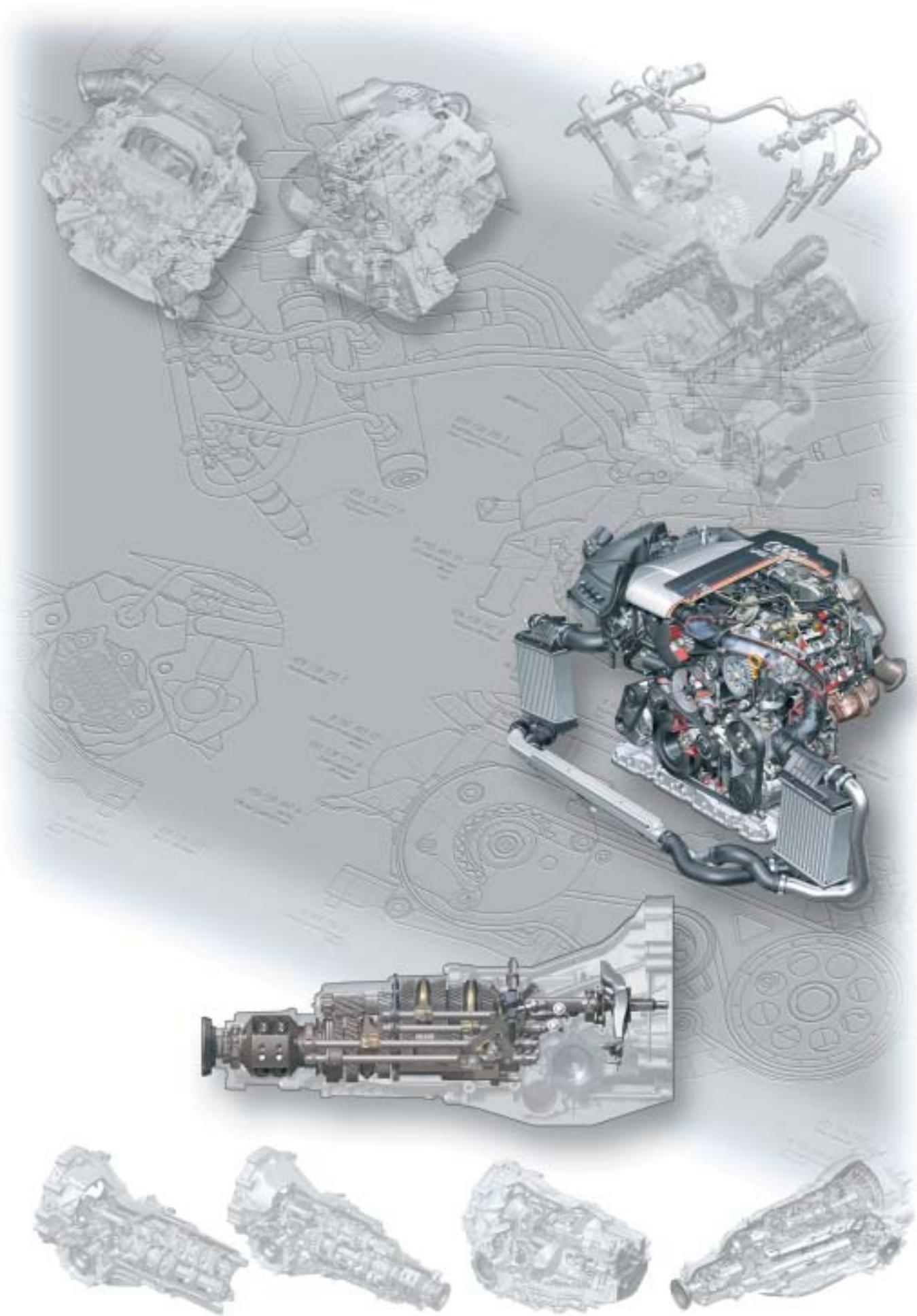




AUDI A6 '05 Aggregate

Selbststudienprogramm 325



Motor-Getriebekombinationen



3,0 I-V6-TDI

0A3



09L



3,2 I-V6-FSI

01J



01X/02X



4,2 I-V5

09L



2,4 I

01J



01X/02X



3,0 I-V6-TDI-Motor mit Common-Rail-Einspritzung

Einführung.6

Technische Daten.7

Mechanik – Kurbelgehäuse/Kurbeltrieb/Ölpumpe8

Zylinderkopf10

Kettentrieb.12

Luftansaugung13

VTG-Turbolader15

Abgasrückführung15

Abgasanlage16

Lambdaregelung17

Vorglühanlage.17

Kraftstoffförderung – Common-Rail 3. Generation18

Piezo-Injektor.21

Partikelfilter24

Motormanagement/Systemübersicht26

Funktionsplan28

3,2 I-V6-FSI-Motor

Einführung.30

Technische Daten.31

Mechanik – Kurbelgehäuse/Kurbeltrieb32

Motorentlüftung34

Ölversorgung35

Motorsteuerung – Kettentrieb36

Zylinderkopf37

Nockenwellenversteller.38

Ansauganlage.39

Abgasanlage41

Kraftstoffversorgung42

FSI-Betriebsarten45

Motormanagement/Systemübersicht46

Funktionsplan48

Service - Spezialwerkzeuge50

3,0 I-V6-TDI-Motor mit Common-Rail-Einspritzung

Einführung.	52
Technische Daten.	53
Kurzbeschreibung 0A3-Getriebe	54
Kurzbeschreibung 01X/02X-Getriebe	56
Lagerung 01X/02X	58
Lagerung 0A3	59
Schmierung 01X/02X.	60
Schmierung 0A3.	62
Innere Schaltung	64
Synchronisierung 0A3.	66
Synchronisierung 01X/02X.	67
Schaltbetätigung (äußere Schaltung)	68

Getriebe - Handschaltgetriebe

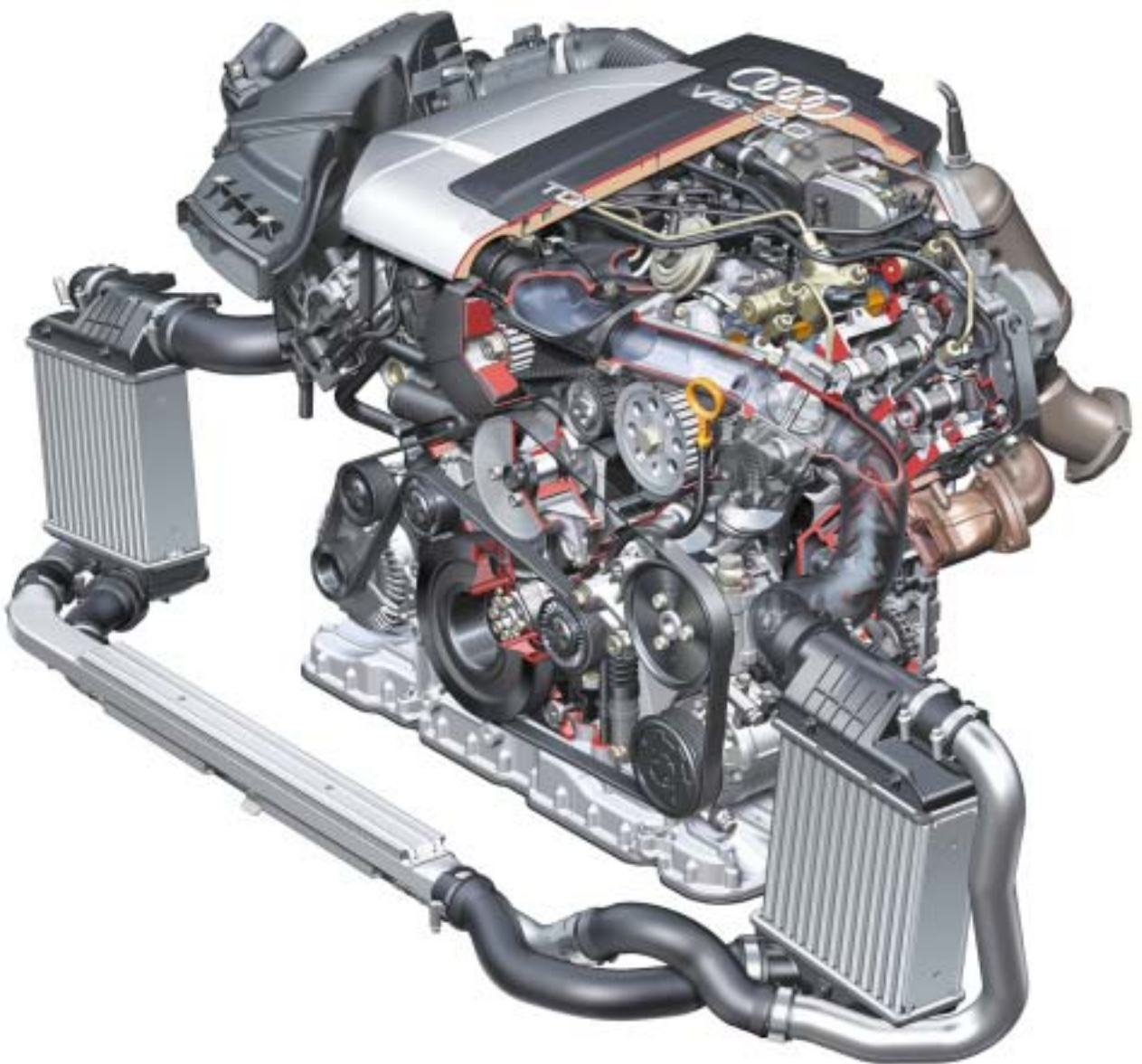
Einführung.	70
Schaltbetätigung	71
Wählhebelsperren	72
Notentriegelung	73
Wählhebelsensorik/Anzeigeeinheit.	74
Zündschlüssel-Abzugssperre.	75
Lenkrad-tiptronic	76
6-Gang-Automatikgetriebe 09L	77
Getriebeschnitt 09L	78
Technische Daten.	80
Wandlerkupplung.	81
Ölhaushalt und Schmierung	82
Funktionsplan 09L-Getriebe	83
Übersetzung/Hydraulik (Schmierung).	84
Dynamisches Schaltprogramm DSP.	85
Elektrohydraulische Steuerung	85
multitronic 01J	86
Kombination mit dem 3,2 I-V6-FSI-Motor.	86
Neuerungen – Maßnahmen	86
Flügelzellenpumpe.	88
tiptronic/Dynamisches Regelprogramm DRP	89
Anfahren am Berg	89
Funktionsplan 01J	90

3,0 I-V6-TDI-Motor mit Common-Rail-Einspritzung

Einführung

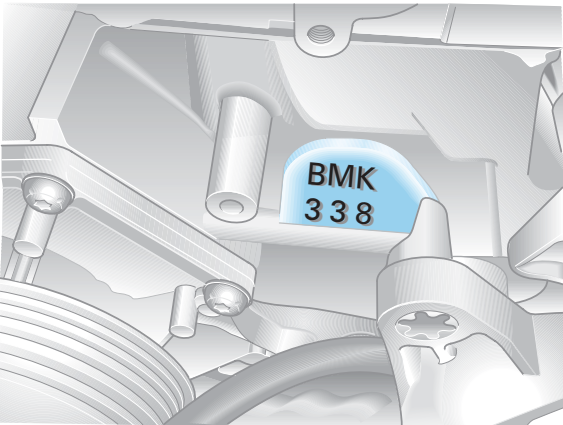
Mit dem 3,0 I-V6-TDI-Motor mit Common-Rail hat Audi den vierten Motor der neuen V-Motoren-generation platziert.

Durch seine Abmessungen und seinem Gesamtgewicht von ca. 220 Kilogramm ist es einer der leichtesten und kompaktesten V6-Dieselmotoren überhaupt.



325_001

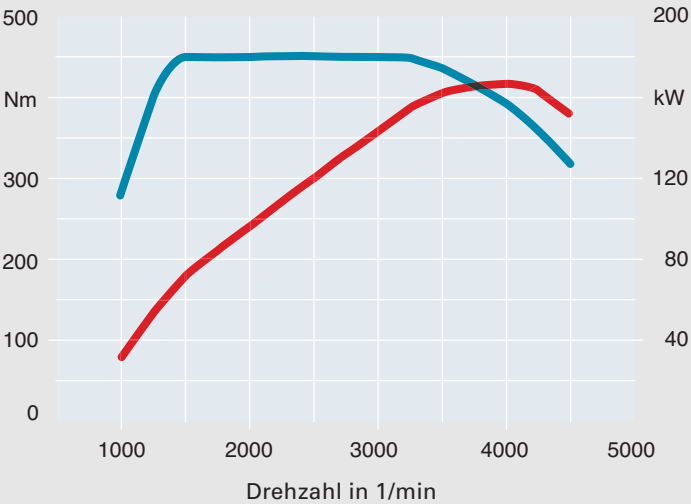
Der Motorkennbuchstabe und die Motornummer befinden sich am Zylinderblock vorn rechts neben dem Schwingungstilger.



325_013

Drehmoment-Leistungskurve

- Drehmoment in Nm
- Leistung in kW



Technische Daten

Kennbuchstabe	BMK
Bauart	V-Motor mit einem Winkel von 90°
Hubraum in cm ³	2967
Leistung in kW (PS)	165 (224) bei 4000 1/min
Drehmoment in Nm	450 bei 1400 bis 3250 1/min
Bohrung in mm	83,0
Hub in mm	91,4
Verdichtung	17,0 : 1
Gewicht in kg	ca. 221
Zündfolge	1-4-3-6-2-5
Abgasreinigung	mit Katalysator, Lambdasonde, gekühlter Abgasrückführung (Partikelfilter option)
Motormanagement	EDC 16 CP, (Common-Rail)
Abgasnorm	EU IV

3,0 I-V6-TDI-Motor mit Common-Rail-Einspritzung

Mechanik



325_005

Kurbelgehäuse

Der Motorblock besteht aus GGV-40 (Vermikular-graphitguss) mit einem Zylinderabstand von 90 mm (bisher 88 mm).

Die Zylinderbohrungen sind zur Reibungsoptimierung und zur Minimierung des Anfangsölverbrauchs UV-Photonen gehont. (Hinweis Seite 7)

Kurbeltrieb

Die aus vergütetem Stahl geschmiedete Kurbelwelle wird 4fach in einem Hauptlagerrahmen gelagert.

Gecrackte Trapezpleuel werden mit einem Sputterlager oben und einem 3-Stofflager unten mit der Kurbelwelle verschraubt.



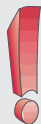
325_030



325_032

Kolben

Ein Kastenkolben ohne Ventiltaschen mit einer mittig angeordneten Kolbenmulde wird über einen Ringkanal durch Spritzöl gekühlt (wie 3,3 I-V8-CR).



UV-Photonenhonung

Hier werden mit Hilfe eines Laserstrahls nach der Honung die Zylinderlaufbahnen feinbearbeitet. Der mit hoher Energie beaufschlagte Laserstrahl schmilzt im Nanobereich die noch überstehenden Metallspitzen ab. Dadurch wird sofort eine glatte Zylinderlaufbahn erreicht und nicht erst durch die Laufarbeit des Kolbens.



Verschraubung/
Hauptlagerverband

325_010

Ölwannenoberteil

Die Trennung zwischen Kurbelgehäuse und Ölwanne liegt auf Mitte - Kurbelwelle. Die 2-teilige Ölwanne besteht aus einem Aluminium-Druckguss-Oberteil und einem Unterteil aus Stahlblech.

Ölpumpe

Für die neue V6-Motorengeneration wird die bewährte Duocentric-Ölpumpe verbaut. Sie wird vom Kettentrieb über eine Sechskantwelle angetrieben.



325_027

Leiterrahmen

Ein stabiler Leiterrahmen aus GGG 60 bildet den Hauptlagerverband und dient der Versteifung des Kurbelgehäuses.



325_011

3,0 I-V6-TDI-Motor mit Common-Rail-Einspritzung

Zylinderkopf

Vier Ventile pro Zylinder sorgen für optimale Brennraumfüllung. Betätigt werden die Ventile beim neuen V6-TDI durch Rollenschlepphebel mit hydraulischem Ventilspielausgleich.

Die Akustik des Aggregats profitiert vom Einsatz der Rollenschlepphebel. Diese sorgen - zusammen mit den verspannten und damit praktisch spielfreien Nockenwellenantriebsrädern - für die Reduzierung der mechanischen Geräusche des Ventiltriebs.



