch das Öffnen der Bremse B realisiert. Durch das Öffnen der Bremse B wird das Stützmoment am Hohlrad 1 aufgehoben. Der Kraftschluss wird zur Bremse B umgeleitet.

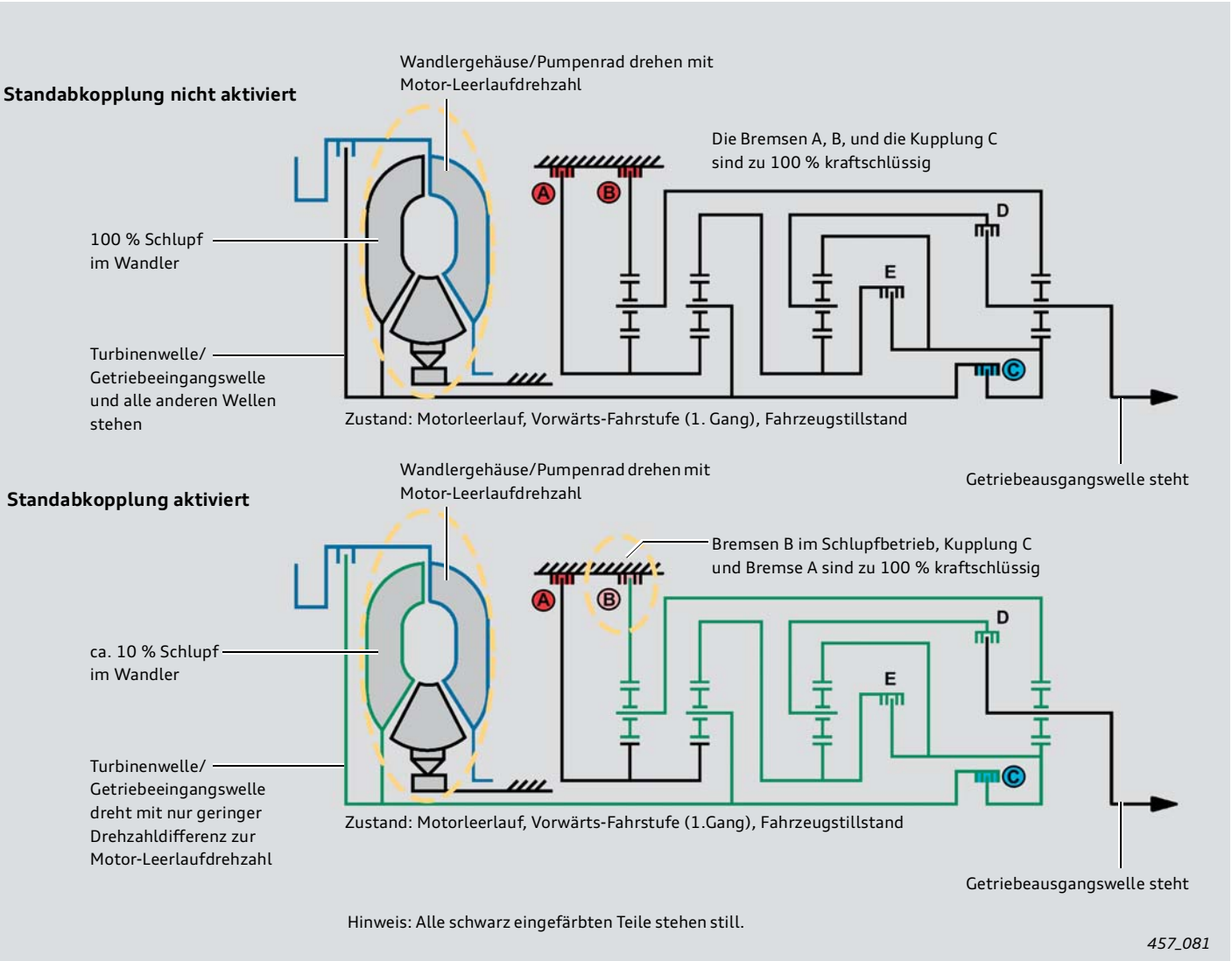
Die Bremse B wird bei Standabkopplungsbetrieb mit Schlupf betrieben. Damit die Bremse B den Anforderungen dauerhaft stand hält, wurde sie entsprechend dimensioniert. Zudem wird sie bei Aktivierung über das hydraulische Schaltgerät gezielt gekühlt.

Die Standabkopplung wurde in einer ersten Generationsstufe beim 0B6-Getriebe eingeführt (siehe SSP 385). Durch eine konsequente Weiterentwicklung der Hard- und Software kann die Standabkopplung der 2. Generation (in den 0BK- und 0BL-Getrieben) neue Maßstäbe bezüglich Komfort und Verbrauch setzen.

Neben der Verringerung des Wandlerrestmoments wurde auch das Ansprechverhalten beim Schließen des Kraftschlusses verbessert.

Die Standabkopplung kann mittels Codierung aktiviert bzw. deaktiviert werden, siehe Seite 62.

Die Standabkopplung wird auch unter der Bezeichnung NIC (neutral idle control) kommuniziert.



Verweis
Die Funktion der Standabkopplung ist im SSP 385 ab Seite 36 ausführlich beschrieben. Bis auf geringfügige Änderungen bei den dargestellten Werten ist diese Beschreibung auch für die 0BK- und 0BL-Getriebe gültig.

Funktionen – Getriebeadaption

Die Getriebeadaption ist im SSP 385 ab Seite 54 ausführlich beschrieben und gilt auch für die 0BK- und 0BL-Getriebe. Die Getriebe 0BK und 0BL haben das neue Daten- und Diagnoseprotokoll, das bereits im 0B6-Getriebe eingesetzt hat, siehe SSP 385, Seite 35 und SSP 392, Seite 90. Deshalb sind für die 0BK- und 0BL-Getriebe beim Thema Adaptionswerte lesen/löschen die Seiten 61 und 64 relevant.

Um eine gute Schaltqualität zu gewährleisten, ist es notwendig, dass die 5 Schaltelemente (Bremse A, B, und Kupplungen C,D, E) entsprechend adaptiert sind.

Beispielsweise werden nach einem Software-Update die Adaptionswerte gelöscht. In diesem Fall muss mit Hilfe des Fahrzeugdiagnosetesters eine Adaptionsfahrt durchgeführt werden. Der Ablauf wird in der geführten Funktion bzw. geführten Fehlersuche genau vorgegeben und ist selbsterklärend.

Abweichend von den Inhalten im SSP 385 sind im Folgenden die Adaptionsverfahren und Adaptionsbedingungen als Übersicht für die 0BK- und 0BL-Getriebe aufgelistet.

Es werden folgende Adaptionsverfahren angewendet:

- Schaltadaption (während einer Hoch- oder Rückschaltung) Die Schaltadaption wird hauptsächlich für die Schnelladaption (Startadaption) genutzt.
- Schlupfadaption
- Pulsadaption (kontinuierliche Adaption der Schaltelemente)

Schnelladaption – Schaltadaption

(ab 40 °C ATF-Temperatur)[2)]

Bremse	A	6 —> 7 Schaltung[1)]
Bremse	B	6 —> 5 Ausrollschaltung
Kupplung	C	2 —> 3 Schaltung[1)]
Kupplung	D	3 —> 4 Schaltung[1)]
Kupplung	E	1 —> 2 und 5 —> 6 Schaltung[1)]

Schnelladaption – Schlupfadaption

(ab 40 °C ATF-Temperatur)[2)]

Bei Standabkopplungsbetrieb erfolgt eine zusätzliche Adaption der Bremse B mittels der Schlupfadaption.
Diese Adaption benötigt ca. 7 Sekunden.

Die Schnelladaptionen und die Pulsadaptionen laufen parallel. Das bedeutet, je nach dem welche Bedingungen zuerst erfüllt werden, wird die entsprechende Adaption durchgeführt – wie gesagt, die Schelladaption aber maximal viermal.

Pulsadaption

(ATF-Temperatur 50 °C – 110 °C)[2)]

Bremse A	6. Gang-Zug Last: 80 – 180 Nm, Turbinendrehzahl 1200 – 2100 1/min (Fülldruck/Schnellfüllzeit)
Bremse B	7. Gang-Zug Last: 80 – 180 Nm, Turbinendrehzahl 1200 – 2100 1/min (nur Schnellfüllzeit, der Fülldruck der Bremse B wird bei der Ausrollschaltung 6 —> 5 adaptiert)
Kupplung C	4. Gang-Zug Last: 30 – 100 Nm, Turbinendrehzahl 1200 – 1700 1/min (Fülldruck/Schnellfüllzeit)
Kupplung D	3. Gang-Zug Last: 30 – 100 Nm, Turbinendrehzahl 1200 – 1700 1/min (Fülldruck/Schnellfüllzeit)
Kupplung E	7. Gang-Zug Last: 80 – 180 Nm, Turbinendrehzahl 1200 – 2100 1/min (Fülldruck/Schnellfüllzeit)

Ergebnis der Adaption

Die Beurteilung der Schaltqualität ist obligatorisch. Die Anzahl der Adaptionen kann im entsprechenden Messwert (z. B. Analyse 3 für die Fülldruckadaption der Bremse A) kontrolliert werden. Die Zählerstände sollten jeweils einen Wert von mindestens 3 erreicht haben. Bei Bedarf können einzelne Schaltelemente separat adaptiert werden.

Grundsätzlich sollte dem Kunden kein Fahrzeug übergeben werden bei dem eine oder mehrere Schaltelemente nicht adaptiert sind.

[1)] Bei den Hochschaltungen können die Schaltelemente bei einer Last bis 150 Nm viermal mittels der Schaltadaption adaptiert werden.

[2)] Zu beachten sind in jedem Fall auch die „allgemeinen Randbedingungen“. Informationen hierzu finden Sie im SSP 385 bei der Beschreibung des jeweiligen Adaptionsverfahrens.

Funktionen – Start-Stop-System

Erstmalig kommt mit dem V6 3.0 TDI die Start-Stop-Funktion in Verbindung mit einem Automatikgetriebe zum Einsatz.

Die Start-Stop-Funktion stellt an das Automatikgetriebe eine besondere Herausforderung. Bei Start-Stop-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.

Das Problem bei Start-Stop-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.