Nockenwelle

Die beiden gebauten Nockenwellen werden aus einem Präzisionsstahlrohr, Nockenringen und den beiden Stahlstopfen im IHU-Verfahren* gefertigt. Die Auslass-Nockenwellen werden über Stirnräder von den Einlass-Nockenwellen angetrieben. Die Stirnräder sind gerade verzahnt (bisher waren die Stirnräder schrägverzahnt).

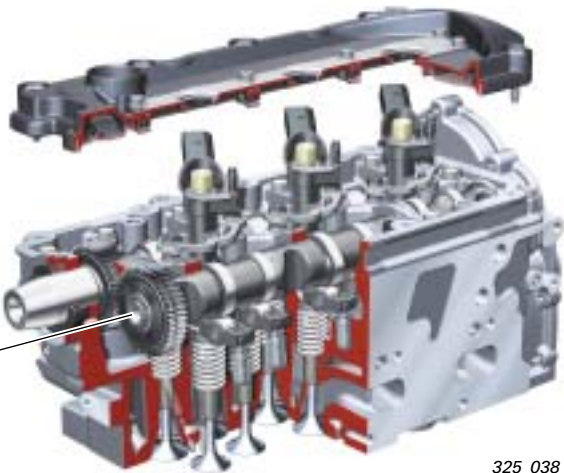
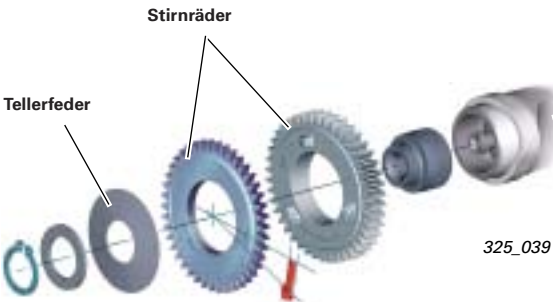


* IHU – Innen-Hochdruck-Umformung



Zahnflankenspielausgleich

Das Stirnrad der Auslass-Nockenwelle (getriebenes Stirnrad) ist zweigeteilt. Das breite Stirnrad wird kraftschlüssig auf der Nockenwelle aufgeschraubt und hat an der Vorderseite drei Rampen. Das schmale Stirnrad besitzt die dazu passenden Vertiefungen und ist radial und axial beweglich.

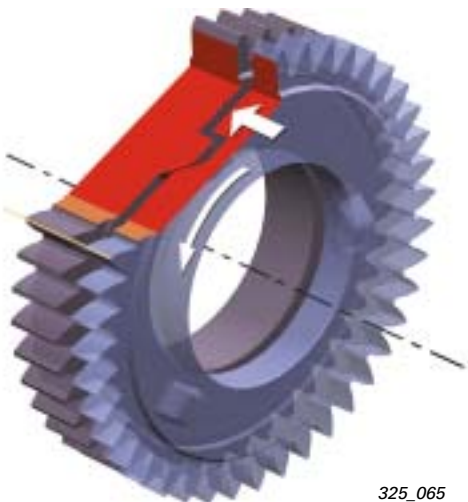


Hinweis:
Montageanleitung im Reparaturleitfaden beachten.

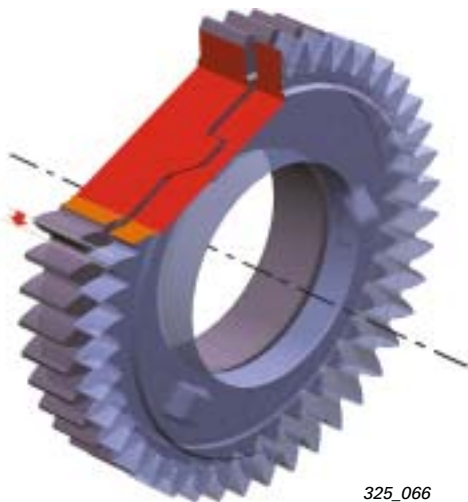


Über eine Tellerfeder wird eine definierte Axialkraft erzeugt, wobei mit Hilfe der Rampen der Axialweg gleichzeitig in eine Drehbewegung umgewandelt wird. Dies führt zu einem Zahnversatz der beiden getriebenen Stirnräder, was wiederum den Zahnspielausgleich bewirkt.

Einbaulage



Spielausgleich



3,0 I-V6-TDI-Motor mit Common-Rail-Einspritzung

Kettentrieb

Die neue Antriebsgeneration der V-Motoren wird über Kettentriebe verwirklicht und löst damit den Zahnriemen ab. Somit konnte eine kürzere Motorbauform für mehr Einsatzmöglichkeiten in verschiedenen Modellen geschaffen werden.

Der Kettentrieb ist als Simplex-Hülsenkette (Einfachkette) ausgelegt und ist getriebeseitig angeordnet.

Er besteht aus einer zentralen Kette (Trieb A) von der Kurbelwelle zu den Zwischenrädern, jeweils einer Kette zur einlassseitigen Nockenwelle des linken und rechten Zylinderkopfes (Trieb B + C).

In zweiter Ebene von der Kurbelwelle zum Ölpumpenantrieb und der Ausgleichswelle (Trieb D).

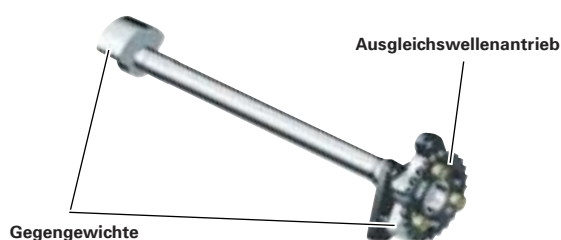
Für jeden Kettentrieb wird ein eigener hydraulischer, federunterstützter Kettenspanner mit entsprechenden Kettenführungen verbaut.

Vorteil: Wartungsfrei und auf Motorlebenszeit ausgelegt.

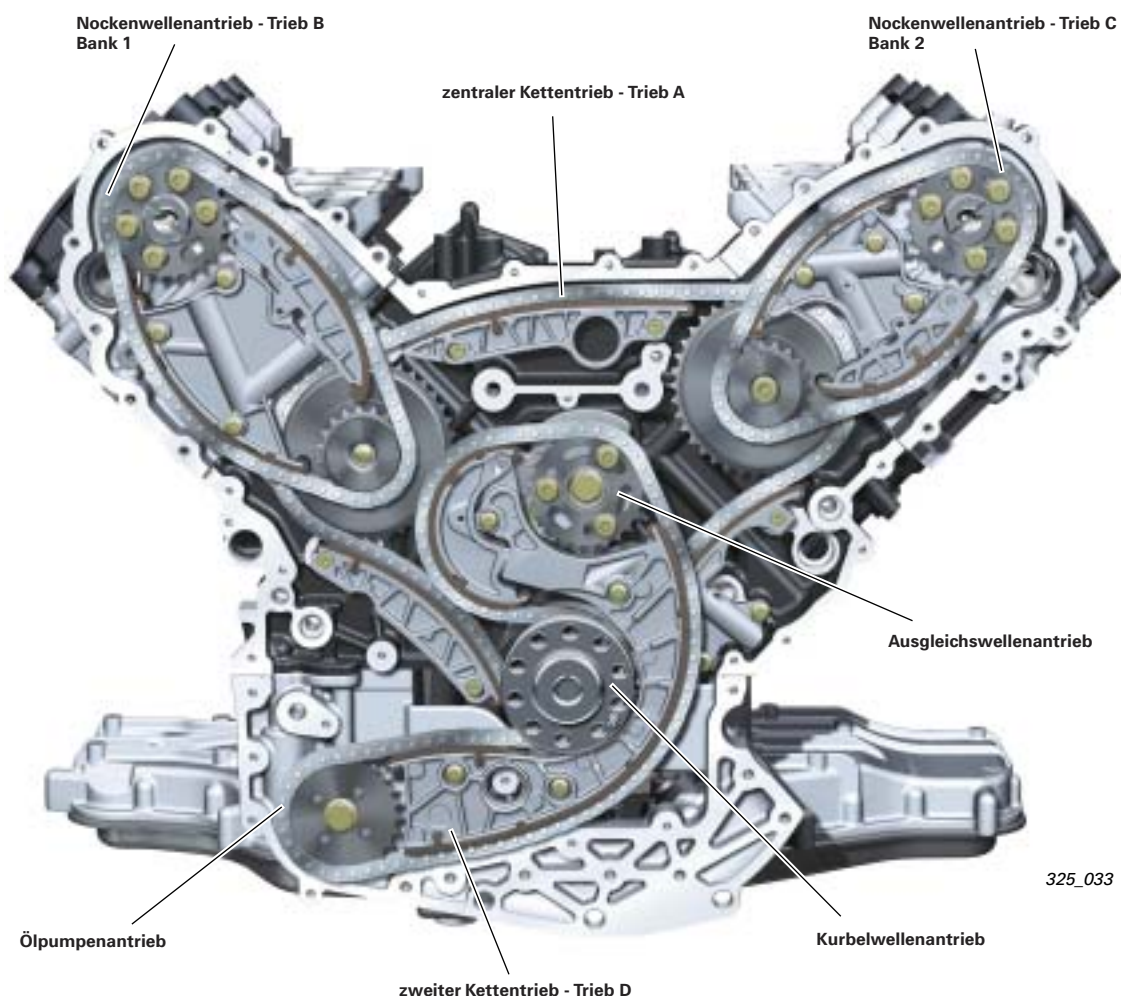
Ausgleichswelle

„Neu“ ist die Unterbringung der Ausgleichswelle im Innen-V des Motorblocks, wobei die Welle durch den Motor geht und die Ausgleichsgewichte außerhalb befestigt werden.

Angetrieben durch den Kettentrieb D dreht die Ausgleichswelle mit Kurbelwellendrehzahl entgegen der Motorlaufrichtung.



325_076



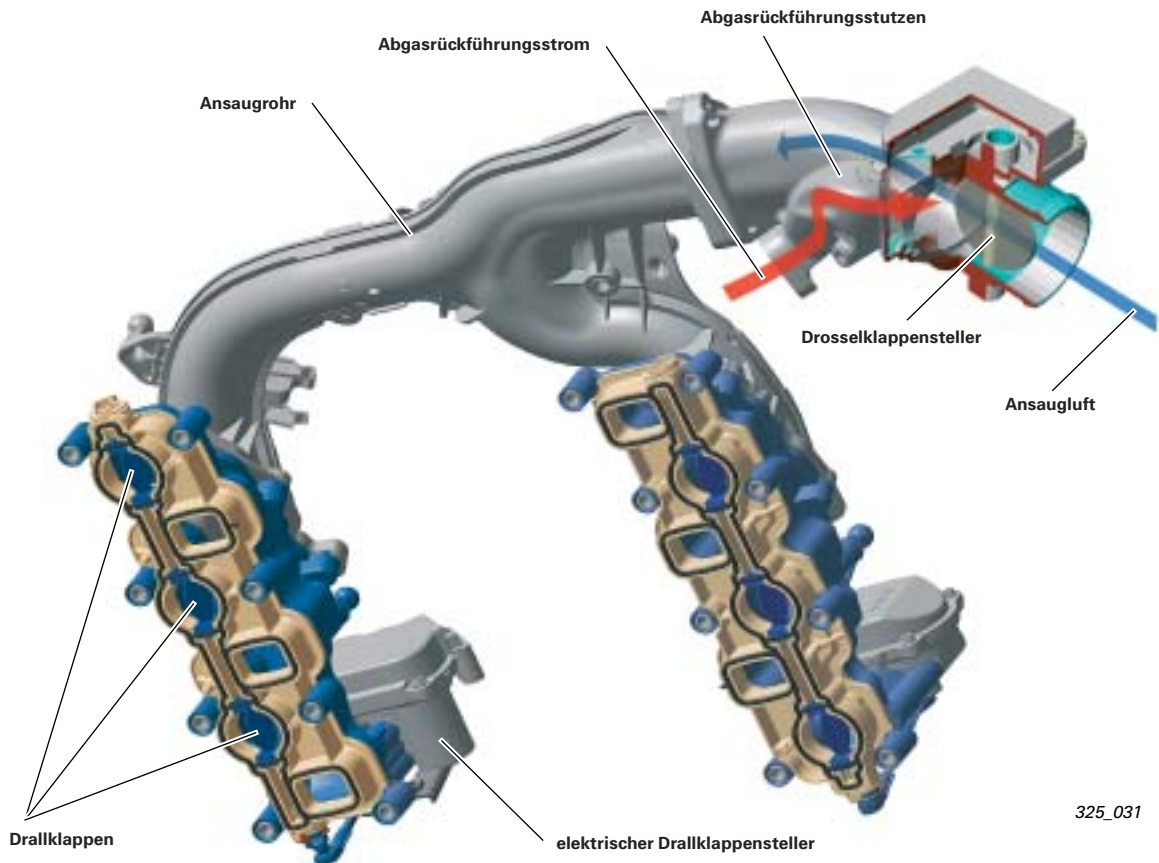
325_033

Luftansaugung

Ansaugkrümmer mit Drallklappen

In den Ansaugtrakt integriert sind stufenlos regelbare Drallklappen. Mit ihnen lässt sich die Luftbewegung der jeweils anliegenden Motordrehzahl und Last in Bezug auf Emissionen, Verbrauch und Drehmoment/Leistung, anpassen.

Der Drallklappensteller mit Potentiometer meldet die aktuelle Stellung der Drallklappe an das Motorsteuergerät zurück.



Abgasrückführung:

Es handelt sich um eine Hochdruck-Abgasrückführung. Der Eintritt der Abgase in den Ansaugtrakt wirkt entgegen der Ansaugluft-Strömung. Dies bewirkt eine gleichmäßige Durchmischung von Frischluft und Abgas.

Drosselklappensteller:

Die Drosselklappe wird zum Abstellen des Motors geschlossen. Damit wird die Kompressionswirkung vermindert und ein weicherer Auslauf des Motors erzielt. Desweiteren kann die Abgasrückführungsrate, durch gezieltes, kennfeldgesteuertes Schließen erhöht werden.

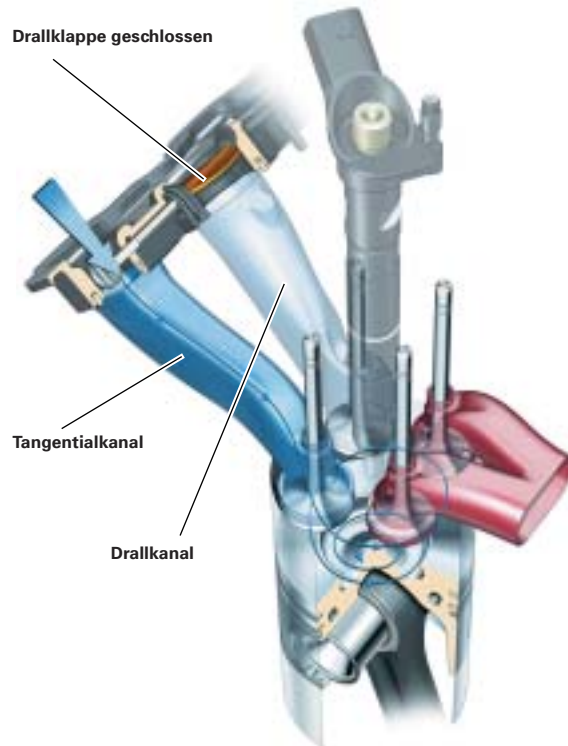
Hinweis:

Drosselklappe und Drallklappen werden im Schubetrieb geöffnet zur Überprüfung des Luftmassenmessers und zum Abgleich der Lambdasonde.

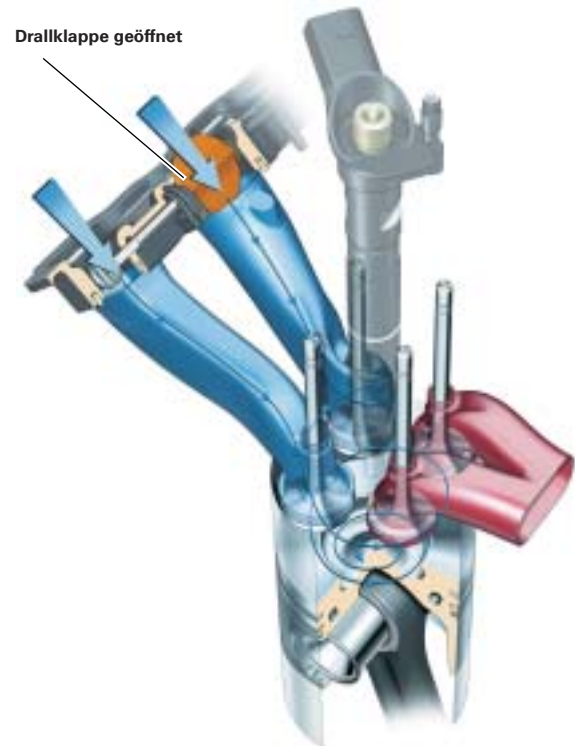


3,0 I-V6-TDI-Motor mit Common-Rail-Einspritzung

Ansaugkrümmer mit elektrischem Steller für die Drallklappen Steuerung



325_047



325_048

Zur Optimierung des Drehmoments und der Verbrennung ermöglicht ein geschlossener Drallkanal bei niedriger Last eine Erhöhung des Dralls.

Bei Motorstart sind die Drallklappen geöffnet und werden erst im Leerlauf geschlossen (Lastverhältnis ca. 80 %).

Es erfolgt eine kontinuierliche Öffnung von Leerlaufdrehzahl bis ca. 2750 1/min (Lastverhältnis ca. 20 %).

Zur Optimierung Leistung und der Verbrennung ermöglicht ein geöffneter Drallkanal bei hoher Last eine hohe Zylinderfüllung.

Ab einer Drehzahl von ca. 2750 1/min. sind die Drallklappen immer ganz geöffnet.

Sowohl stromlos als auch im Schubetrieb wird die Drallklappe ebenfalls geöffnet.

Hinweis:



Bei Ersatz des Stellers muss dieser an die Drallklappen angepasst werden.
Bei Quertausch von einem anderen Motor muss das Klappenteil mit getauscht werden.

VTG Turbolader, elektrisch verstellbar

Um ein schnelles Ansprechen des Turboladers, bei niederen Drehzahlen zu gewährleisten ist die Leitschaufelverstellung mit Hilfe eines elektrischen Stellers realisiert worden. Dies ermöglicht eine exakte Stellung der Leitschaufeln zur Erreichung des optimalen Ladedruckes.

Zusätzlich ist im Turbinengehäuse vor der Turbine ein Temperatursensor integriert, welcher die Ladelufttemperatur misst und den Turbolader durch Eingriff des Motormanagements vor Überhitzung schützt.

Als Messgröße wird ab 450 °C diese auch zur Einleitung der Regeneration des Partikelfilters verwendet.

Der Anschluss der Abgasrückführung ist im Hosenrohr, mit dem die beiden Zylinderbänke abgasseitig zusammengeführt werden, angebracht.

Es handelt sich um eine Hochdruck-Abgasrückführung. Das heißt, der Abgasrückführungsdruck ist immer höher als der Saugrohrdruck.

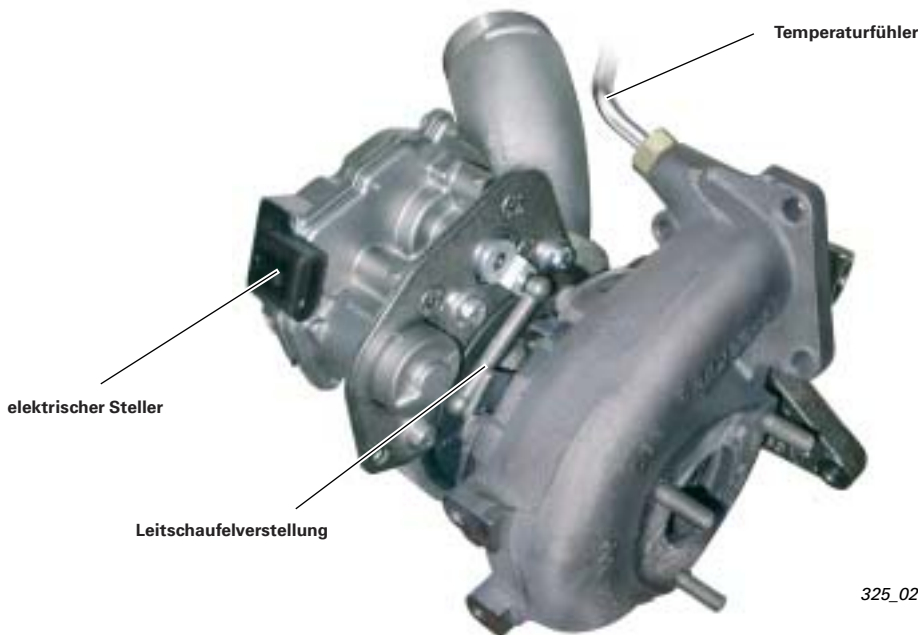
Hinweis:

Die Einregelung des Turboladers erfolgt gesteuert bei:

- kleiner Last und kleiner Drehzahl, um schnell den Ladedruck aufzubauen.

Geregelt bei:

- großer Last und hoher Drehzahl, um den Ladedruck im optimalen Bereich zu halten.



Abgasrückführung

Um einen hohen Abgasrückführungsanteil zu verwirklichen, ist ein unterdruckgesteuertes Abgasrückführungsventil verbaut. Dieses steuert die Rückführungsmenge der Abgase in den Ansaugtrakt.

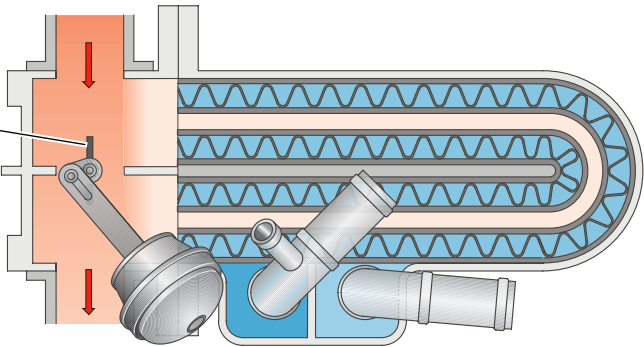
Um die Partikel- und Stickoxid (NO_x)-Emissionen wirksam zu reduzieren, werden die Abgase bei warmen Motor durch einen schaltbaren, wasser-durchströmten Abgasrückführungskühler gekühlt.



3,0 I-V6-TDI-Motor mit Common-Rail-Einspritzung

kalter Motor: Bypassklappe geöffnet

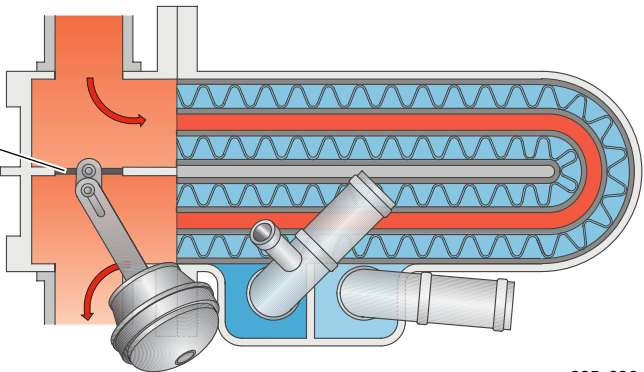
Die Abgasrückführung erfolgt direkt, um eine schnellstmögliche Erwärmung des Katalysators zu erreichen.



325_037

warmer Motor: Bypassklappe geschlossen

Die Abgasrückführung erfolgt zwangsweise über den wassergekühlten Abgasrückführungskühler.



325_036

Abgasanlage

Die Abgaskrümmmer sind als luftspaltisolierte Blechkrümmer ausgeführt.

Sie werden im Innen-V des Motors am Abgasturboladers zusammengeführt.

Abgasrückführung



Lambdasonde

Katalysator

Temperaturgeber

Krümmmer,
luftspaltisoliert

325_025

Temperaturgeber

Differenzdrucksensor

Partikelfilter



Lambdaregelung

Zum ersten Mal wird bei einem Dieselmotor von Audi eine Lambdasonde verbaut.

Es ist die aus dem Ottomotor bekannte Breitband-Lambdasonde. Sie hat die Eigenschaft, über den ganzen Drehzahlbereich das Lambdasignal erfassen zu können.

Über die Lambdasonde wird die Abgasrückführungsmenge eingeregelt und die Rauchemissionen korrigiert.

Durch die Lambdamessung (um 1,3 oder magerer) kann die Abgasrückführungsrate bis an die Rauchgrenze und damit mit höheren Abgasrückführungsraten gefahren werden.

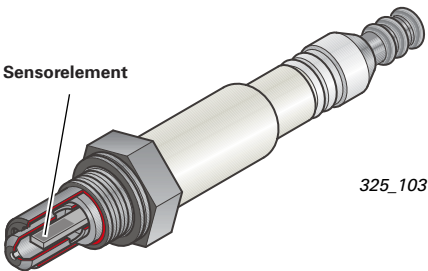
Der Motor arbeitet mit Luftüberschuss.

Gleichzeitig dient sie zur Plausibilisierung des Luftmassenmessers (HFM). Über ein Rechenmodell wird die Luftmasse aus dem Lambdawert herausgerechnet und mit dem Wert des Luftmassenmessers verglichen.

So können Korrekturen über das ganze System (Abgasrückführung, Einspritzung, Förderbeginn) vorgenommen werden.

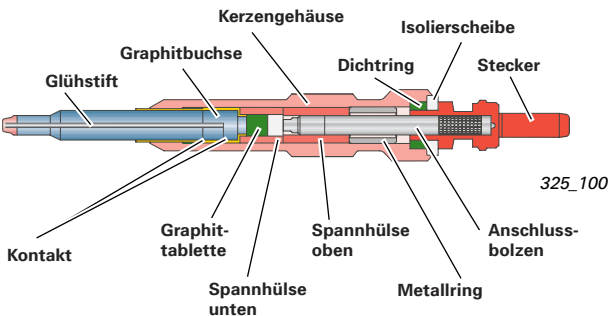
Hinweis:

Bei Ausfall des Lambdasignals wird ein Fehler eingetragen und die Kontrollleuchte (MIL Malfunction-Indicator-Lamp) gesetzt.



Vorglühanlage

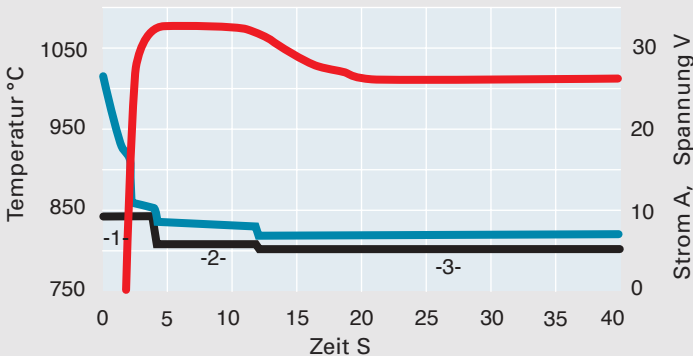
Hier setzt die als Dieselschnellstartsystem bekannte Vorglühanlage mit neuen Keramikglühstiften ein. Sie erreichen innerhalb von 2 sek. eine Temperatur von 1000 °C und gewährleistet somit einen ottomotorischen Schnellstart ohne Dieseldedenkminute. In den folgenden Ansteuerintervallen wird die Spannung schrittweise verringert und liegt deutlich unter der zur Verfügung stehenden Bordspannung. Um das Bordnetz zu entlasten, werden die Glühstifte pulsweitenmoduliert (PWM) und phasenversetzt angesteuert.



Spannungsprofil

Phase 1: ca. 9,8 V - schnelles Aufheizen
Phase 2: 6,8 V
Phase 3: 5 V

■ Temperaturverlauf
■ Stromverlauf
■ Spannungsverlauf



Hinweis:

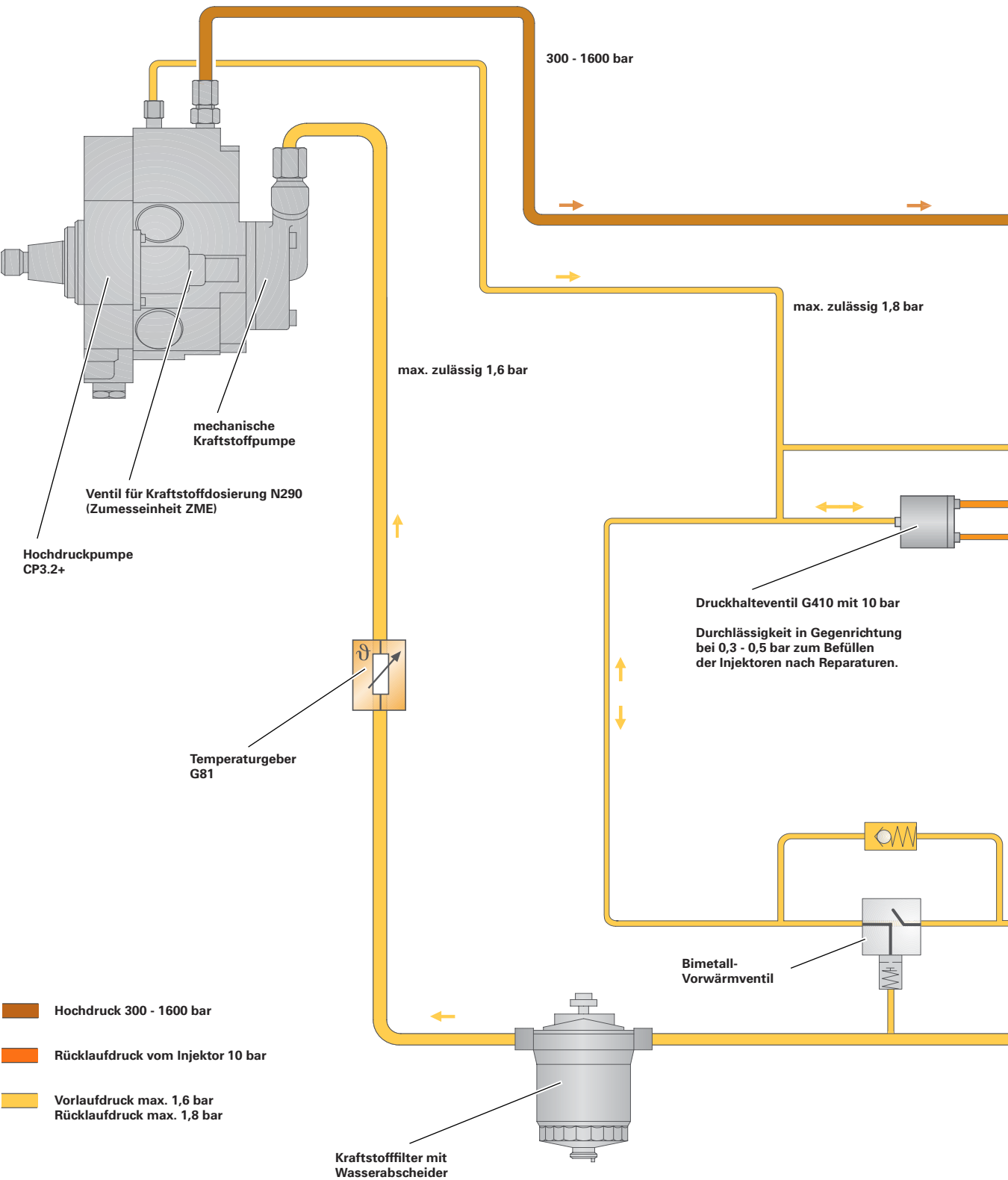
Bitte im Umgang mit den Keramikglühstiften die im Reparaturleitfaden beschriebenen Vorsichtsmaßnahmen beachten. Vorsicht, sehr stoßempfindlich!