Hydraulischer Impuls-Speicher – HIS



457_082

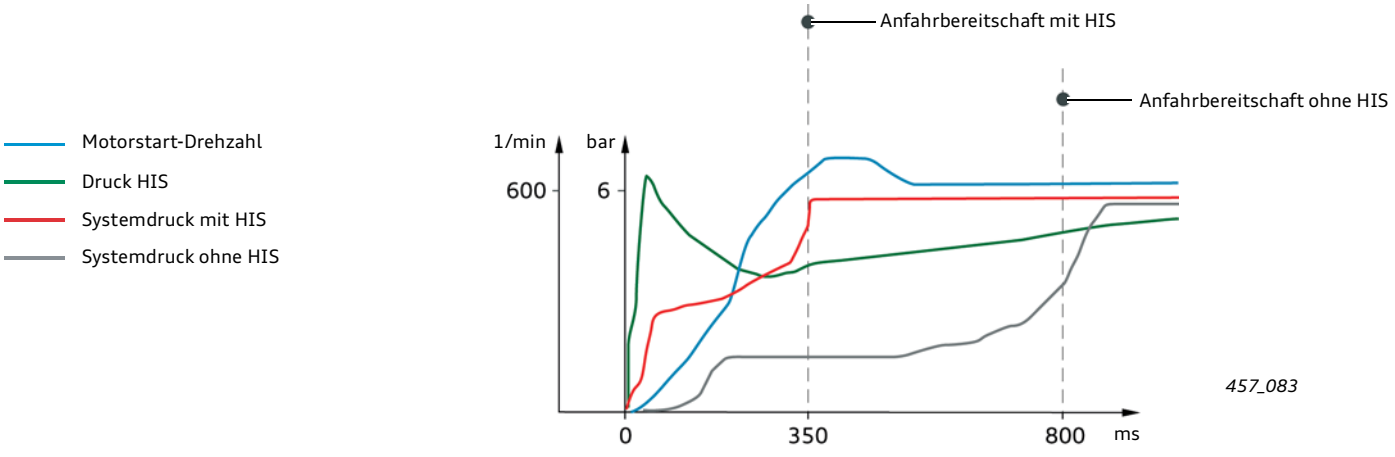
Der hydraulische Impuls-Speicher hat ein Nutzvolumen von ca. 100 cm^3.

Die Lösung – der hydraulische Impuls-Speicher (HIS)

Eine hocheffiziente Lösung dieser Problematik wird mit dem sogenannten „**H**ydraulischen **I**mpuls-**S**peicher“ (HIS) erreicht.

Der HIS ist ein spezieller Öl-Volumen-Speicher mit einer elektromechanischen Verriegelungseinheit.

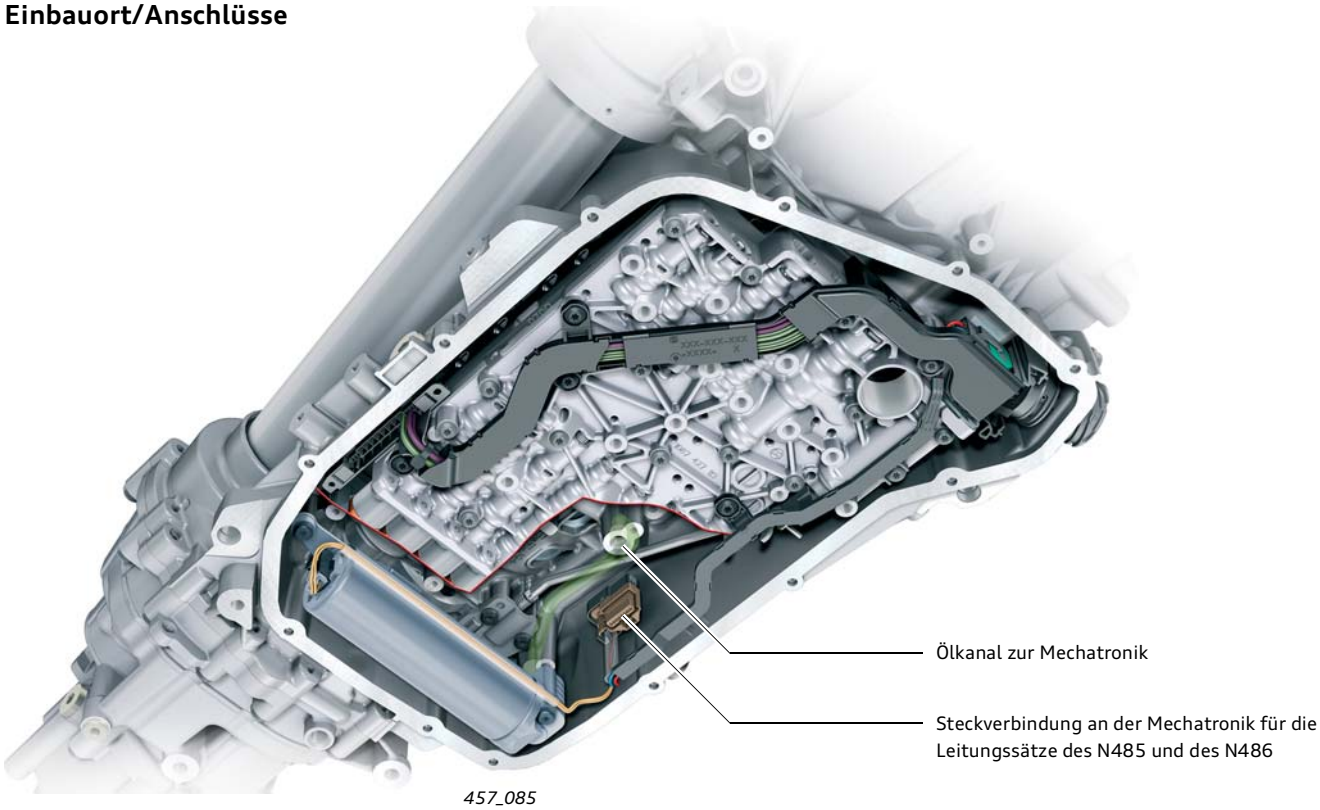
Er dient dazu, einen übertragungsfähigen Druck für die Schaltelemente in Bruchteilen einer Sekunde bereit zu stellen. Mit dem HIS wird die geforderte Anfahrbereitschaft von ca. 350 ms auf geniale Weise erreicht.



457_083

Vergleich der Anfahrbereitschaft mit und ohne hydraulischen Impuls-Speicher – HIS

Einbauort/Anschlüsse



457_085

Die Einbaulage des HIS ist unterhalb des Ölspiegels. Der Kolbenfederspeicher kann somit nicht leerlaufen und bleibt im geladenen Zustand immer gefüllt.

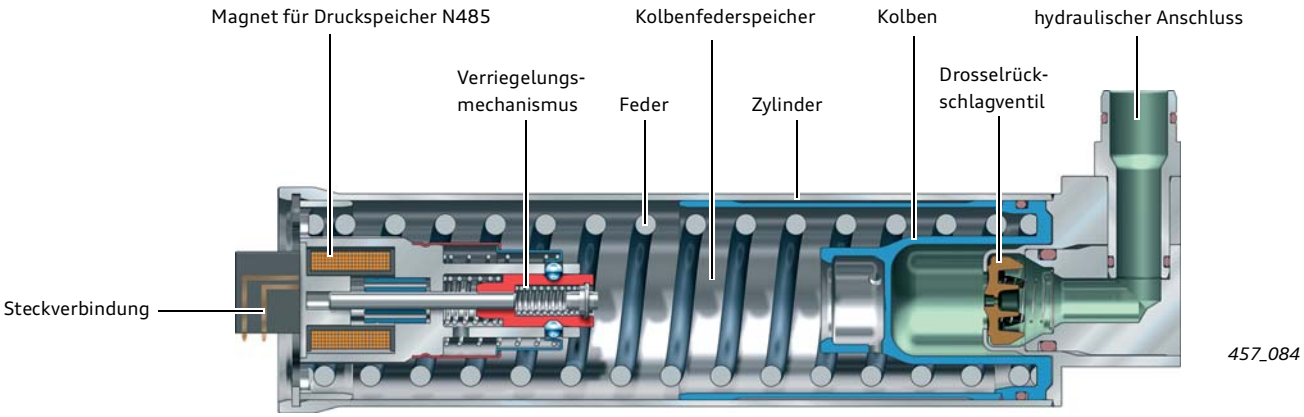
Aufbau und Funktion

Der HIS besteht aus dem Kolbenfederspeichersystem, 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).

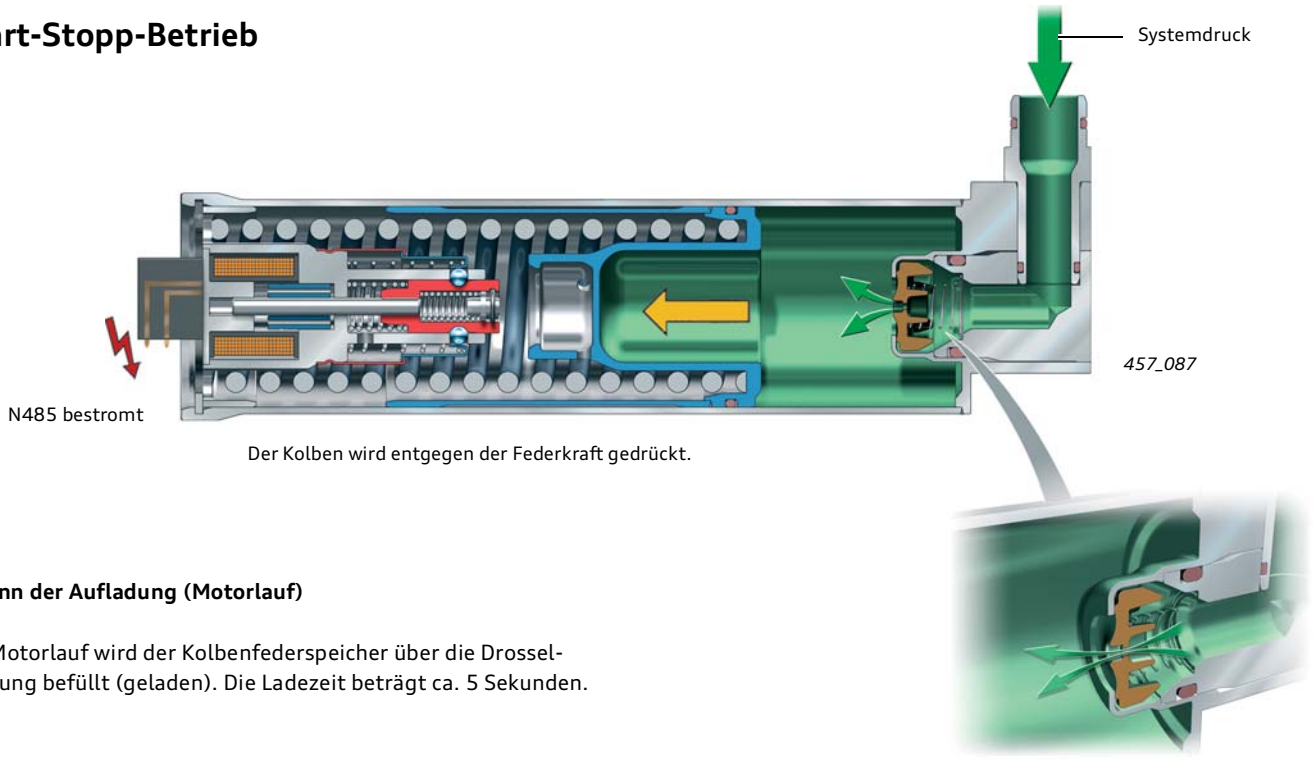
Dadurch werden die Schaltelemente bereits mit Öldruck beaufschlagt, wenn die ATF-Pumpe gerade zu fördern beginnt. Der HIS unterstützt so die ATF-Pumpe und sorgt für einen blitzschnellen Druckaufbau.

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 Kolbenfeder-speicher gedrosselt. Diese Aufgabe übernimmt das Drossel-rückschlagventil. Die Ladezeit ist mit ca. 5 Sekunden (bei 20 °C) dennoch sehr kurz und beeinträchtigt den Start-Stop-Betrieb nicht.



457_084

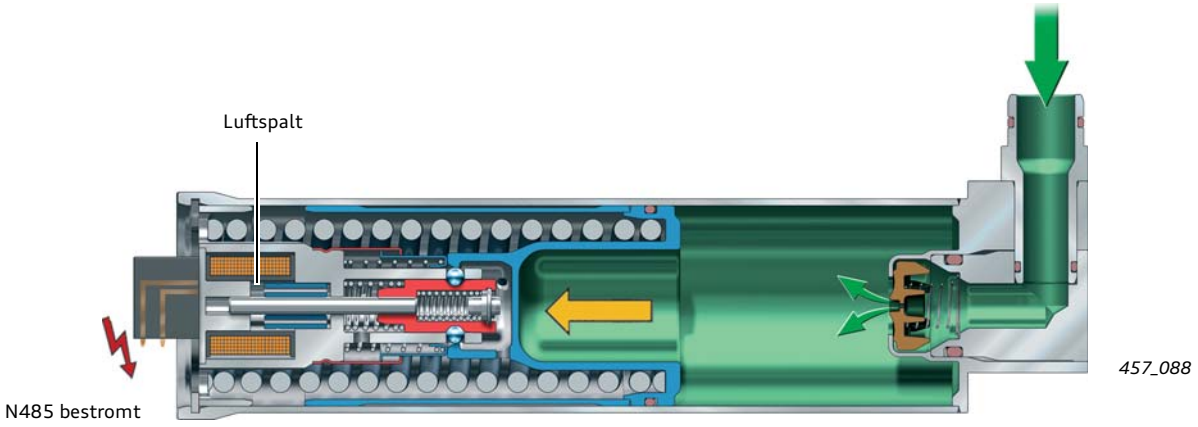
Hydraulischer Impuls-Speicher in entleertem Zustand



Der Kolben wird entgegen der Federkraft gedrückt.

Beginn der Aufladung (Motorlauf)

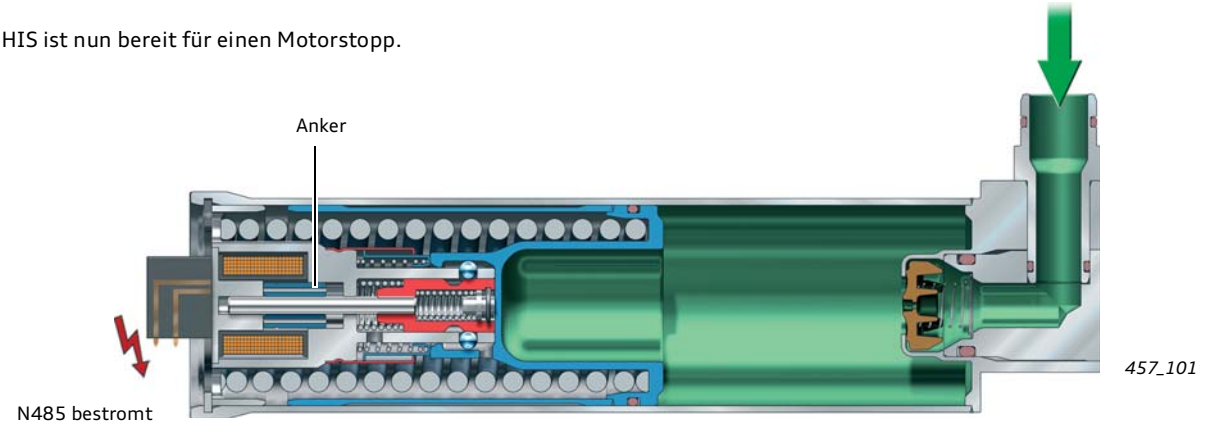
Bei Motorlauf wird der Kolbenfederspeicher über die Drosselbohrung befüllt (geladen). Die Ladezeit beträgt ca. 5 Sekunden.



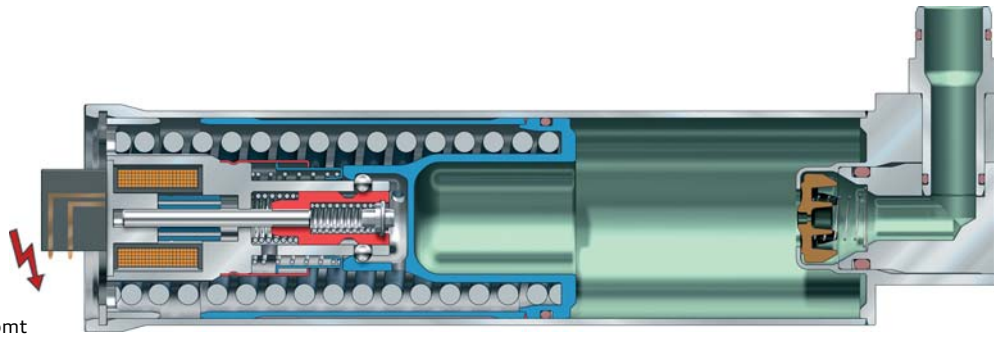
Der Kolben überfährt den Kugelrastiermechanismus.

Beim Laden wird der Kolben ganz nach links geschoben. Dabei wird der Anker des Haltemagneten in seiner zur Verriegelung notwendigen Endstellung gedrückt und der Luftspalt überwunden[1)]. 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 vollständig geladen, Kolben ist am Anschlag



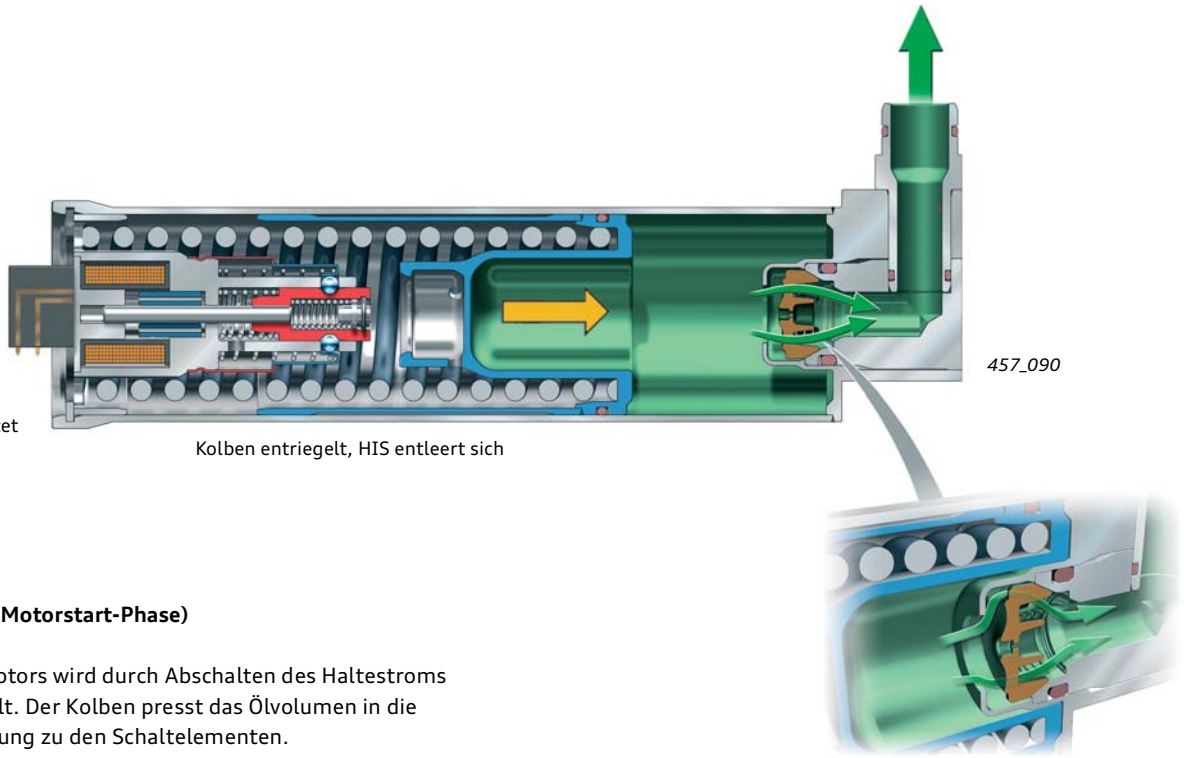
457_089

N485 bestromt

HIS vollständig geladen, Kolben verriegelt

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.



457_090

N485 stromlos geschaltet

Kolben entriegelt, HIS entleert sich

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 (Bild 457_101), kann die Magnetkraft den Anker eigenständig halten.

Funktionen – Navigationsdatenbasierte Gangauswahl

Eine Innovation zur Verbesserung der Gangwahlstrategie ist die Einbeziehung von Streckendaten des Navigationssystems.