3,0 I-V6-TDI-Motor mit Common-Rail-Einspritzung

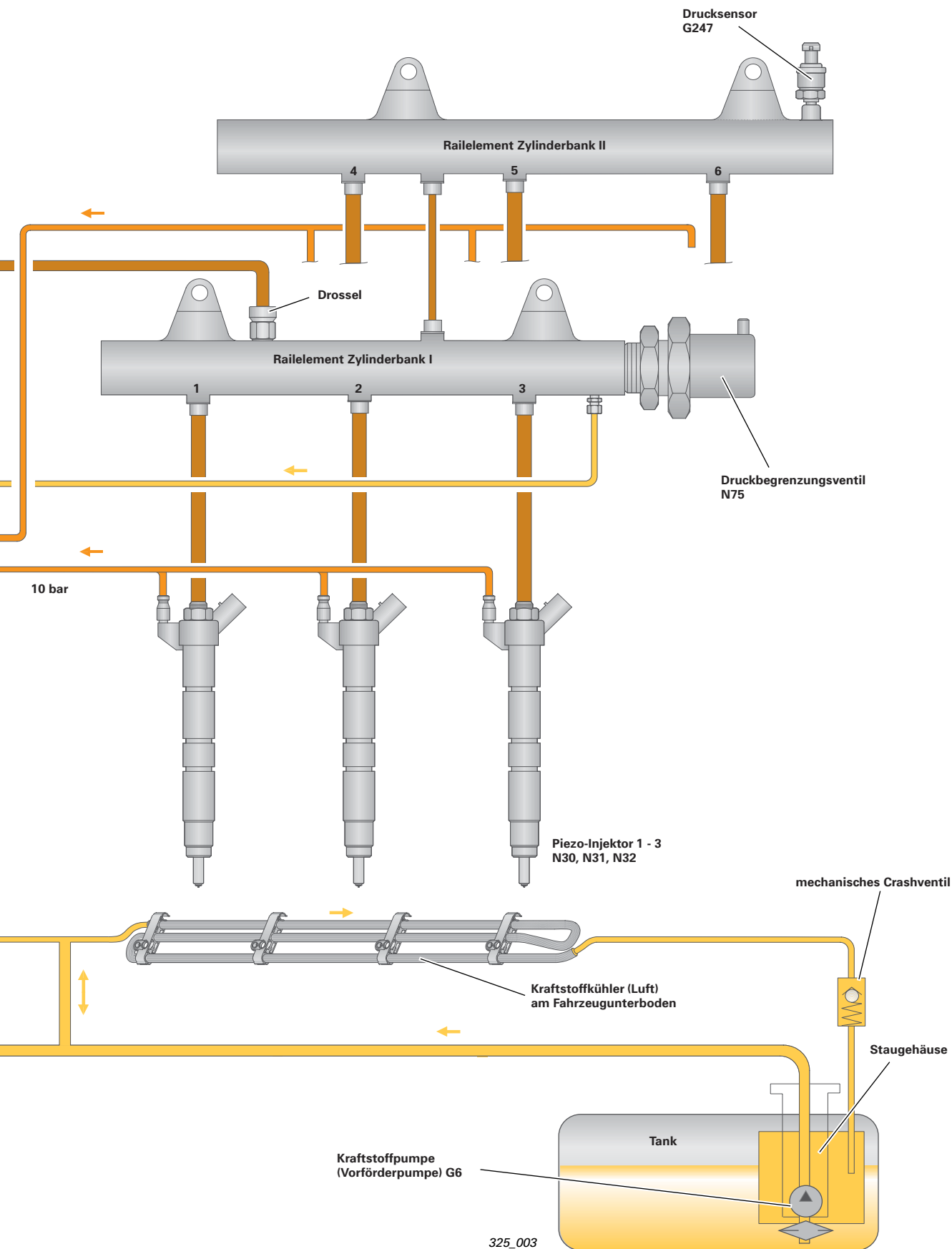
Kraftstoffförderung - Common-Rail 3. Generation

Die Gemischaufbereitung übernimmt ein Common-Rail-System der 3. Generation von Bosch.

Es verfügt über eine Hochdruckpumpe, angetrieben über einen Zahnriemen und je eine Verteilerleiste (Rail) je Zylinderbank.



Der Einspritzdruck ist auf 1600 bar erhöht worden,
250 bar mehr als bei früheren Common-Rail-Systemen
der 2. Generation.

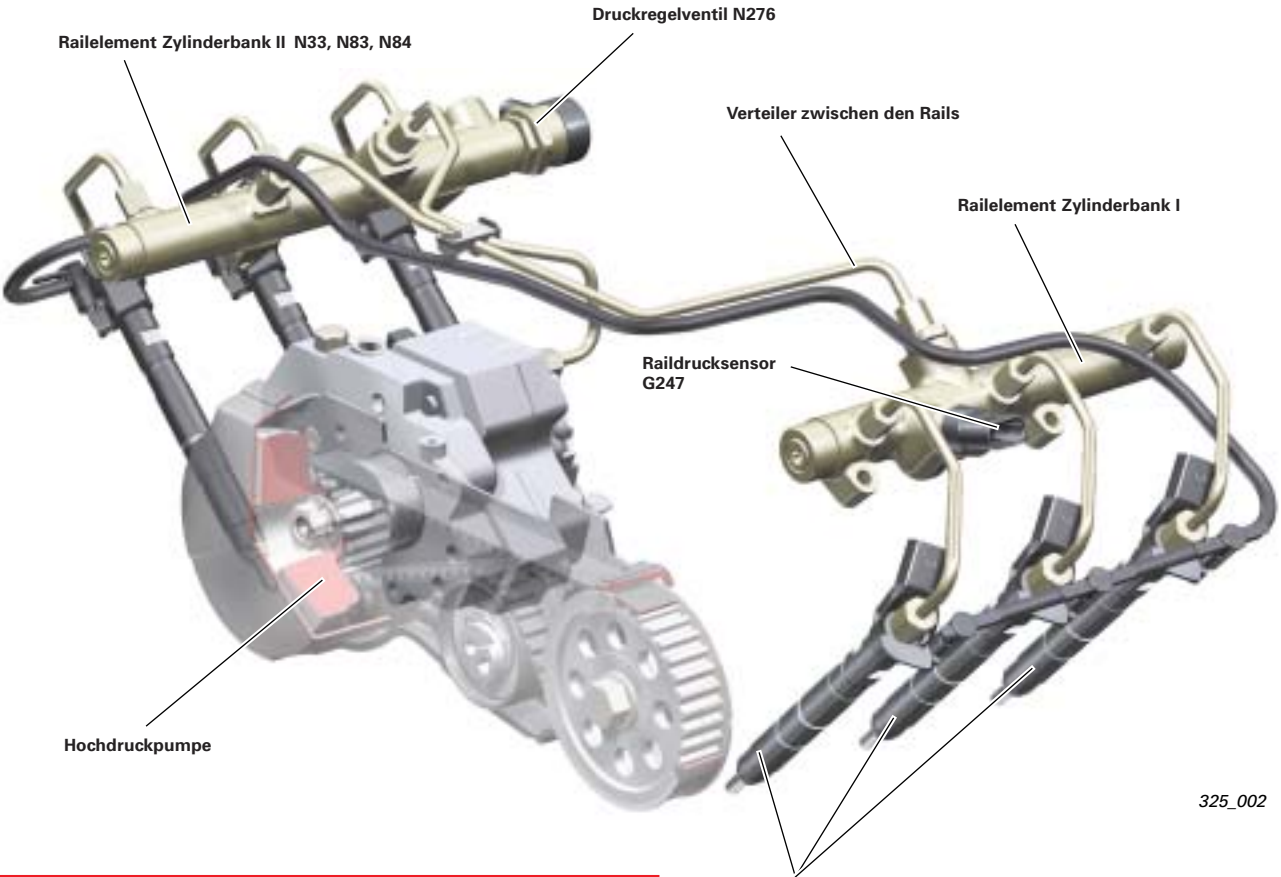


325_003

3,0 I-V6-TDI-Motor mit Common-Rail-Einspritzung

Kraftstoff-Hochdruckkreis

Wichtigste Neuerung des neuen Common-Rail-Systems sind die Piezo-Injektoren. Die Einspritzung nutzt den Piezo-Effekt.



325_002

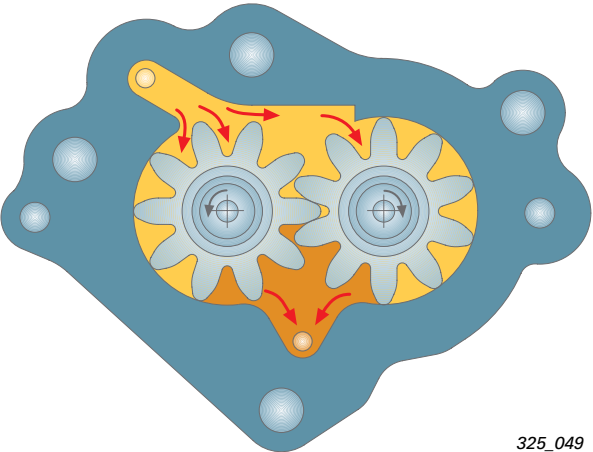
Hinweis:



Die Konstruktion und Funktion der Hochdruckpumpe finden Sie im SSP 227 beschrieben.

Zahnradpumpe

Die Zahnradpumpe, angetrieben mittels Zahnriemen über die durchgehende Exzenterwelle der Hochdruckpumpe, fördert mit Hilfe der Tankinnenpumpe den Kraftstoff vom Tank zur Hochdruckpumpe.



325_049

Hochdruckpumpe

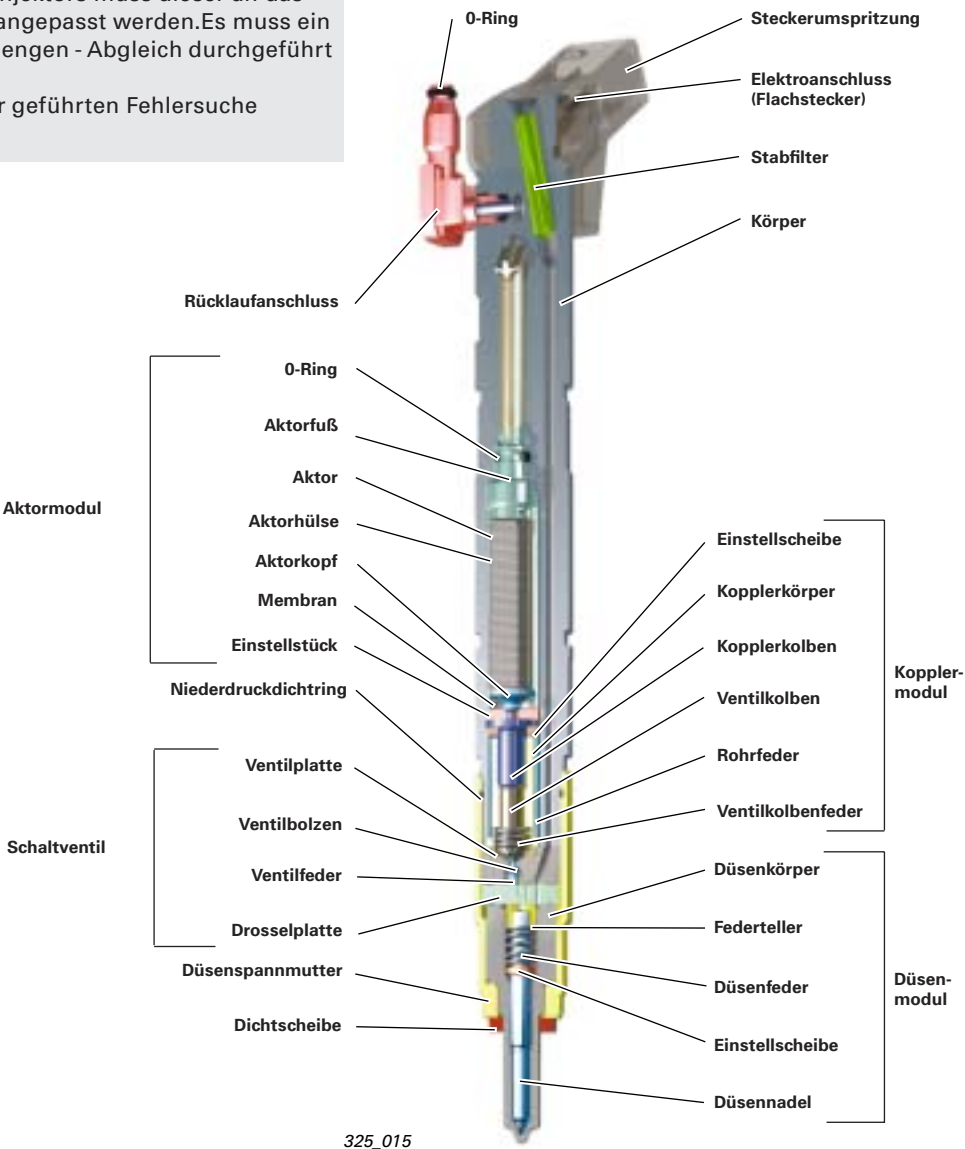
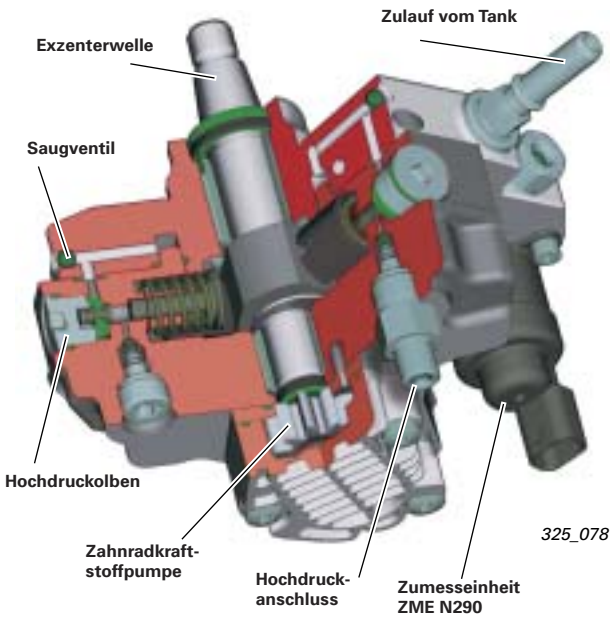
Zur Kraftstoffdruckregelung kommt ein Zweiregler-
system zum Einsatz. Über den Kraftstoffdruckregler
N276 am Rail wird im leerlaufnahen Bereich, bei
kaltem Motor und zur Momentenbegrenzung der
Kraftstoffdruck geregelt.
Bei Volllast und bei heißem Motor wird über den
Kraftstoffdruckregler (Zumesseinheit ZME) N 290
der Kraftstoff zur Druckregulierung abgesteuert,
um den Kraftstoff nicht unnötig aufzuheizen.

Die Einspritzfreigabe des Motorsteuergeräts erfolgt
ab 200 bar Kraftstoffdruck im Rail.
Die Abschaltung der Einspritzung durch das Motor-
steuergerät geschieht, sobald der Kraftstoffdruck im
Rail unter 130 bar fällt.

Piezo-Injektor

Hinweis:

Bei Ersatz eines Injektors muss dieser an das
Einspritzsystem angepasst werden. Es muss ein
IMA = Injektor - Mengen - Abgleich durchgeführt
werden.
Bitte mit Hilfe der geführten Fehlersuche
durchführen.



3,0 I-V6-TDI-Motor mit Common-Rail-Einspritzung

Funktion Injektor

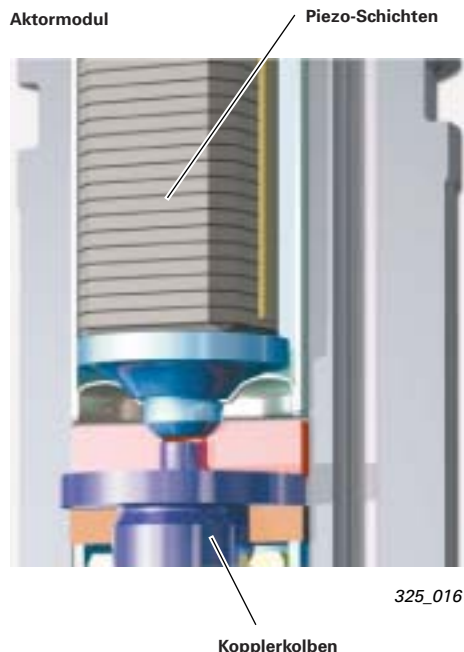
Zur Steuerung des Injektors wird der Piezo-Effekt genutzt.

Durch den Einsatz des Piezo-Elements können:

- mehrere elektr. Ansteuerungsperioden pro Arbeitstakt
- sehr kurze Schaltzeiten für mehrere Einspritzungen
- große Kräfte gegen den aktuellen Raildruck
- hohe Hubgenauigkeit für schnelles Abfließen des Kraftstoffdrucks
- Ansteuerspannung von 110 - 148 Volt, je nach Raildruck

verwirklicht werden.

Im Aktor sind 264 Piezo-Schichten verbaut.



Piezo-Effekt



Deformiert man einen aus Ionen aufgebauten Kristall (Turmalin, Quarz, Seignettesalz), so entsteht eine elektrische Spannung. Der piezoelektrische Effekt kann durch Anlegen einer Spannung umgekehrt werden. Dabei lngt sich der Kristall.