Beim Audi A8 ’10 stellt die Navigation umfangreiche Informationen über die nähere, voraus liegende Fahrstrecke zur Verfügung. Die Getriebesteuerung nutzt daraus Informationen über die Geometrie von voraus liegenden Kurven (Krümmung, Kurvenlänge usw.) und ob man innerhalb oder außerhalb geschlossener Ortschaften fährt.

Diese Vorausschau auf die voraus liegenden Fahrstrecken ermöglicht es, die Schalthäufigkeit, z.B. beim Befahren von Kurven, deutlich zu verringern. Ein weiteres Ziel ist die Berechnung des „idealen Ganges“ beim Befahren einer Kurve oder beim Beschleunigen aus einer Kurve.

Neben einer Steigerung des Fahrkomforts durch weniger Schaltvorgänge, wird auch die Fahrdynamik erhöht, da beim Beschleunigen aus der Kurve bereits der „ideale Gang“ vorliegt.

Diese Innovation ergänzt das bisher bekannte dynamische Schaltprogramm DSP konsequent und sinnvoll. Die Schalthäufigkeit wird besonders bei sparsamer Fahrweise deutlich reduziert, weil unnötige Hochschaltungen vor Kurven unterbunden werden.

Die navigationsdatenbasierte Gangwahl gehört zu einer Reihe von Funktionen der „navigationsdatenbasierten Fahrzeugunterstützung“. Weitere Informationen zu diesem Thema erhalten Sie im SSP 456.
Im Fachkreis wird dieses Thema mit der Bezeichnung „PSD“ kommuniziert (prädiktive Streckendaten, prädiktiv = vorhersagbar).

Folgende Funktionen werden vom Getriebesteuergerät ausgeführt:

Vorausschauende Hochschaltverhinderung vor einer Kurve

Bei Lastrücknahme (vom Gas gehen) vor der Kurve erfolgt normalerweise über das Schaltprogramm DSP eine Hochschaltung. Eine vorausschauende Bewertung des Krümmungsverlaufs und die Kenntnis der Entfernung bis zum Erreichen der relevanten Kurve ermöglicht die Unterdrückung einer ungewollten Hochschaltung. Je nach Fahrsituation und weiterem Verlauf der Fahrstrecke wird der Gang gehalten oder ein entsprechender Gang geschaltet, siehe Seite 60.

Aktives Rückschalten vor/in der Kurve

Beim Bremsen vor der Kurve erlaubt eine vorausschauende Berechnung der Kurvengrenzgeschwindigkeit und des „idealen“ Ganges eine aktive Rückschaltung in den passenden Gang bereits vor der Kurve (und nicht erst in der Kurve), siehe Seite 60.

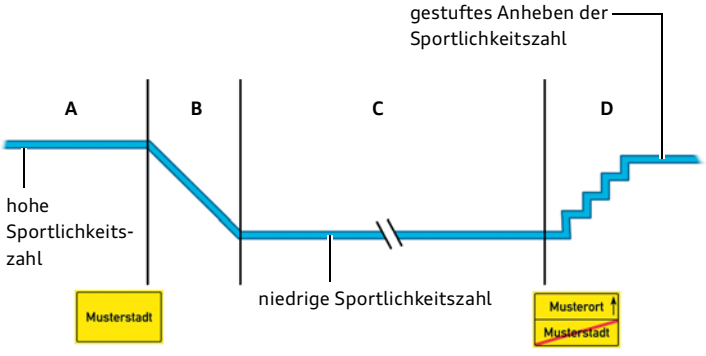
Gestuftes Hochschalten beim Herausfahren aus der Kurve

Ziel dieser Funktion ist es, nach einer Kurve Mehrfachhochschaltungen zu vermeiden. Die Gänge werden je nach Sportlichkeitsfaktor länger gehalten, um ungewünschte, zu schnell aufeinander folgende Hochschaltungen zu vermeiden, siehe Seite 60.

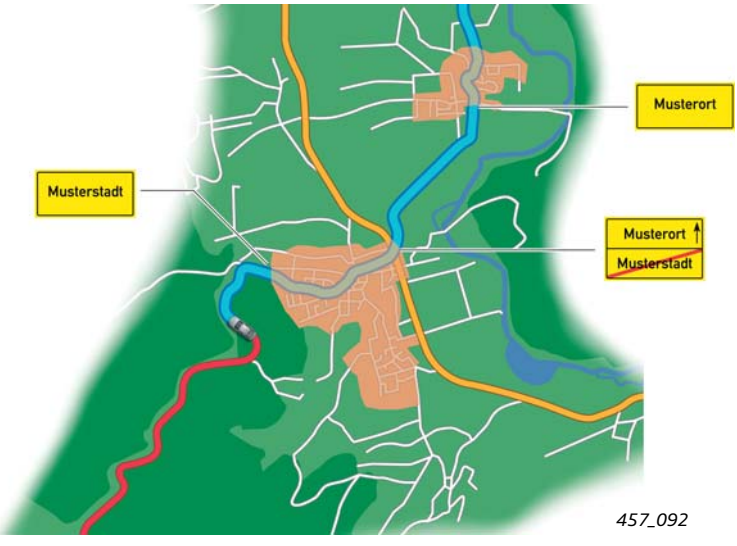
Begrenzen/Reduzieren der Fahrertypbewertung innerhalb geschlossener Ortschaften

Wird außerhalb geschlossener Ortschaften sehr sportlich gefahren, reagiert das DSP entsprechend und die Fahrertypbewertung berechnet eine hohe Sportlichkeitszahl.
Das wiederum führt beim Einfahren in eine geschlossene Ortschaft zu unerwünscht hohen Schaltdrehzahlen, da die Reduzierung der Sportlichkeitszahl normalerweise eine gewisse Zeit beansprucht. Die Kenntnis, dass das Fahrzeug in ein Ortsgebiet einfährt, führt zu einer schnellen Verringerung der Sportlichkeitszahl. Dadurch werden unerwünscht hohe Motordrehzahlen innerhalb einer Ortschaft vermieden.

Begrenzen/Reduzieren der Fahrertypbewertung innerhalb geschlossener Ortschaften



457_093



457_092

A Fahren außerhalb des Ortsgebietes mit hoher Sportlichkeitszahl
B Erreichen des Ortsgebietes und schnelle Verringerung der Sportlichkeitszahl (ca. 7 s)
C Fahren innerhalb des Ortsgebietes mit verringerter Sportlichkeitszahl
D Ausfahrt aus dem Ortsgebiet. Aufheben der Begrenzung der Sportlichkeit und Anheben der Sportlichkeit je nach Fahrweise

Möglichkeiten der navigationsbasierten Gangauswahl

Für die Treffsicherheit der richtigen Gangwahl gibt es unterschiedliche Voraussetzungen. Zum Einen ist die Qualität der Streckendaten entscheidend. Zum Anderen ist zu berücksichtigen, wie sicher die voraus liegende bzw. die vorausbestimmte Fahrstrecke mit der tatsächlich gefahrenen Strecke übereinstimmt (sicher erkannte Strecke, wahrscheinliche Strecke).

Qualität der Streckendaten

Die Streckendaten sind nicht zu 100% zuverlässig. Das liegt daran, weil die Datengenauigkeit nicht 100%ig gegeben ist. So werden beispielsweise die Krümmungen der Kurven (Kurvenradius, Scheitelpunkt, Entfernungen) teilweise nicht genau genug angegeben. Ein weiterer Faktor ist die Aktualität der Daten. Das heißt, die Strecke hat sich im Laufe der Zeit geändert und entspricht nicht mehr den vorliegenden Streckendaten.

Sicher erkannte Strecke – wahrscheinliche Strecke

Die navigationsdatenbasierende Gangwahl wägt ab, wie sicher die tatsächliche Fahrstrecke vorausschaubar ist. Man unterscheidet zwischen einer „sicher erkannten Strecke“ und einer „wahrscheinlichen Strecke“.

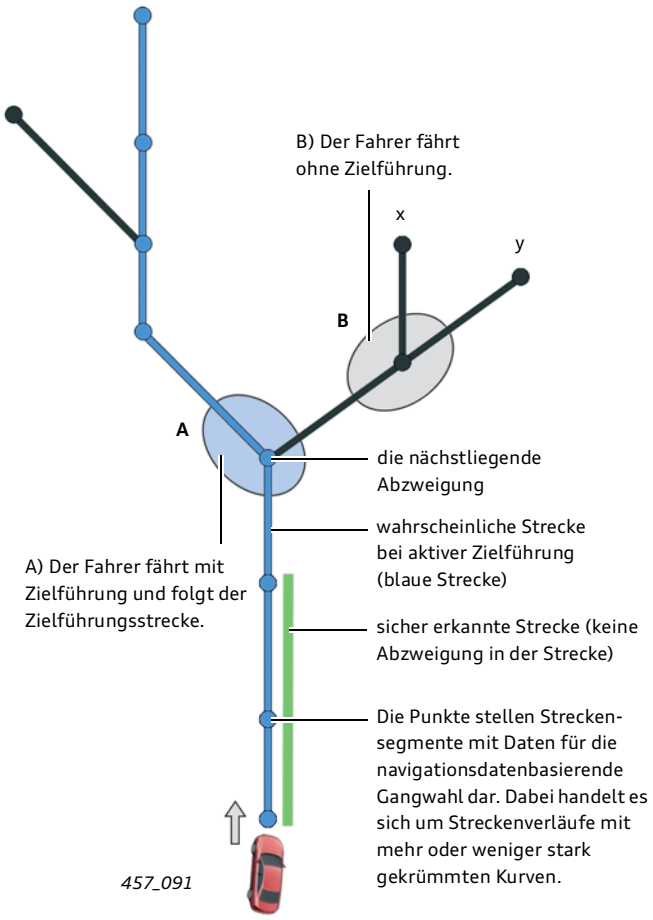
Grundsätzlich funktioniert die navigationsdatenbasierende Gangwahl auch wenn die Zielführung nicht aktiviert ist. Eine aktive Zielführung verbessert jedoch die Funktion der navigationsdatenbasierenden Gangwahl.

Eine **sicher erkannte Strecke** zeichnet sich dadurch aus, dass es im Streckenabschnitt keine Abzweigmöglichkeit gibt. Die Strecke ist somit eindeutig, die Berechnung der Gangwahl entspricht den voraus liegenden Krümmungen.

Eine **wahrscheinliche Strecke** ist dadurch gekennzeichnet, dass sich im vorausschauenden Bereich weitere Möglichkeiten der Streckenführung befinden (z. B. eine Abzweigung).

Bei aktiver Zielführung ist ein Streckenverlauf vorgezeichnet, den der Fahrer mit großer Wahrscheinlichkeit so fahren wird. Die Zielführungsstrecke besteht dann aus Abschnitten mit sicher erkannter Strecke und wahrscheinlicher Strecke.

Schematische Darstellung des vorausschaubaren Streckenbereichs bei aktiver Zielführung, „vorausschaubarer Streckenbaum“



zu A) im Bild 457_091

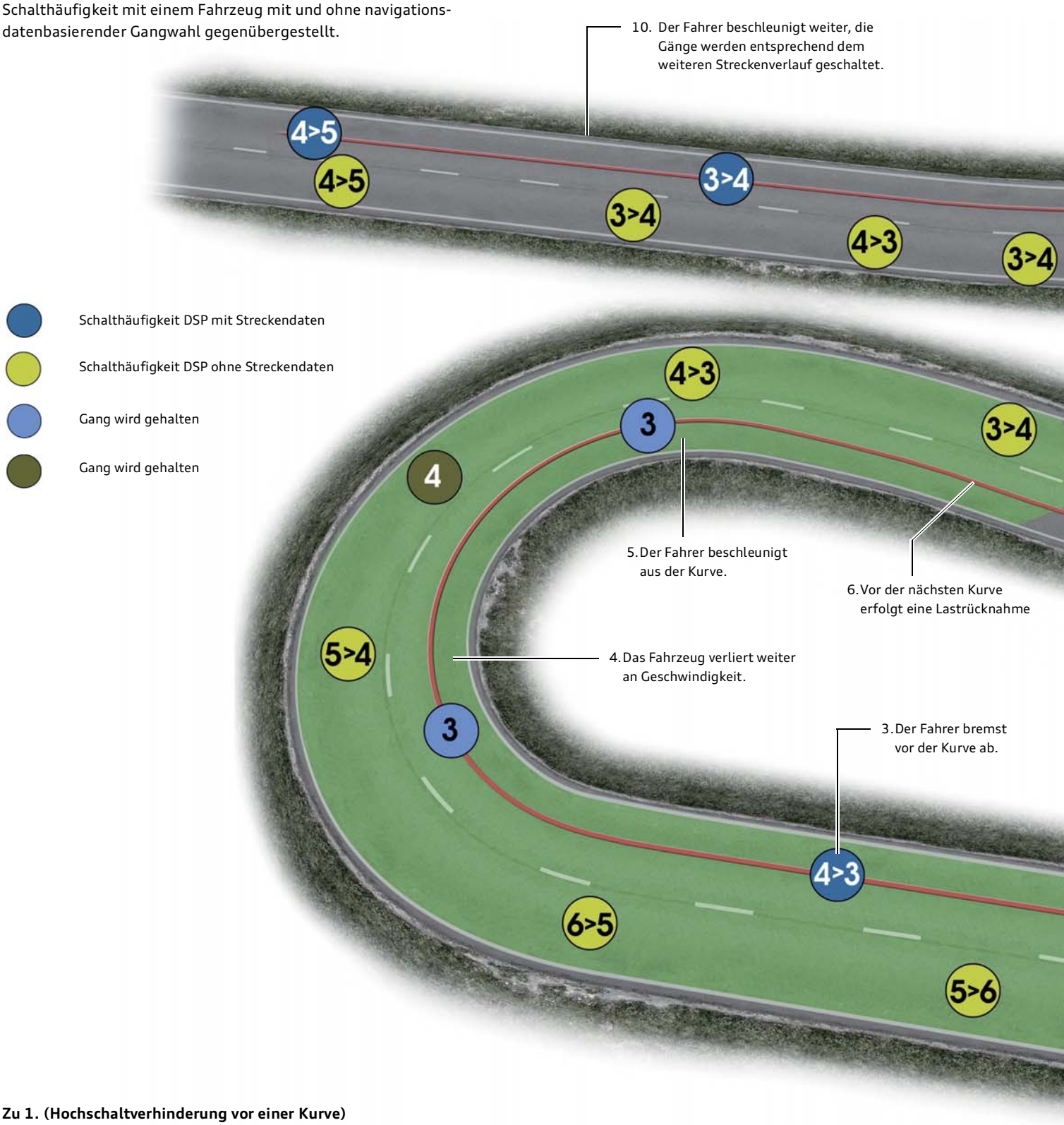
Ist die **Zielführung aktiv**, wird die von der Navigation vorgegebene Zielführungsstrecke zu einer „wahrscheinlichen Strecke“. Die Gangwahl erfolgt in diesem Fall mittels der Streckendaten für die Zielführungsstrecke. Bei aktiver Zielführung ist nicht sichergestellt, dass der Fahrer der Zielführung genau folgt. Aus diesem Grund erfolgen aktive Rückschaltungen nur bei entsprechend starker Betätigung der Bremse.

zu B) im Bild 457_091

Ist die **Zielführung nicht aktiv**, werden die auf der Strecke liegenden Abzweigungen berücksichtigt. Die Gangwahl erfolgt in diesem Fall nach der Strecke mit der größtmöglichen Krümmung (oder einer Geraden). Das bedeutet, biegt der Fahrer nach Richtung x ab, erfolgt die Gangwahl wie wenn der Fahrer nach Richtung y fahren würde.

Navigationsdatenbasierte Gangauswahl – Funktionsbeispiel

Anhand einer beispielhaften Strecke werden die Funktionen und die Fahrsituation verdeutlicht. Dabei wird die Schaltauswahl und Schalthäufigkeit mit einem Fahrzeug mit und ohne navigationsdatenbasierender Gangwahl gegenübergestellt.



Zu 1. (Hochschaltverhinderung vor einer Kurve)
Das Getriebesteuergerät hat eine vorausliegende Kurve und deren Verlauf erkannt und kann daraus die „optimale Gangwahl“ berechnen. Unnötige Schaltvorgänge werden dadurch unterdrückt.

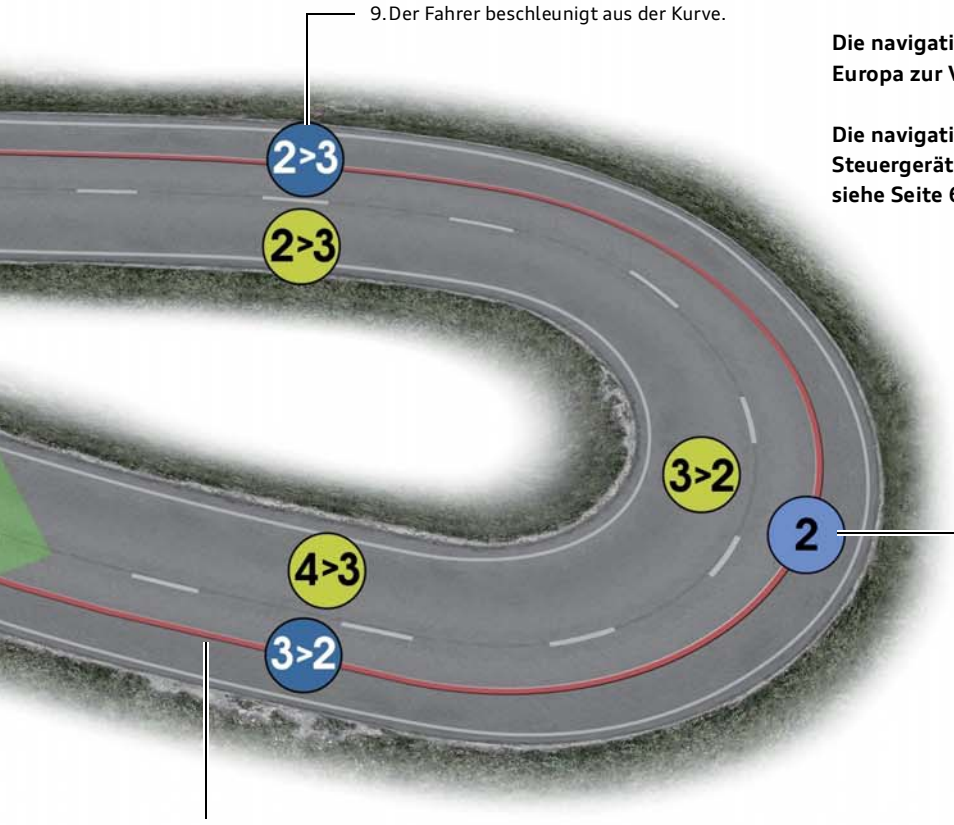
Zu 2. (Gang halten)
Das Getriebesteuergerät hält den Gang, da der folgende Kurvenverlauf bereits erkannt ist und eine Hochschaltung nicht sinnvoll wäre (Hochschaltverhinderung).

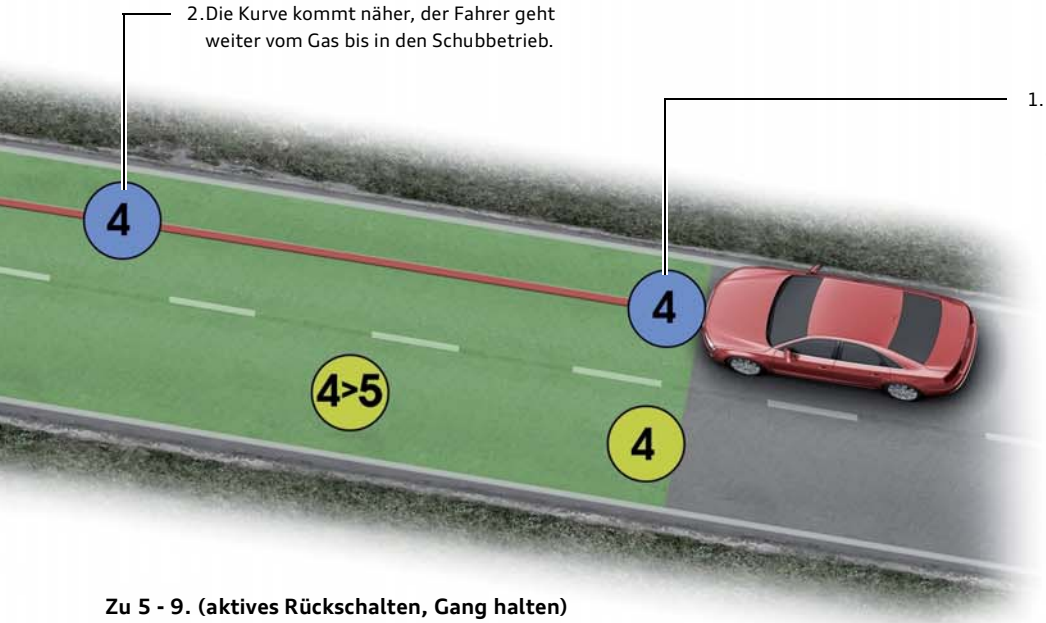
Zu 3 - 5. (aktives Rückschalten, Gang halten)
Die Kurvengrenzgeschwindigkeit und der „ideale Gang“ (in diesem Fall der 3. Gang) sind bereits berechnet. Bei entsprechender Bremsbetätigung wird bereits vor der Kurve in den 3. Gang geschaltet. Dieser Gang kann während des Kurvenverlaufs gehalten werden und steht als idealer Gang zum Beschleunigen aus der Kurve zur Verfügung.