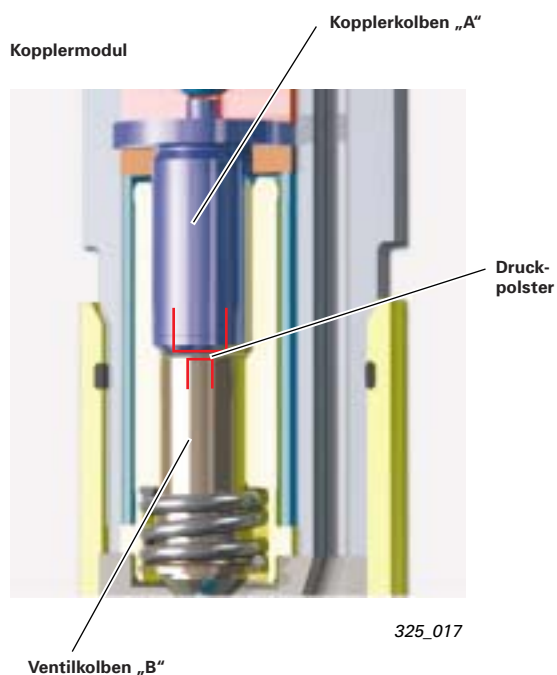
Vorsicht Hochspannung!
Sicherheitshinweise im Reparaturleitfaden beachten.

Der Längenzuwachs des Aktormoduls wird von einem hydraulischen Wandler (Koppelmodul) in einen hydraulischen Druck und Weg umgesetzt, welche auf das Schaltventil wirken.

Das Kopplermodul wirkt wie ein hydraulischer Zylinder. Er wird ständig mit einem Kraftstoffdruck von 10 bar durch ein Druckregelventil im Rücklauf beaufschlagt.

Der Kraftstoff dient als Druckpolster zwischen Kopplerkolben „A“ und Ventilkolben „B“ im Kopplermodul.

Bei einem leergeschossenen Injektor (Luft in der Anlage) wird durch Starten mit Anlasserdrehzahl der Injektor entluftet. Zusätzlich wird mit Hilfe der Tankinnenpumpe über das Druckhalteventil entgegen der Flussrichtung des Kraftstoffes der Injektor befüllt.



Hinweis:

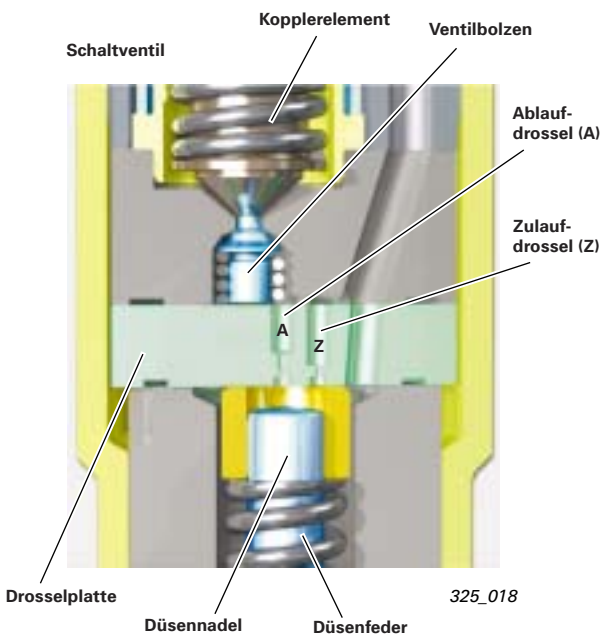


Ohne diesen Druck im Rücklauf ist die Funktion des Injektors außer Kraft gesetzt.

Das Schaltventil besteht aus Ventilplatte, Ventilbolzen, Ventalfeder und Drosselplatte.

Der Kraftstoff fließt mit aktuellem Raildruck durch die Zulaufdrossel (Z) in der Drosselplatte zur Düsenadel und in den Raum oberhalb der Düsenadel. Dadurch wird ein Druckausgleich ober- und unterhalb der Düsenadel hergestellt. Die Düsenadel wird überwiegend durch die Federkraft der Düsenfeder geschlossen gehalten.

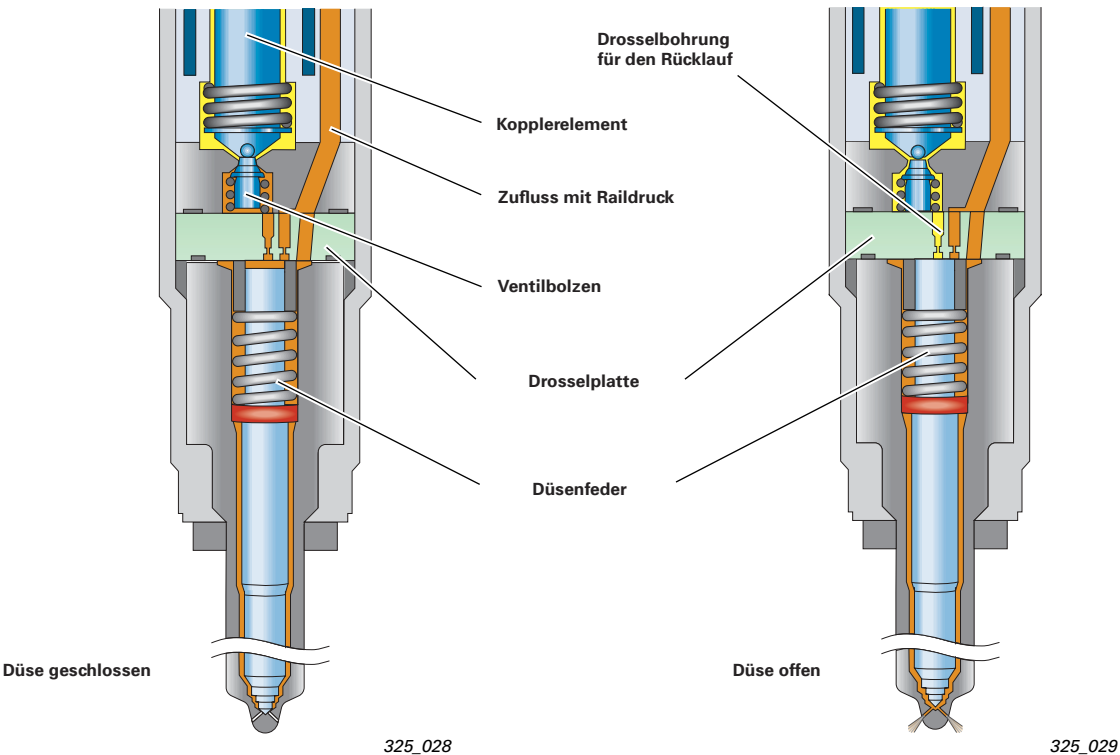
Beim Betätigen des Ventilbolzens wird der Rücklauf geöffnet und der Raildruck fließt zuerst durch eine größere Ablaufdrossel (A) oberhalb der Düsenadel ab. Der Raildruck hebt die Düsenadel von Ihrem Sitz, worauf die Einspritzung erfolgt. Durch die schnellen Schaltimpulse des Piezo-Elements sind mehrere Einspritzungen pro Arbeitstakt hintereinander möglich.



Vor- und Nacheinspritzungen

Bei kaltem Motor und im leerlaufnahen Bereich wird mit zwei Voreinspritzungen gefahren. Mit zunehmender Last werden die Voreinspritzungen

nach und nach zurückgenommen, bis bei Vollast nur noch mit der Haupteinspritzung gefahren wird. Die beiden Nacheinspritzungen werden zur Regeneration des Partikelfilters benötigt.



Hinweis:

Die Voreinspritzungen sind abhängig von Last, Drehzahl und eingelegtem Gang (Akustik).

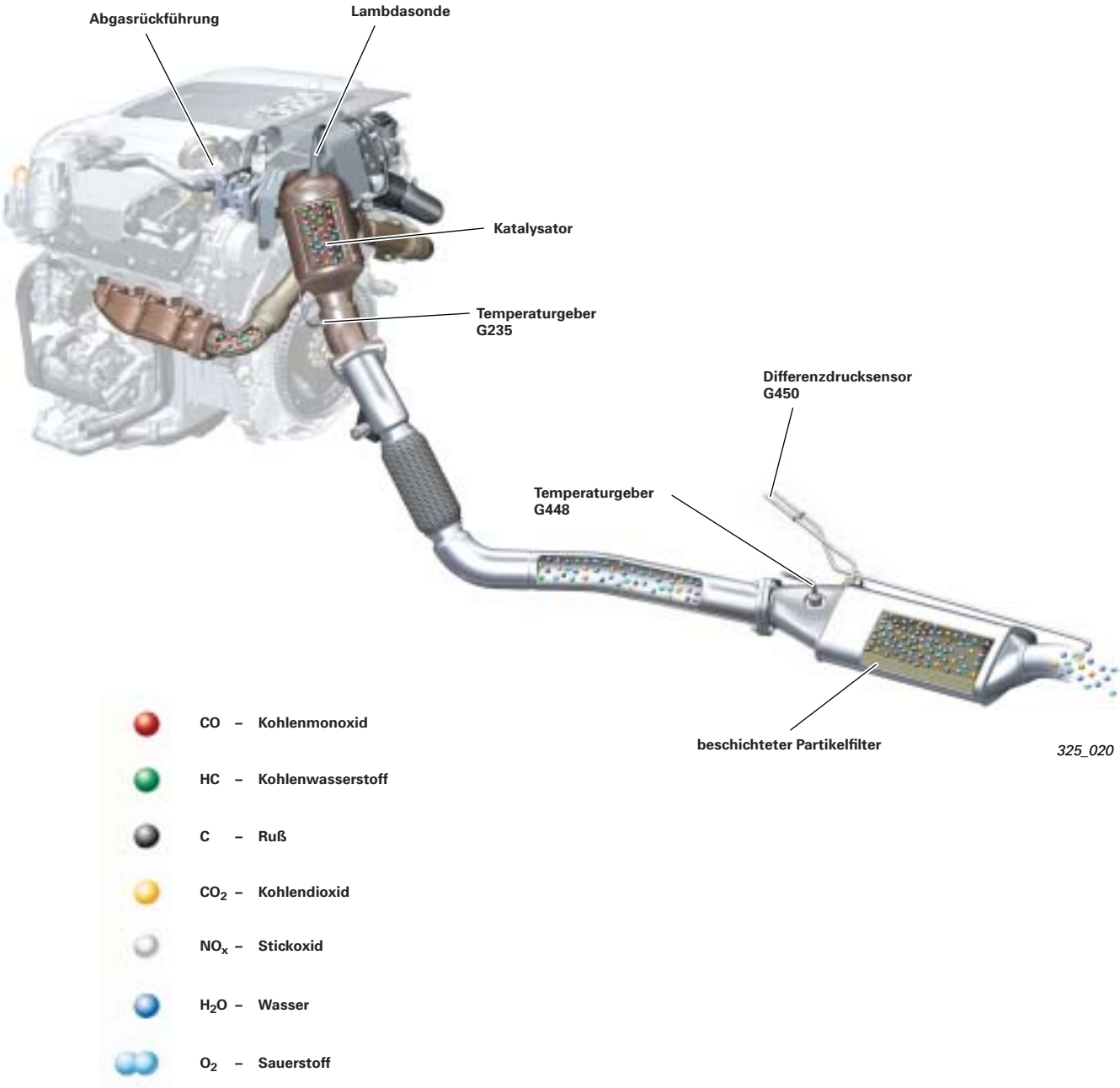
- Hochdruck
- Niederdruck

3,0 I-V6-TDI-Motor mit Common-Rail-Einspritzung

Partikelfilter

Beim 3,0 I-V6-CR-Diesel wird ein Partikelfilter ohne ein katalytisch wirkendes Additiv eingesetzt. Der so genannte "Catalysed Soot Filter" (CSF oder katalytisch beschichteter Filter) besitzt eine edelmetallhaltige Filterbeschichtung. Zur Einleitung der Regeneration des Filters und der Überwachung des Systems sind mehrere Sensoren notwendig. Es werden drei Temperaturgeber verbaut und zwar einer vor dem Turbolader, einer nach dem Katalysator und einer vor dem Partikelfilter. Ein Differenzdrucksensor überwacht den Druckunterschied vor und nach dem Filter. Hier wird das Zusetzen des Filters mit Ruß erkannt.

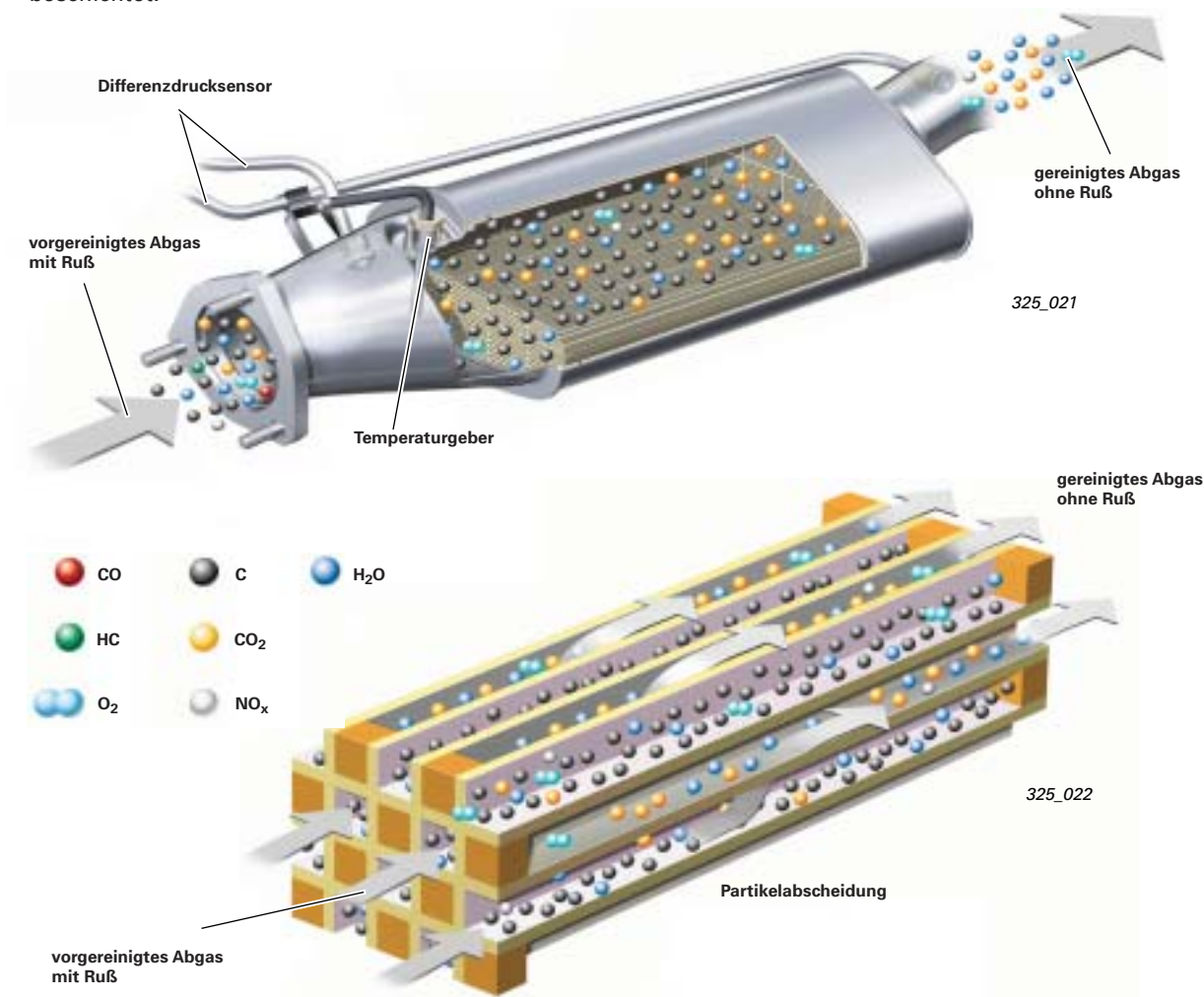
Bei der passiven Regeneration, ohne Eingriff des Motormanagements, erfolgt eine langsame und schonende Umwandlung des im Partikelfilters eingelagerten Rußes zu CO_2 . Dies geschieht bei Temperaturen zwischen $350\text{ }^{\circ}\text{C}$ und $500\text{ }^{\circ}\text{C}$ überwiegend bei Autobahnbetrieb, wegen zu niedriger Abgastemperatur im Kurz- oder Stadtbetrieb. Bei häufigem Stadtverkehr muss alle 1000 - 1200 km eine aktive Regeneration über das Motormanagement eingeleitet werden.



325_020

Das Filterelement ist ähnlich wie ein herkömmlicher Katalysator aufgebaut, mit dem Unterschied, dass die Kanäle abwechselnd in Einström- und Ausströmrichtung verschlossen sind. Damit müssen die rußbeladenen Abgase durch die gasdurchlässigen Siliziumcarbitwände hindurchtreten. Das Gas gelangt somit zum Ausgang der Abgasanlage, der Ruß bleibt auf der Keramikwand zurück. Diese ist mit einem Gemisch aus Platin und Ceroxyd beschichtet.