Zu 10. (Gestuftes Hochschalten)
Das Getriebesteuergerät erkennt einen längeren geraden Streckenverlauf. Jetzt wird verhindert, dass zu schnell hoch geschaltet wird. Dadurch werden unerwünschte Rückschaltungen beim Gasgeben verhindert.

Die navigationsbasierende Gangwahl steht derzeit nur in Europa zur Verfügung.

Die navigationsbasierende Gangwahl kann mittels der Steuergerätecodierung aktiviert bzw. deaktiviert werden, siehe Seite 63.





Zu 5 - 9. (aktives Rückschalten, Gang halten)
Die Kenntnis darüber, dass unmittelbar eine weitere, noch engere Kurve folgt, verhindert eine Hochschaltung auf dem geraden Streckenabschnitt.
Die nächste Kurve ist deutlich enger, die Fahrgeschwindigkeit mit der die Kurve gefahren werden kann, ist entsprechend geringer.

Das Getriebesteuergerät berechnet jetzt den 2. Gang als idealen Gang und schaltet bereits vor der Kurve in diesen Gang zurück. Eine unerwünschte Rückschaltung direkt in der Kurve wird verhindert. Dieser Gang kann während des Kurvenverlaufs gehalten werden und steht bereits als idealer Gang zum Beschleunigen aus der Kurve zur Verfügung.

Funktionen – Anzeigen/Warnhinweise

Systemstörung oder Schutzfunktionen des Getriebes werden im Kombiinstrument mittels einer Kontrollleuchte (Getriebefehlersymbol) und einem entsprechenden Fahrerhinweistext angezeigt. Folgende Warn- und Informationshinweise können zur Anzeige gebracht werden.

Anzeige 1

Symbol 

Text **Getriebe: Systemstörung. Weiterfahrt möglich**

Diese Anzeige erscheint bei Fehlern, die der Fahrer möglicherweise nicht bemerkt, weil das Getriebesteuergerät ein entsprechendes Ersatzsignal verwenden kann (Ersatzprogramm). Es kommt zu keinen oder nur geringfügigen Funktionseinschränkungen. Die Warnung soll den Fahrer dazu bewegen, bei nächster Gelegenheit einen Fachbetrieb aufzusuchen.

Anzeige 2

Symbol 

Text **Getriebe: Systemstörung. Weiterfahrt in D noch bis Motor aus möglich**

Bei dieser Anzeige hat das Getriebe ein Notfahrprogramm aktiviert, das den Gang noch solange hält, bis entweder in Neutral geschaltet oder der Motor abgestellt wird. Nach erneutem Einlegen der Fahrstufe oder nach Neustart des Motors erfolgt kein Antrieb mehr.

Anzeige 3

Symbol 

Text **Getriebe: Systemstörung. Weiterfahrt nur eingeschränkt möglich**

Bei dieser Anzeige liegt eine Systemstörung vor, bei der das Getriebe nur noch bestimmte Gänge oder gar nicht mehr schalten kann (ein definierter Gang wird gehalten). Der Fahrbetrieb kann dabei sehr eingeschränkt sein (z. B. keine Anfahrt an Steigungen, begrenzte Beschleunigung bzw. Geschwindigkeit).

Anzeige 4

Symbol 

Text **Getriebe: Systemstörung. Weiterfahrt nur eingeschränkt möglich. Kein Rückwärtsgang**

Bei dieser Anzeige liegt eine Systemstörung vor, bei der das Getriebe nur noch bestimmte Gänge oder gar nicht mehr schalten kann (ein definierter Gang wird gehalten). Der Fahrbetrieb kann dabei sehr eingeschränkt sein (z. B. keine Anfahrt an Steigungen). Rückwärtsfahren ist nicht möglich, da das Getriebe den Rückwärtsgang nicht schalten kann.

Anzeige 5

Symbol 

Text **Wegrollgefahr! P nicht möglich. Bitte Parkbremse betätigen.**

Dieser Fahrerhinweis erscheint, wenn die Parksperre-Notentriegelung betätigt ist. Zusätzlich wird die Neutralstellung „N“ angezeigt.

Anzeige 6

Symbol ohne Symbol **(mit Warnton)**

Text **Fahrzeug rollfähig. Getriebe nicht in P.**

Dieser Fahrerhinweis erscheint zusammen mit einem Warnton, wenn nach Ausschalten der Zündung die Getriebestellung P nicht eingelegt ist.

Funktionen – Besonderheit bei adaptive cruise control (ACC) Betrieb

Um den größtmöglichen Anfahrkomfort bei ACC-Betrieb zu bieten, wird beim Anhalten lediglich bis in den 2. Gang zurückgeschaltet. Das Anfahren erfolgt dann im 2. Gang. Dadurch wird der Anfahrvorgang sanfter und es entfallen Schaltvorgänge.

Ab einer definierten Steigung wird bis zum 1. Gang zurückgeschaltet. Das Anfahren erfolgt dann im 1. Gang, damit die volle Zugkraft zur Verfügung steht.

Funktionen – Steuergerät für Automatikgetriebe J217 codieren

Im Getriebesteuergerät können folgende Funktionen durch Codieren ein- bzw. ausgeschaltet werden:

1. Stelle	Länder/Variantencodierung	1 = RdW, 2 = USA
2. Stelle*	Standabkopplung	1 = aktiv, 0 = nicht aktiv
3. Stelle*	Zwangshochschaltung vor Motorabregeldrehzahl	1 = aktiv, 0 = nicht aktiv
4. Stelle*	tiptronic-Funktion in D/S	1 = aktiv, 0 = nicht aktiv
5. Stelle	nicht belegt	
6. Stelle**	navigationsdatenbasierende Gangauswahl	1 = aktiv, 0 = nicht aktiv

Codierung 6-stellig: **X X X X X X**
6. 5. 4. 3. 2. 1.

Hinweis: Die Codierung des Steuergeräts ist über das Software-Versionsmanagement durchzuführen.

Umstellung von Codiervarianten auf Anpassungsfunktionen

* Ab MJ2012 sind bei den Getrieben 0BK und 0BL folgende Funktionen von der Codierung auf die Anpassung umgestellt:

Codierung 2. Stelle: Standabkopplung (siehe SSP 385, S. 36)
Anpassung: „neutral_idle_control“
Codierung 3. Stelle: Zwangshochschaltung vor Motorabregeldrehzahl
Anpassung: „enforced_shift_up“
Codierung 4. Stelle: tiptronic-Funktion in D/S (siehe SSP 283, S. 23)
Anpassung: „tiptroic_switch_in_steeing_wheel“

** Die Codiervariante „navigationsdatenbasierende Gangauswahl“ (6.Stelle) wurde bereits unmittelbar nach der Markteinführung auf eine Anpassungsfunktion umgestellt (Anpassung: „Route data“ prädiktive Streckendaten).

Hinweis: Einmal durchgeführte Einstellungen der Anpassungsfunktionen bleiben bei einem SW- Update erhalten. Wird die Mechatronik erneuert, müssen die Anpassungen gegebenenfalls neu angepasst werden, wenn sie von der Werkseinstellung abweichen sollen.

Funktionen – Ganganzeige anpassen

Im Getriebesteuergerät kann mit Hilfe der Anpassung ausgewählt werden, ob im Kombiinstrument zusätzlich zur Fahrstufe D und S der aktuelle Gang angezeigt werden soll. Im tiptronic-Modus ist die Ganganzeige immer aktiv.

Die Ganganzeige kann für die Fahrstufe D und S separat ein- bzw. ausgeschaltet werden. Bei Fahrzeugen für die RdW-Märkte ist die Ganganzeige aktiviert. Bei Fahrzeugen für den Markt USA ist die Ganganzeige deaktiviert. Nach dem Tausch der Mechatronik oder nach einem Software-Update ist zu prüfen, ob die Ganganzeige richtig angepasst ist.

Funktionen – Notlauf- und Ersatzprogramme

Die Getriebe 0BK und 0BL haben keinen hydraulisch-mechanischen Notlauf. Das bedeutet, ohne Spannungsversorgung ist kein Antrieb vorhanden, siehe Seite 43. Die Notlauf- und Ersatzprogramme wurden auf den neuesten Stand der technischen Möglichkeiten gebracht, wodurch im Fehlerfall eine hohe Betriebsbereitschaft sichergestellt wird.

Abschleppen

Muss ein Fahrzeug mit 0BK- bzw. 0BL-Getriebe abgeschleppt werden, sind die bei Audi üblichen Einschränkungen für Automatikgetriebe zu beachten:

- Parksperre-Notentriegelung betätigen
- Die Abschleppgeschwindigkeit darf 50 km/h nicht überschreiten.
- Die maximale Abschleppdistanz darf 50 km nicht überschreiten.
- Das Fahrzeug darf nicht mit angehobener Vorder- oder Hinterachse abgeschleppt werden.

Begründung:
Wenn der Motor steht, wird die Ölpumpe nicht angetrieben und die Schmierung bestimmter Teile im Getriebe fällt aus. Bei Nichtbeachtung der Abschleppbedingungen kann es deshalb zu schweren Getriebeschäden kommen.

Hinweis: Beachten Sie die weiteren Beschreibungen und Hinweise zum Thema An- und Abschleppen in der Bedienungsanleitung.

Wichtiger Hinweis
Um beim Abschleppen des Fahrzeugs die Parksperre dauerhaft zu entriegeln, muss die Notentriegelung der Parksperre betätigt werden. Wird das nicht beachtet, kann die Parksperre während der Fahrt eingelegt werden. Die Parksperre kann zwar bei Geschwindigkeiten über 7 km/h nicht einrasten (mechanisch bedingt), wird aber mechanisch beschädigt, siehe Seite 50.

Achsantrieb hinten 0BC/0BF/0BE

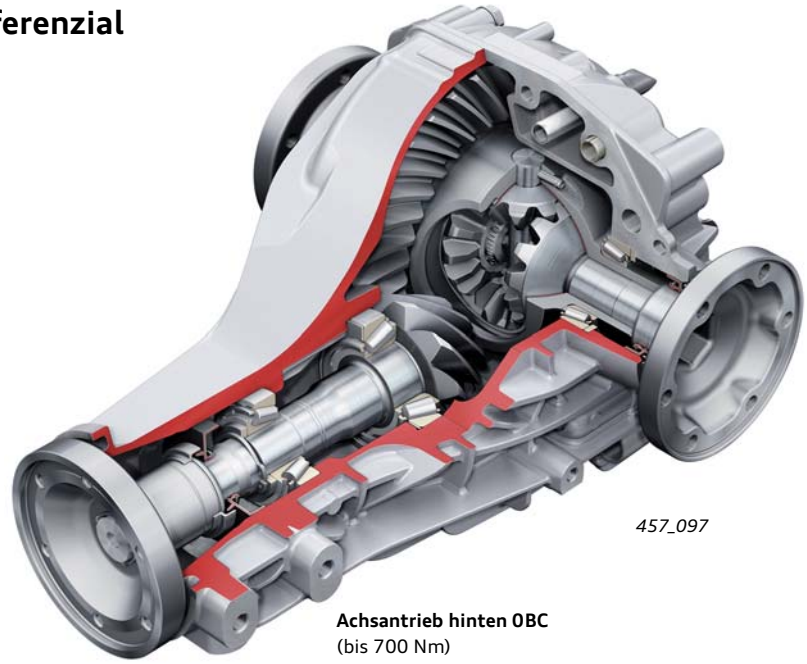
Achsantrieb hinten konventionell/Sportdifferenzial

Alle Motorisierungen außer beim 4,2l-TDI-Motor und bei den S-Modellen haben als Serienausstattung das konventionelle Hinterachsgetriebe 0BC. Optional steht das Sportdifferenzial 0BF, das bereits im Audi S4 Anfang 2009 erstmals eingesetzt hat, zur Verfügung.

Fahrzeuge mit 4,2l-TDI-Motor sind serienmäßig mit Sportdifferenzial 0BE ausgestattet. Wesentliche Neuerung am Sportdifferenzial ist die Anbindung des Steuergerätes für Allradantrieb J492 am FlexRay-Datenbus. Dadurch ist eine deutliche Leistungssteigerung in allen Belangen der Regelung möglich. Über den FlexRay-Datenbus erhält das J492 die relevanten aktuellen Informationen zur Fahrzeugdynamik vom Steuergerät für Sensorelektronik J849, siehe SSP 458 und SSP 459.

Sportdifferenzial mit Traktionsfunktion

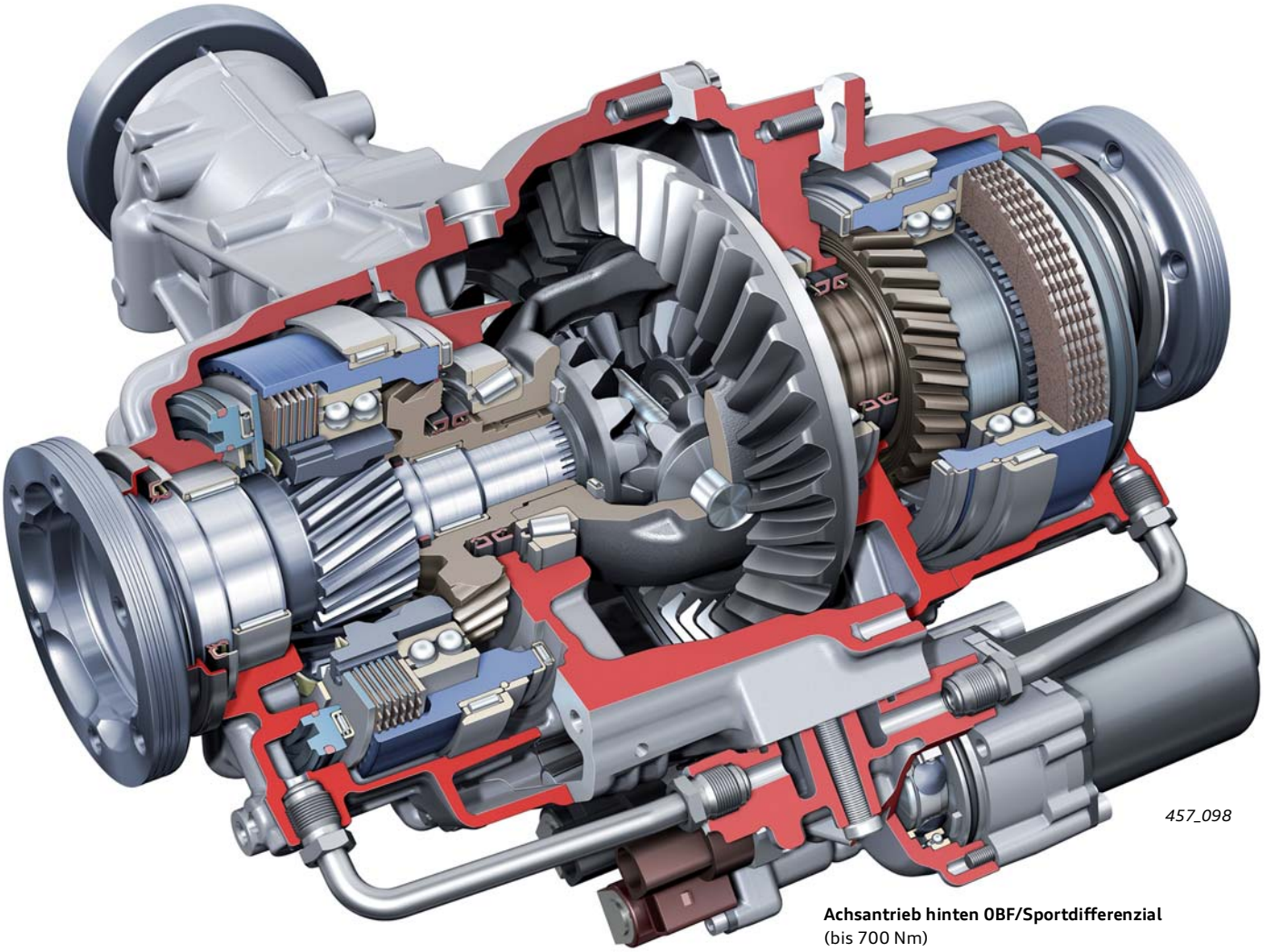
Ab Baudatum KW32/2010 wird das Sportdifferenzial im Audi A8 ’10 um eine spezielle Traktionsfunktion erweitert. Dabei wird auf das Rad, welches die höhere Traktionsfähigkeit besitzt zusätzliches Antriebsmoment geleitet. Das bedeutet, wenn das linke Hinterrad durchdreht, wird durch Ansteuern der rechten Überlagerungseinheit das Antriebsmoment des rechten (stehenden) Rads erhöht. Die Traktionsfunktion wird erst ab einer Fahrgeschwindigkeit von ca. 15 km/h aktiviert und stellt somit keine Anfahrhilfe dar.



457_097

Achsantrieb hinten 0BC
(bis 700 Nm)

Die Funktion verbessert die Fahrdynamik bei stark unterschiedlichen Fahrbahnreibwerten, weil die Leistung dorthin verlagert wird, wo sie wirken kann. Ein EDS-Bremseingriff, bei dem Leistung verloren geht, ist in dieser Situation nicht erforderlich.



457_098

Achsantrieb hinten 0BF/Sportdifferenzial
(bis 700 Nm)

Achsantrieb hinten 0BE/Sportdifferenzial

Mit dem 4,2l-TDI-Motor kommt das neue Sportdifferenzial 0BE zum Einsatz. Das Sportdifferenzial entspricht in Funktion und Aufbau dem Sportdifferenzial 0BF. Ebenso sind die Überlagerungseinheiten links und rechts sowie die elektrohydraulische Steuerung vom 0BF übernommen worden.

Um dem hohen Drehmoment des 4,2l-TDI-Motors (800 Nm) gerecht zu werden, sind die Bauteile des Triebsatzes, Tellerrad, Triebling, Ausgleichsgetriebe, Lager und alle Gehäuseteile entsprechend größer dimensioniert. Dadurch ist das 0BE-Getriebe um ca. 45 mm breiter als das 0BF-Getriebe.

Audi iTV-Training

Informationen zum Sportdifferenzial erhalten sie aus den folgenden vier Audi iTV-Sendungen:

Audi quattro mit Sportdifferenzial 0BF Teil 1
Inhalt: Wirkungsweise, Fahrdynamik mit Sportdifferenzial
Bedienung, Arbeitsweise und Funktion

Audi quattro mit Sportdifferenzial 0BF Teil 2
Inhalt: Konstruktion und Funktion
Ölhaushalte und elektrohydraulische Steuerung