Über die Platinbeschichtung des Filterelements wird Stickstoffdioxid NO_2 erzeugt, welche eine Rußoxidation oberhalb einer Temperatur von 350°C bewirkt (passive Regeneration). Der Ceroxydbestandteil der Beschichtung beschleunigt die schnelle thermische Regeneration mit Sauerstoff (O_2) oberhalb von 580°C (aktive Regeneration).



Über ein vorprogrammiertes Simulationsmodell im Motorsteuergerät, welches die Filterbeladung aus dem Fahrprofil des Benutzers und dem Wert des Differenzdrucksensors ermittelt, wird bei Bedarf die Regeneration eingeleitet. Dazu wird die Temperatur am Turbolader durch das Einleiten einer haupteinspritzungsnahen Nacheinspritzung, Erhöhung der Einspritzmenge, zurücknehmen des Einspritzzeitpunktes das Abschalten der Abgasrückführung und eine Androsselung der Drosselklappe auf ca. 450°C eingeregelt. Nach überschreiten von ca. 350°C nach dem Katalysator wird eine Haupteinspritzungsferne zweite Nacheinspritzung eingeleitet. Diese Nacheinspritzung ist so spät, dass nur ein Verdampfen des Kraftstoffes erreicht wird und keine Verbrennung mehr statt findet.

Dieser Kraftstoffdampf wird jedoch am Kat umgesetzt und steigert die Gastemperatur auf bis zu 750°C . Die Rußpartikel können somit verbrannt werden. Ein Temperaturgeber am Filter passt die Menge der fernen Nacheinspritzung so an, dass die Temperatur in Unterbodenlage, vor Filter, von 620°C erreicht wird. Die Rußpartikel können somit in wenigen Minuten verbrannt werden. Mit zunehmender hoher Kilometerleistung, (150 000 - 200 000 km) setzt sich der Filter je nach Ölverbrauch zu und muss erneuert werden. Hierfür sind Rückstände aus verbranntem Öl (Ölaschen) verantwortlich, die sich nicht verbrennen lassen und im Filter verbleiben.

3,0 I-V6-TDI-Motor mit Common-Rail-Einspritzung

Motormanagement

Systemübersicht

Ersatzsignal bei Ausfall

Steuergerät für Dieseleinspritzanlage
rechnet mit Ersatzluftmasse aus Ladedruck
und Drehzahl

Motor startet nicht

Motor startet nicht

Steuergerät für Dieseleinspritzanlage
rechnet mit einem Festwert

Steuergerät nimmt einen Festwert 90° C - 5 %

Motorsteuergerät geht auf Sollwert und
gesteuerten Betrieb

Motor läuft mit erhöhter Leerlaufdrehzahl

Reduzierung der Kraftstoffmenge – weniger
Leistung

keine Auswirkung, es erfolgt nur Eintrag
im Fehlerspeicher

ohne Auswirkung

Ersatzwert
- Ladedruckregelung um 5 % reduziert

Fehlerspeichereintrag

Sensoren

Luftmassenmesser G70

Geber für Motordrehzahl G28

Hallgeber G40

Geber für Kühlmitteltemperatur G62

Geber für Kraftstofftemperatur G81

Geber für Kraftstoffdruck G247

Fahrpedalgeber mit Geber für
Gaspedalstellung G79 und G185

Bremslichtschalter F und
Bremspedalschalter F47

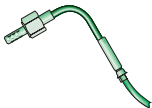
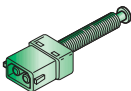
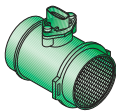
Lambdasonde G39

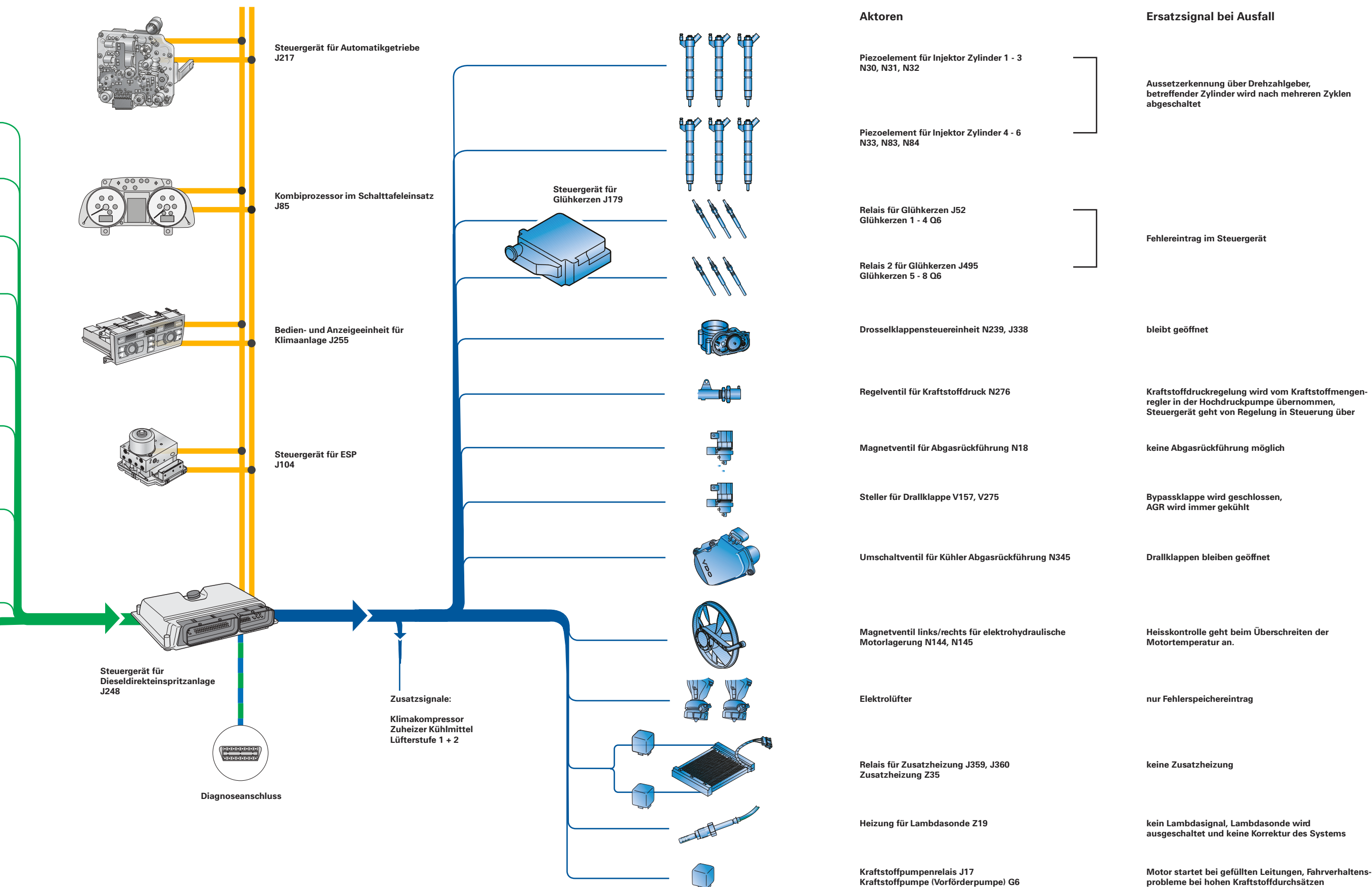
Temperaturgeber für Partikelfilter
G235, G450

Temperaturgeber Turbolader G20

Differenzdrucksensor

Zusatzsignale:
Geschwindigkeitsregelanlage
Geber für Kühlmitteltemperatur
Geschwindigkeits-Signal
Klemme 50
Crashsignal vom Airbag-Steuergerät
Anforderung Start
an Motorsteuergerät (Kessy 1 + 2)









3,0 I-V6-TDI-Motor mit Common-Rail-Einspritzung

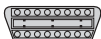
Funktionsplan

Farbcodierung

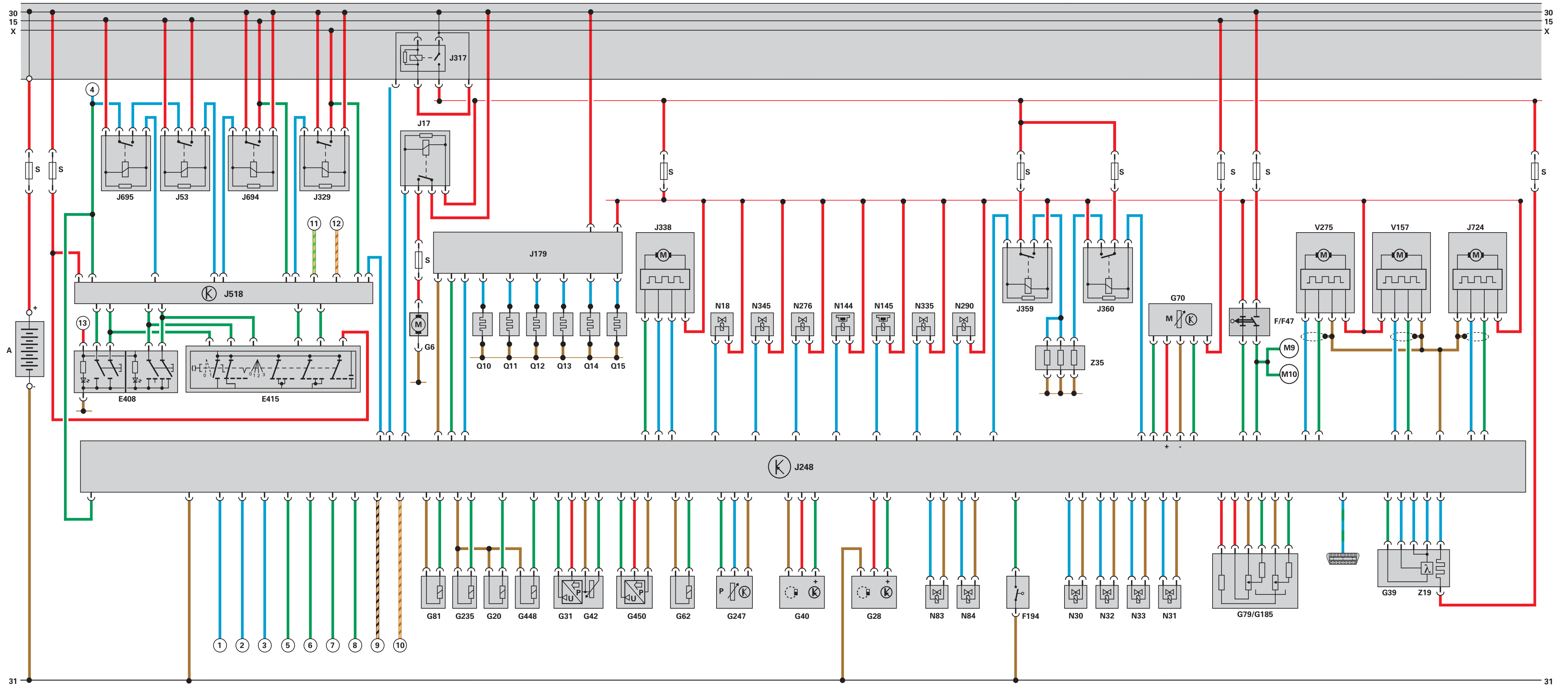
	= Eingangssignal		= Plus		= Bidirektional
	= Ausgangssignal		= Masse		= CAN-BUS

Bauteile

A	Batterie	M9	Lampe für Bremslicht links
E45	Schalter für Geschwindigkeitsregelanlage	M10	Lampe für Bremslicht rechts
E408	Taster für Motor Start/Stopp	N18	Abgasrückführungsventil
E415	Schalter für Zugang und Startberechtigung	N30	Einspritzventil für Zylinder 1
F	Bremslichtschalter	N31	Einspritzventil für Zylinder 2
F47	Bremspedalschalter	N32	Einspritzventil für Zylinder 3
F60	Leerlaufschalter	N33	Einspritzventil für Zylinder 4
F194	Kupplungspedalschalter (nur US-Ausführung)	N83	Einspritzventil für Zylinder 5
		N84	Einspritzventil für Zylinder 6
G20	Temperaturfühler 1 für Katalysator	N144	Magnetventil links für elektrohydraulische Motorlagerung
G23	Kraftstoffpumpe	N145	Magnetventil rechts für elektrohydraulische Motorlagerung
G28	Geber für Motordrehzahl	N276	Regelventil für Kraftstoffdruck
G31	Geber für Ladedruck	N290	Ventil für Kraftstoffdosierung
G39	Lambdasonde	N335	Ventil für Ansaugluftumschaltung
G40	Hallgeber	N345	Umschaltventil für Kühler der Abgasrückführung
G42	Geber für Ansauglufttemperatur		
G62	Geber für Kühlmitteltemperatur	Q10-15	Glühkerzen 1 - 6
G70	Luftmassenmesser	S	Sicherung
G79	Geber für Gaspedalstellung	S204	Sicherung -1-, Klemme 30
G81	Geber für Kraftstofftemperatur	V157	Motor für Saugrohrklappe
G169	Geber -2- für Kraftstoffvorrat	V275	Motor für Saugrohrklappe 2
G185	Geber -2- für Gaspedalstellung		
G235	Geber -1- für Abgastemperatur	Z35	Heizelement für Luftzusatzheizung
G247	Geber für Kraftstoffdruck	Z19	Heizung für Lambdasonde
G448	Geber für Abgastemperatur vor Partikelfilter		
G450	Drucksensor 1 für Abgas		
J17	Kraftstoffpumpenrelais	①	Lüfterstufe 1
J49	Relais für elektrische Kraftstoffpumpe 2	②	Lüfterstufe 2
J53	Relais für Anlasser	③	Motordrehzahl
J179	Steuergerät für Glühzeitautomatik	④	zum Anlasser
J248	Steuergerät für Dieseldirekteinspritzanlage	⑤	Klemme 50
J317	Relais für Spannungsversorgung, Klemme 30	⑥	Wählhebel (P/N)
J329	Relais für Stromversorgung, Klemme 15	⑦	Kl. 50, Stufe 1
J338	Drosselklappensteuereinheit	⑧	Kl. 50, Stufe 2
J359	Relais für kleine Heizleistung	⑨	CAN-BUS L
J360	Relais für große Heizleistung	⑩	CAN-BUS H
J518	Steuergerät für Zugang und Startberechtigung	⑪	CAN-BUS Komfort
J694	Relais für Stromversorgung, Klemme 75	⑫	CAN-BUS Antrieb
J695	Relais für Anlasser	⑬	zur Beleuchtung
J724	Steuergerät für Abgasturbolader		



Diagnoseanschluss



3,2 I-V6-FSI-Motor

Einführung

Für den neuen Audi A6 wurde das erste Mal ein V6-Motor mit FSI-Technologie entwickelt. Dieser Motor wird auch im A8 und im A4 eingesetzt.

Dabei wurden folgende Entwicklungsziele durchgesetzt:

- Erfüllung der EU IV-Abgasnorm
- Reduzierung des Kraftstoffverbrauches
- hohe Leistung
- hohes und fülliges Drehmoment
- sportliches und agiles Verhalten mit hohem Komfortanspruch
- kraftvoller, sportlich dynamischer V6-Sound

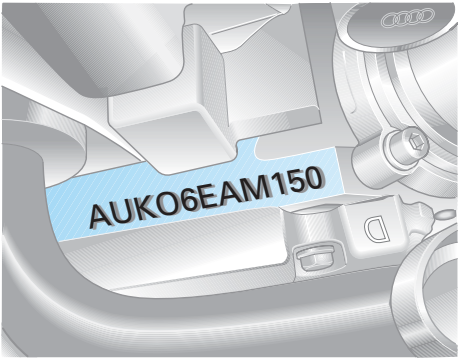
Technische Merkmale sind:

- Leichtbau des Kurbelgehäuses durch eine Aluminium-Silizium-Kupfer-Legierung
- leichtes Kunststoff-Saugrohr 2fach verstellbar
- Ausgleichswelle zur Eliminierung der freien Massenmomente 1. Ordnung
- reibungsarmer 4-Ventil-Rollenschlepphebel Zylinderkopf
- Motorsteuerung über Kettentrieb hinten
- Antrieb der Nebenaggregate vorn über Poly-V-Keilrippenriemen
- kontinuierliche Nockenwellenversteller einlass- und auslassseitig
- Motormanagement Siemens mit elektronischer Drosselklappensteuerung (E-Gas)
- Abgasreinigung durch stetige Lambdae Regelung, 2 motornahe Katalysatoren
- P/N-System zur Luftmassenerfassung



325_055

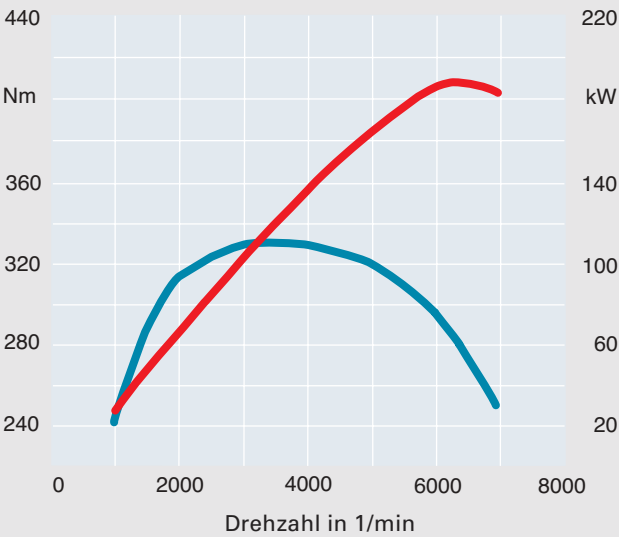
Der Motorkennbuchstabe und die Motornummer befinden sich am Zylinderblock vorn, rechts.