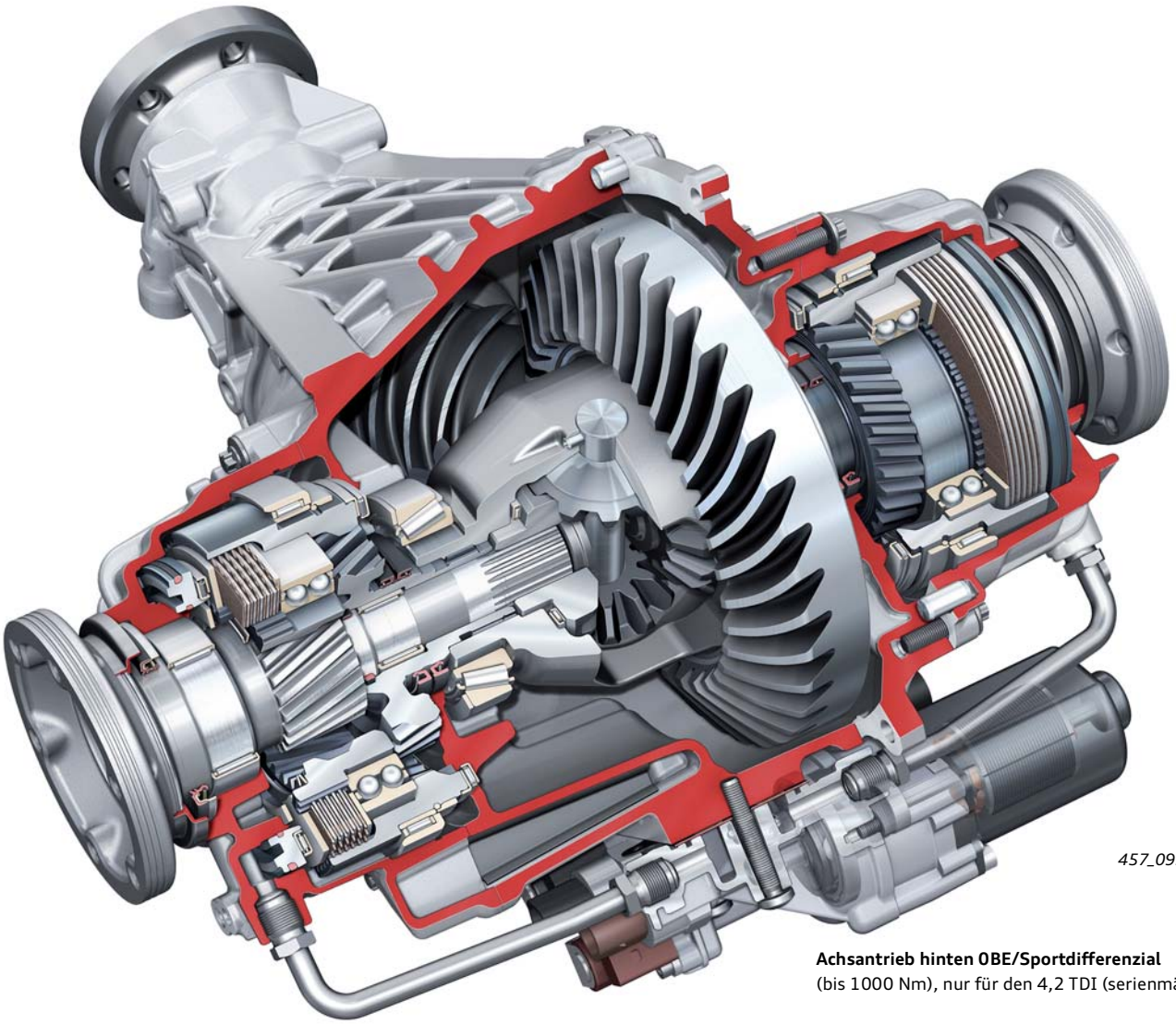
Audi quattro mit Sportdifferenzial 0BF Teil 3
Inhalt: Reparaturen am Sportdifferenzial

Audi quattro mit Sportdifferenzial 0BF Teil 4
Inhalt: Arbeiten und Prüfungen mit dem Fahrzeugdiagnosetester

Neben den vier Sendungen finden Sie weitere Informationen in den Antworten zu den häufig gestellten Fragen der jeweiligen Sendung.

Bei entsprechender Erweiterung der Reparaturtiefe werden weitere Sendungen entstehen.

Hinweis
Detaillierte Informationen zum Sportdifferenzial finden Sie im Selbststudienprogramm 476 Achsantrieb hinten 0BF/0BE-Sportdifferenzial.



457_099

Achsantrieb hinten 0BE/Sportdifferenzial
(bis 1000 Nm), nur für den 4,2 TDI (serienmäßig)

Radselektive Momentensteuerung

Ab dem 3. Quartal 2010 wird der Audi A8 ’10 mit der neuen „radselektiven Momentensteuerung“ ausgestattet.

Die radselektive Momentensteuerung ist eine Erweiterung der bekannten EDS-Funktion (elektronische Differenzialsperre). Im Unterschied zur EDS-Regelung ist die elektronische Quersperre bei Kurvenfahrt aktiv und greift ein, bevor ein kritischer Schlupf an den Rädern entsteht.

Die Regelung berechnet zu diesem Zweck die Entlastung der kurveninneren Räder und die Belastung der kurvenäußeren Räder bei Kurvenfahrt. Basis dieser Berechnung sind im Wesentlichen die Messwerte der Geber für Lenkwinkel und Querbeschleunigung. Das ESP-Steuergerät ermittelt daraus den optimalen Bremsdruck für die kurveninneren Räder.

Radselektive Momentensteuerung - Wirkungsweise/Funktion

Bei Kurvenfahrt wird durch gezielte Bremseneingriffe an den kurveninneren Rädern ein Stützmoment aufgebaut. Dadurch wird zusätzliches Antriebsmoment auf die kurvenäußeren Räder geleitet. Die Traktion in der Kurve wird signifikant verbessert. Das Fahrzeug erreicht höhere Kurvengeschwindigkeiten und erhält ein präzises sowie zielgenaues Fahrverhalten. Ebenso wird die Agilität beim Einlenken in die Kurve und bei Lenkmanövern deutlich verbessert.

Wie bereits erwähnt, das System reagiert auf die Radlaständerung und nicht auf Radschlupf. Der notwendige Bremsdruck ist mit 5 - 15 bar verhältnismäßig gering, was die Bremse nur geringfügig belastet und das Material schont.

Die radselektive Momentensteuerung ermöglicht eine Fahrdynamik auf höchstem Niveau bei gleichzeitig geringen Systemaufwand und hohem Fahrkomfort.

Fahrzeuge mit dem Standard Achsantrieb hinten 0BC haben die **radselektive Momentensteuerung** an der Vorder- und Hinterachse. Bei Fahrzeugen mit Sportdifferenzial wirkt die radselektive Momentensteuerung nur auf die Vorderachse.

Grundsätzliches

Die Fahrphysik ist grundsätzlich so, dass die maximal übertragbaren Antriebsmomente mit zunehmender Querbeschleunigung an den kurvenäußeren Rädern größer werden, während sie an den inneren Rädern in etwa gleichem Maße kleiner werden.

Ursache dafür ist die Wirkung der Fliehkraft, die am Fahrzeugschwerpunkt angreift und deren Wirkungslinie zur Kurvenaußenseite verläuft. Am Fahrzeug entsteht ein sogenanntes Wankmoment, das sich auf die Räder abstützt. Dieses Wankmoment verringert die Radlast an den kurveninneren Rädern und erhöht die Radlast an den kurvenäußeren Rädern. Folglich können die kurveninneren Räder nur geringere Momente übertragen als die kurvenäußeren Räder.

Die offenen Achsdifferenziale verteilen die Antriebsmomente im Verhältnis 1:1 auf beide Räder einer Achse. Nimmt also das maximal übertragbare Moment am kurveninneren angetriebenen Rad ab, kann am kurvenäußeren Rad auch nur noch ein ebenso großes Moment übertragen werden – obwohl die dort wirksame größere Radlast ein deutlich höheres Antriebsmoment zulassen würde.

Reißt das Antriebsmoment am kurveninneren Rad ab, bricht das gesamte Antriebsmoment im Antriebsstrang ein.

Selbststudienprogramme zum Audi A8 ’10

In diesem Selbststudienprogramm sind alle wichtigen Informationen zur Kraftübertragung des Audi A8 ’10 zusammengefasst. Weitere Informationen zum Audi A8 ’10 finden Sie in folgenden Selbststudienprogrammen.

SSP 456 Audi A8 ’10

- Karosserie
- Passive/Aktive Sicherheit
- Motor
- Fahrwerk
- Elektrik/Klimatisierung/Infotainment

Bestellnummer: A10.5S00.60.00



457_104

SSP 458 Audi A8 ’10 Fahrwerk

- Vorderachse/Hinterachse
- adaptive air suspension
- Dynamiklenkung
- Bremsanlage

Bestellnummer: A10.5S00.62.00



457_105

SSP 459 Audi A8 ’10 Bordnetz und Vernetzung

- Topologie
- FlexRay
- Lichtanlage
- LED-Hauptscheinwerfer

Bestellnummer: A10.5S00.63.00



457_106

SSP 460 Audi A8 ’10 Komfortelektronik und Audi Ortungsassistent

- Steuergerät im Schalttafeleinsatz J285
- Komfortsteuergerät J393
- Ambientebeleuchtung
- Audi Ortungsassistent

Bestellnummer: A10.5S00.64.00

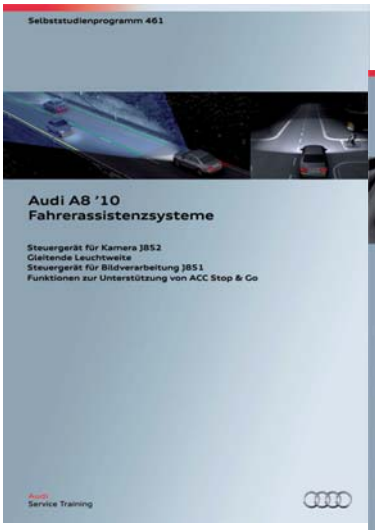


457_107

SSP 461 Audi A8 ’10 Fahrerassistenzsysteme

- Neues Bildverarbeitungssystem
- Steuergerät für Kamera J852
- Gleitende Leuchtweite mit Navigationsunterstützung
- Steuergerät für Bildverarbeitung J851
- Funktionen des Bildverarbeitungssystems für ACC Stop & Go

Bestellnummer: A10.5S00.65.00

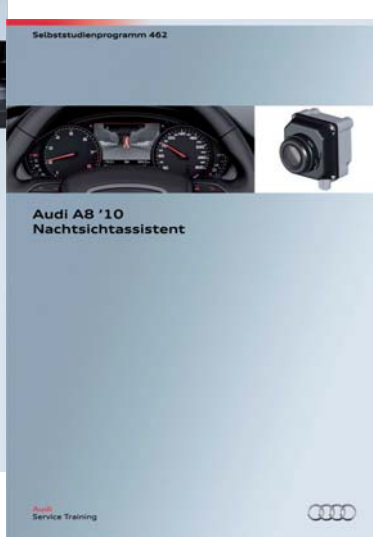


457_108

SSP 462 Audi A8 ’10 Nachtsichtassistent

- Funktion des Nachtsichtassistenten
- Bedienung und Anzeigen des Systems
- Systemkomponenten
- Systemübersicht
- Diagnoseumfänge und Systemkalibrierung

Bestellnummer: A10.5S00.66.00



457_109

Alle Rechte sowie technische
Änderungen vorbehalten.

Copyright
AUDI AG
I/VK-35
service.training@audi.de

AUDI AG
D-85045 Ingolstadt
Technischer Stand 11/09
Teilweise aktualisiert 04/11

Printed in Germany
A10.5S00.61.00