325_012

Drehmoment-Leistungskurve

- Drehmoment in Nm
- Leistung in kW



Technische Daten

Kennbuchstabe	AUK
Bauart	V-Motor mit einem Winkel von 90°
Hubraum in cm ³	3123
Leistung in kW (PS)	188 (255) bei 6500 1/min
Drehmoment in Nm	330 bei 3250 1/min
Drehzahl	7200 1/min
Bohrung in mm	84,5
Hub in mm	92,8
Verdichtung	12,5 : 1
Gewicht in kg	ca. 169,5
Kraftstoff	ROZ 95/91
Zündfolge	1-4-3-6-2-5
Zündabstand	120°
Motormanagement	Siemens mit E-Gas
Motoröl	SAE 0W 30
Abgasnorm	EU IV

3,2 I-V6-FSI-Motor

Mechanik

Kurbelgehäuse und Kurbeltrieb

Das Kurbelgehäuse besteht aus einer Aluminium-Legierung. Dieser übereutektische Monoblock wird im Kokillengussverfahren hergestellt. Dabei werden keine Laufbuchsen eingegossen.

Harte Primär-Silizium-Partikel, die bei der Schmelze ausscheiden werden in einem speziellen Verfahren freigelegt.

Das Kurbelgehäuseunterteil (Bedplate) dient zur Versteifung des Kurbelgehäuses und nimmt die vier Hauptlager der Kurbelwelle auf.



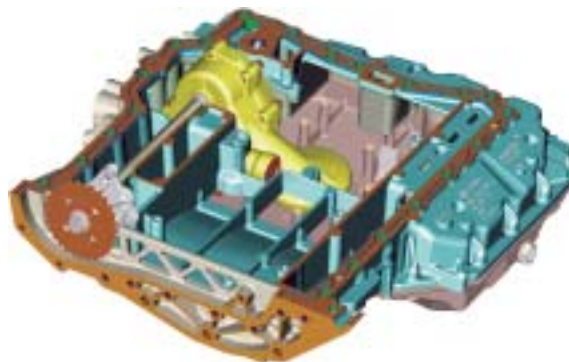
325_056

Verweis:

Weitere Informationen dazu finden Sie im Selbststudienprogramm 267.



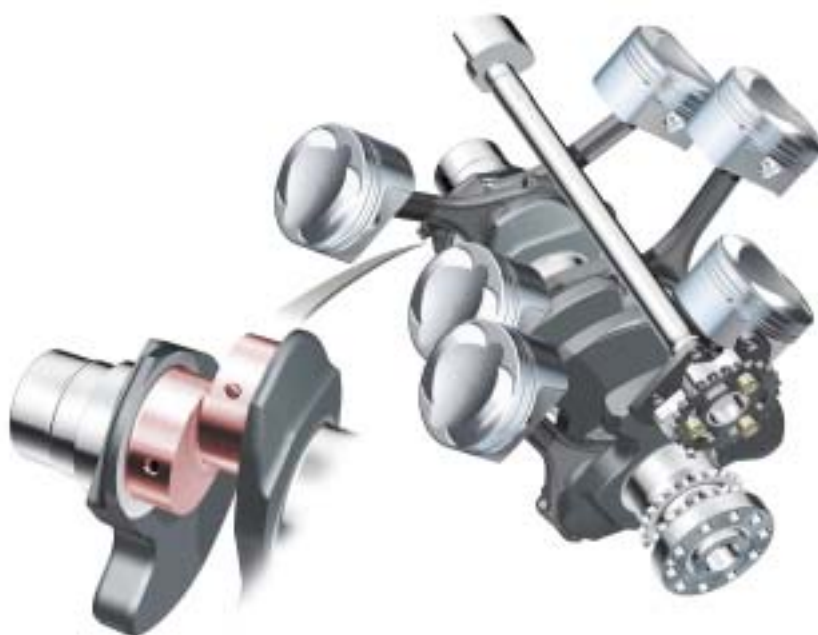
Im Ölwanneoberteil sind die Schwallwand (Ölhobel) und die Ölpumpe eingebaut. Das Ölwanneunterteil nimmt den Ölstandssensor auf.



325_129

Die Kurbelwelle ist eine 4fach gelagerte Stahlkurbelwelle mit Schwingungsdämpfer. Die Pleuel sind als Trapezcrackpleuel ausgeführt. Gegenüber dem 3,0 l-V5-Motor sind die Wangen um 1 mm breiter. Die Hubzapfendurchmesser wurden von 54 mm auf 56 mm vergrößert. Dadurch wurde die Steifigkeit, wie auch die Festigkeit der Kurbelwelle erhöht.

Die Pleuelmassen wurden durch Werkstoffumstellung verringert (von C70 auf 33 Mn VS4). Die höheren Gaskräfte können durch die höhere Festigkeit des neuen Werkstoffes sicher übertragen werden.



325_063

Der Schmiedekolben hat eine FSI-spezifische Brennraummulde. Der Kolbenschaft ist mit einer verschleißfesten Ferrostan-Laufschicht versehen. Die Kolbenkühlung erfolgt durch Ölspritzung.



325_045

3,2 I-V6-FSI-Motor

Motorentlüftung

Die Motorentlüftung ist eine reine Kopfentlüftung. Das heißt, die Entnahme der Blow-by-Gase erfolgt ausschließlich über die Zylinderkopfhäuben. In den Zylinderkopfhäuben findet bereits eine Grobabscheidung des Öls durch ein Labyrinth statt.

Aus den Zylinderkopfhäuben werden die Blow-by-Gase in den Motorinnen-V-Raum geleitet. Dort befindet sich der 2fach Zyklon-Ölabscheider, welcher das abgeschiedene Öl direkt ins Kurbelgehäuse ableitet und gleichzeitig die gereinigten Blow-by-Gase auf 20 - 25 °C erwärmt. Durch die Erwärmung wird ein Vereisen der Leitungen und des Druckregelventils verhindert.

Vorteile:

- gutes Package
- Schutz vor Einfrieren

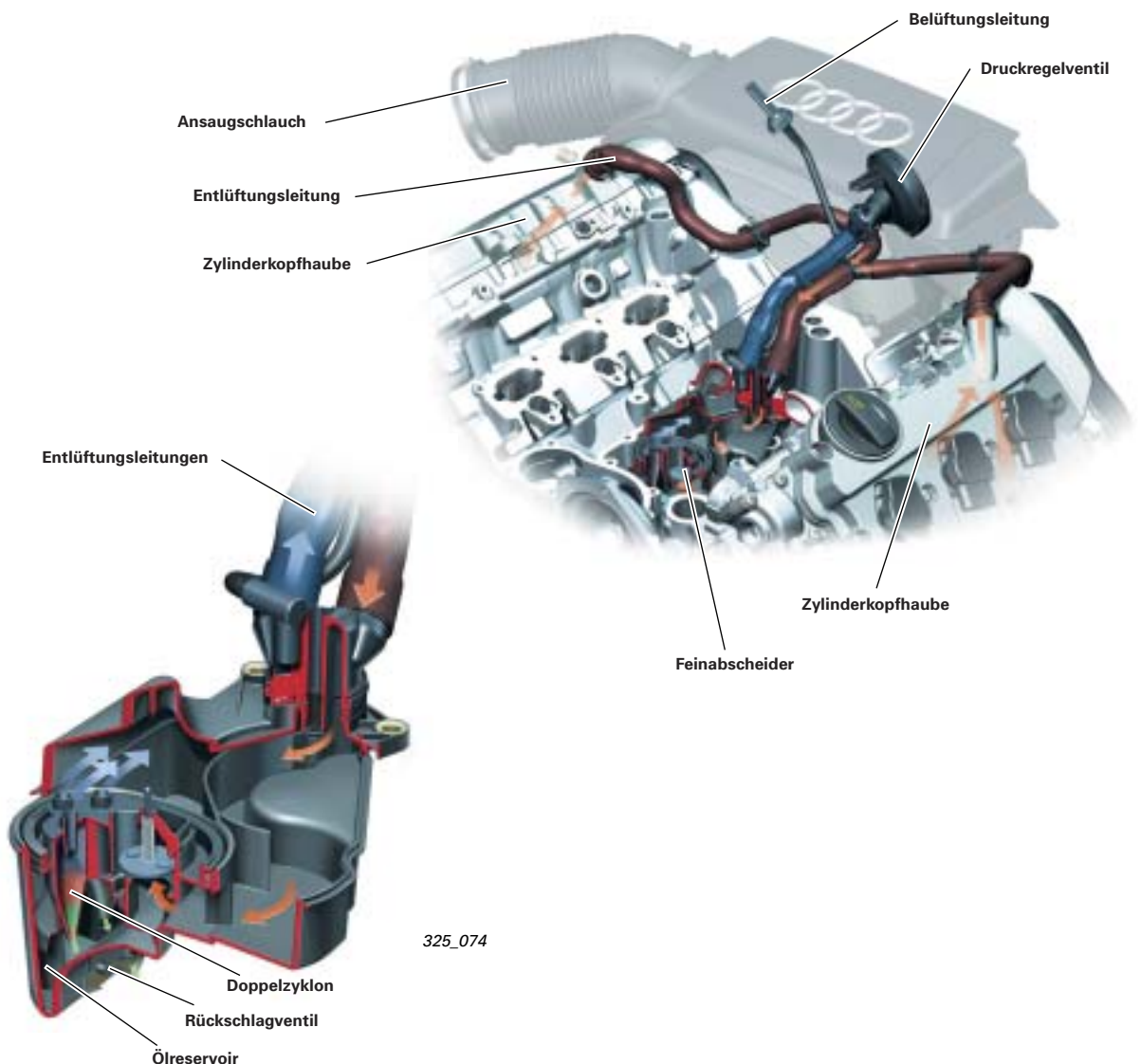
Die ölarmen Blow-by-Gase werden über das Druckregelventil zum Ansaugstutzen weitergeleitet und der Verbrennung zugeführt.

Durch den Einsatz einer aktiven Kurbelgehäusebelüftung wird dem Vereisen ebenfalls entgegen gewirkt.

Hierbei wird im Leerlaufnahen Bereich der Blow-by-Volumenstrom angehoben. Dazu wird Frischluft am Ansaugschlauch entnommen und direkt in das Kurbelgehäuse geleitet.

Durch diese Maßnahme wird die Ölqualität positiv beeinflusst, da wegen des höheren Durchsatzes von Blow-by-Gasen verstärkt Wasser und Kraftstoffanteile aus dem Motoröl ausgetragen wird.

Der Anschluss erfolgt vor der Drosselklappe und am V-Raumdeckel. Um ein Ansaugen der Blow-by-Gase zu vermeiden (z. B. durch Druckdifferenz zwischen Kurbelgehäuse und Ansaugschlauch bei Volllast und geöffneter Drosselklappe), wird ein Rückschlagventil in die Leitung integriert.

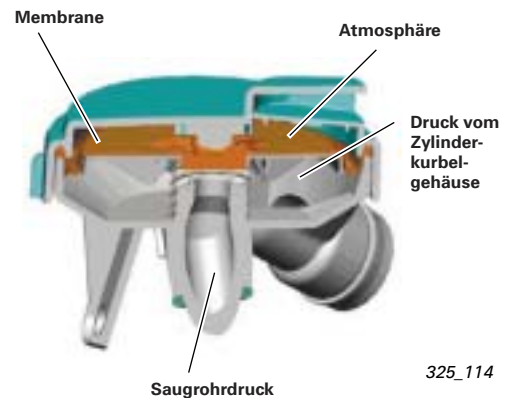


Druckregelventil

Das Druckregelventil regelt den Gasdurchsatz und den Druckausgleich der Kurbelgehäuseentlüftung. Es ist ein federbelastetes Membranventil. Der Steueranschluss ist mit dem Saugrohr verbunden. Der Saugrohrdruck wirkt auf die Membrane. Dadurch wird das Ventil betätigt. Bei geschlossener Drosselklappe herrscht im Saugrohr starker Unterdruck. Durch diesen Unterdruck wird das Druckregelventil gegen die Federkraft verschlossen.

Bei defektem Druckregelventil (defekte Membrane) kann es zu Beschädigungen der Wellendichtringe kommen. Schließt das Druckregelventil nicht, baut sich über das Saugrohr zu hoher Unterdruck im Kurbelgehäuse auf. Die Wellendichtringe werden nach innen gezogen und können dann undicht werden.

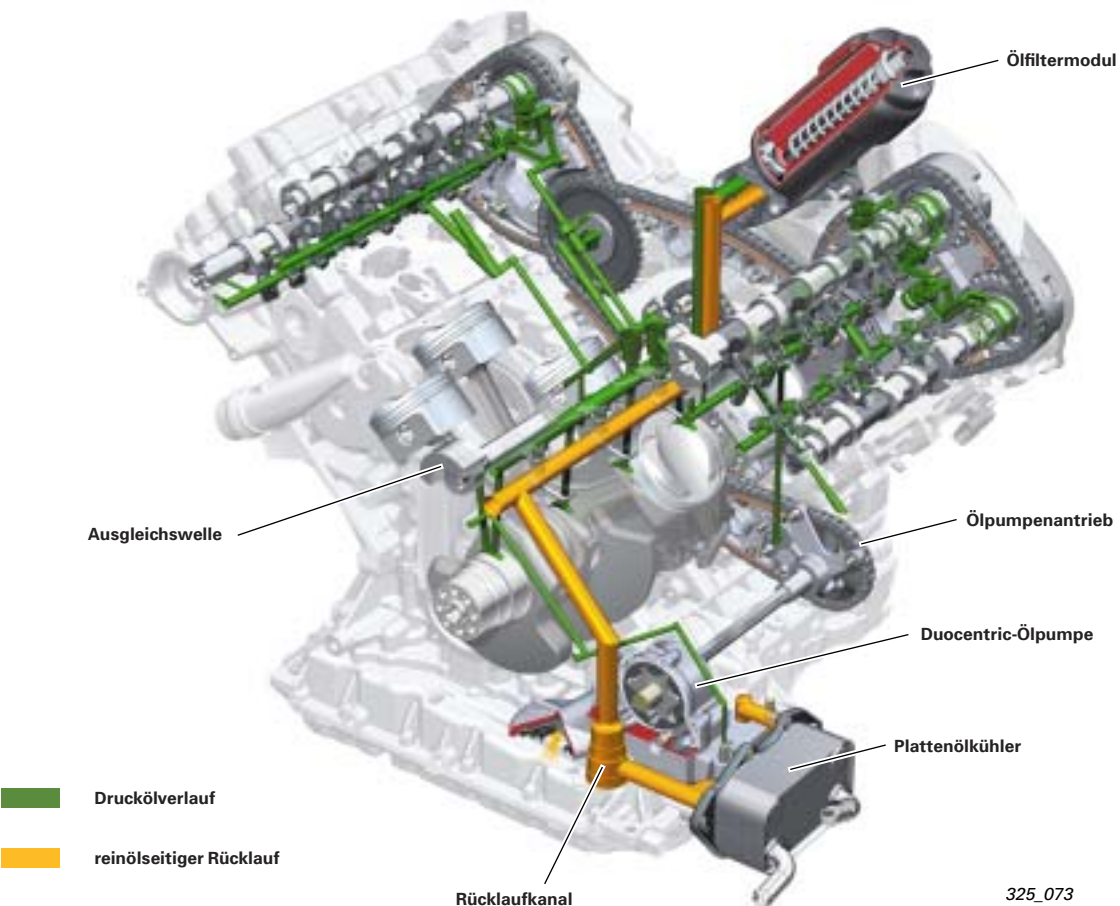
Öffnet das Ventil nicht, baut sich im Kurbelgehäuse zu hoher Druck auf. Dabei können ebenfalls die Wellendichtringe beschädigt werden.



325_114

Ölversorgung

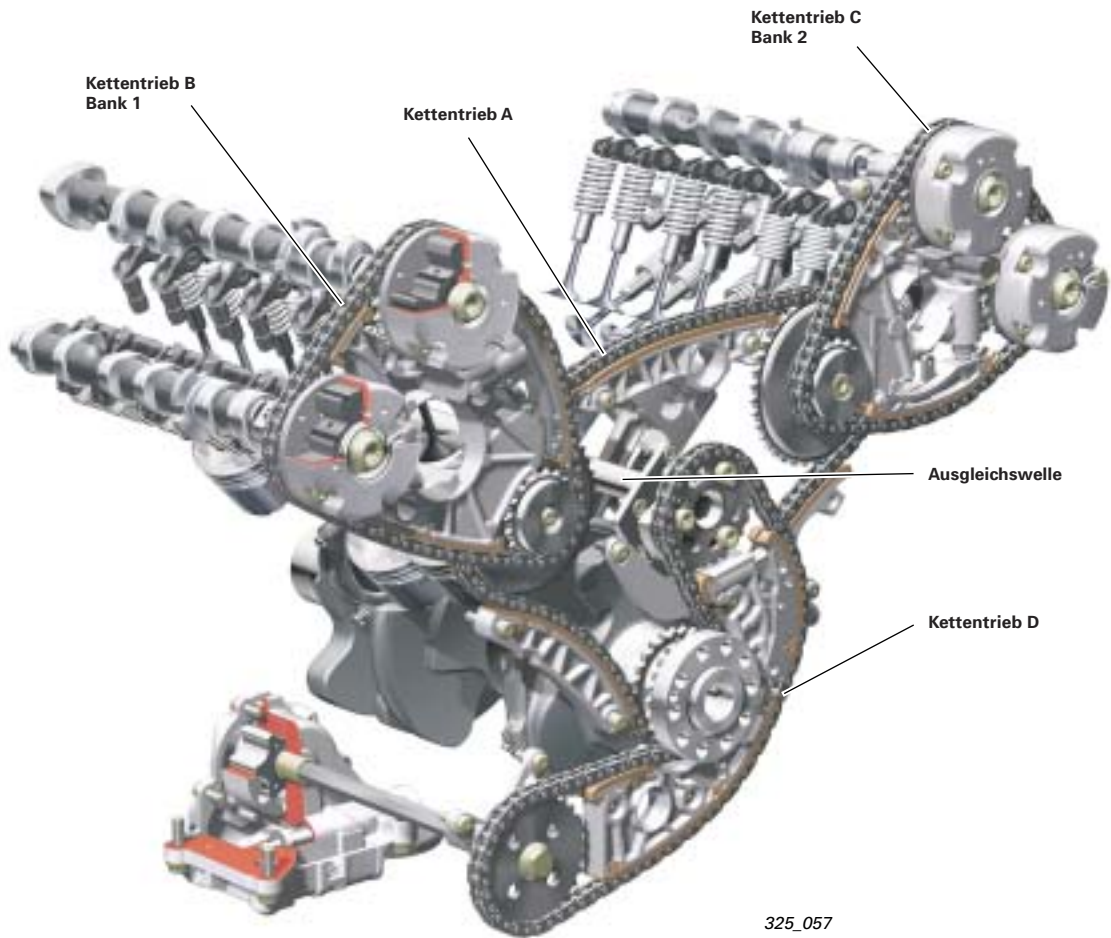
- Druckumlaufschmierung ausgelegt für Ölspezifikation SAE 0W 30
- reinölseitige Regelung des Öldruckes
- Duocentric-Ölpumpe mit Kaltstartventil als Überlastschutz von Ölkühler und Ölfilter
- Die Ölversorgung der Nockenwellenverstellmotoren und der kopfseitigen Kettenmodule wurde von der Zylinderkopf-Ölversorgung entkoppelt. Dadurch konnte der Öldruck im Zylinderkopf gedrosselt werden.
- Neues Ölfiltermodul, dadurch schneller und service freundlicher Filterwechsel.



325_073

3,2 I-V6-FSI-Motor

Motorsteuerung



325_057

Der Kettenantrieb befindet sich auf der kraftabgebenden Seite des Motors. Er ist über 2 Ebenen angeordnet. Insgesamt sind 4 Ketten verbaut.

Für Kettentrieb A, B und C kommen 3/8 Zoll Einhül-senketten zum Einsatz. Kettentrieb D erfolgt über eine Einfachrollenkette. Die Ketten sind auf „lifetime“ des Motors ausgelegt.

- Kettentrieb A: Kurbelwelle-Zwischenräder
- Kettentrieb B/C: Nockenwellenantrieb
- Kettentrieb D: Ölpumpe über Steckwelle und Ausgleichswelle

Die Schmierung der Ketten erfolgt über Spritzöl, welches von den Nockenwellenverstellern abge-steuert wird.

Die Kettentriebe A, B und C werden über mechanische Kettenspanner mit hydraulischer Dämpfungs-funktion gespannt. Kettentrieb D wird über einen einfachen mechanischen Spanner gespannt. Reibungsarme Führungselemente sorgen für ruhigen Lauf der gesamten Motorsteuerung.

Ausgleichswelle

Durch die sich im Motor drehenden und oszillierenden Massen entstehen Schwingungen, die Geräusche sowie unruhiges Laufverhalten des Motors verursachen. Freie Massenmomente der 1. Ordnung sorgen für Komforteinbußen und können durch die Ausgleichs-welle egalisiert werden.

Die Welle besteht aus GGG 70. Sie wird im Motor-innen-V-Raum montiert und an zwei Lagerstellen gelagert.

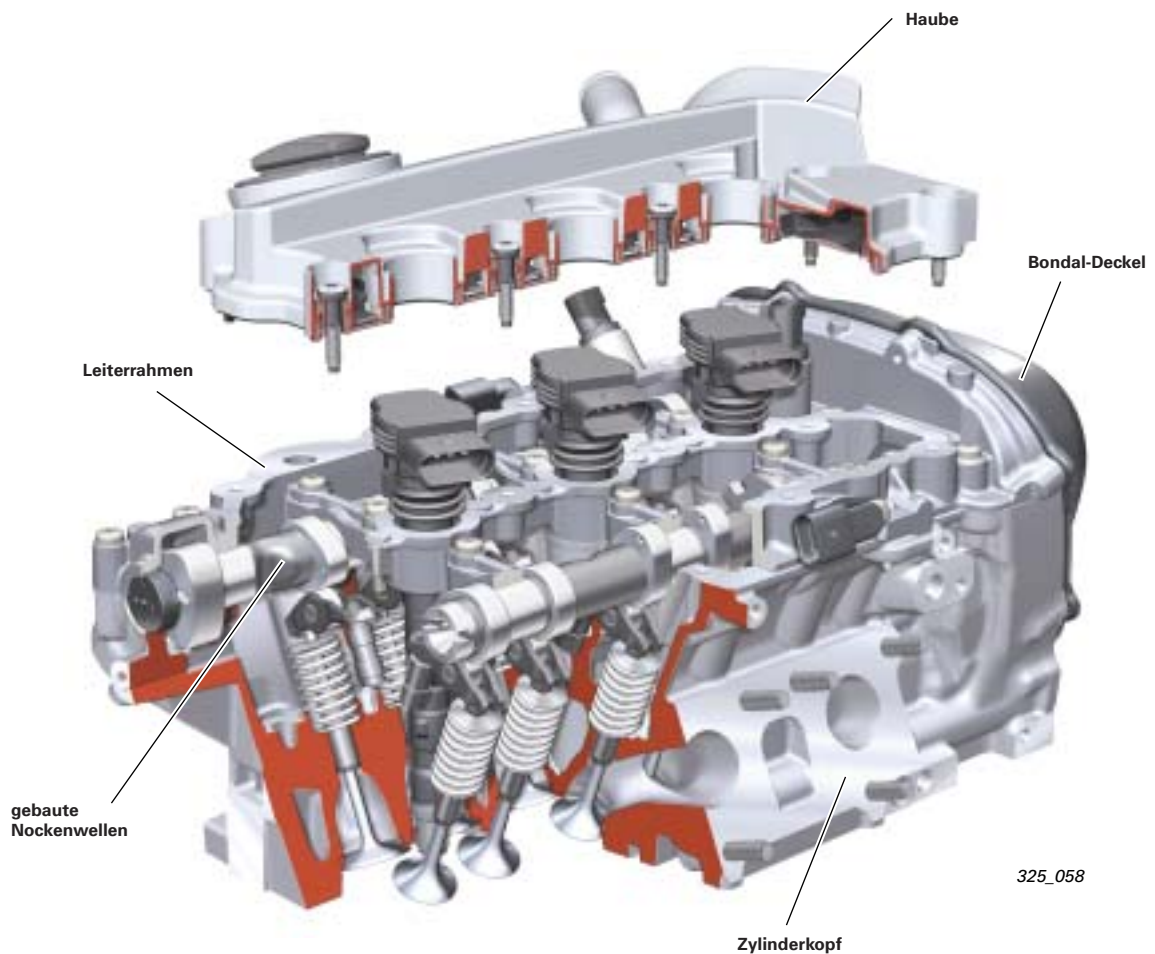
Die Ölversorgung erfolgt über zwei Steigbohrungen des Hauptlagerverbandes.

Der Antrieb erfolgt mit Motordrehzahl über den Kettentrieb.

Die Drehrichtungsumkehr der Ausgleichswelle wird im Kettentrieb realisiert.

Zylinderkopf

- Aluminium-Zylinderkopf
- FSI-Einlasskanäle mit variabler Ladungsbewegung, die horizontale Kanalteilung dient zur Tumbleerzeugung
- Ventilbetätigung über Rollenschlepphebel mit ruhendem hydraulischem Spielausgleich
- Ventilfehrung aus Sinterwerkstoff (macht verchromte Ventile erforderlich)
- Federteller aus Aluminium (gehärtet) mit zusätzlicher Verschleißschutzscheibe
- einfache Ventilfehrer
- 2 gebaute Nockenwellen pro Zylinderkopf
- stufenlose Einlassnockenwellenversteller (Verstellbereich bis 42° KW)
- stufenlose Auslassnockenwellenversteller (Verstellbereich bis 42° KW)
- 4 Hallsensoren für die Nockenwellenpositionserkennung
- Nockenwellenlagerdeckel als Leiterraahmen ausgeführt (Fixierung über Passstifte)
- Zylinderkopfdichtung als Mehrlagenmetall-dichtung mit Silikonpads am Kettenkasten
- entkoppelte Zylinderkopphaube in Kunststoff mit integriertem Ölabscheider (als Labyrinth)



325_058

3,2 I-V6-FSI-Motor

Nockenwellenversteller

Die Nockenwellenversteller arbeiten nach dem bekannten hydraulischen Schwenkmotorprinzip. Der Hersteller ist die Firma Denso.

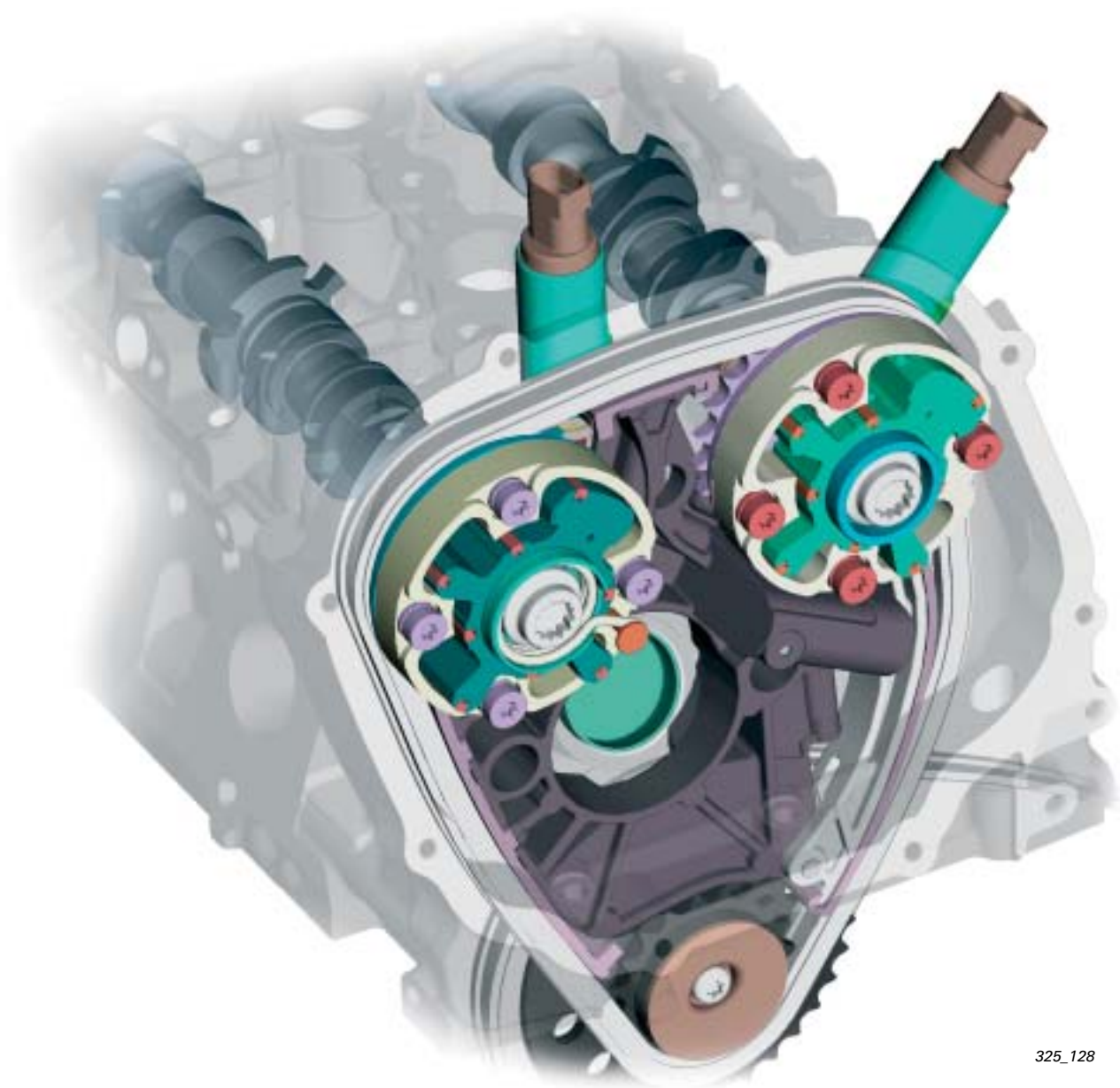
Der Einlass-, wie auch der Auslassnockenwellenversteller haben einen Verstellbereich von 42° Kurbelwinkel. Der Rotor und Stator sind gewichtsoptimiert und aus Aluminium gefertigt. Federbelastete Dichtelemente übernehmen die radiale Abdichtung der je 4 Druckkammern. Bis zum Aufbau des nötigen Motoröldruckes nach Motorstart müssen die Versteller in einer definierten Lage verriegelt werden. Die Verriegelung erfolgt in Stellung „Spät“.

Einlassnockenwellenversteller

Die Verriegelung erfolgt hier spielfrei.

Auslassnockenwellenversteller

Eine Rückstellfeder unterstützt die Bewegung des Verstellers in die Frühposition. Beim Abstellen des Motors wird der Versteller in der Spätposition verriegelt, wobei die Rückstellfeder unter Spannung steht. Hier ist am Sperrbolzen ein geringes Spiel realisiert worden, um ein sicheres Entriegeln zu gewährleisten.



325_128

Ansauganlage

Die Ansauganlage ist von der Ansaugöffnung in der Fahrzeugfront bis zum Reinluftaustritt am Filterelement für alle Motorisierungen, bis auf den 2,4 l-V6-Motor, gleich.

Um die Standzeit des Luftfilters zu erhöhen, kommt eine zylindrische Luftfilterpatrone zum Einsatz. Durch ein Ablaufventil im Filtergehäuse ist der Wasseraustritt aus dem Filtergehäuse optimiert worden.

Bei großer Luftanforderung des Motors wird vom Motorsteuergerät (aktive Öffnung) das Magnetventil N335 angesteuert und eine Unterdruckdose öffnet die Radhausansaugung.

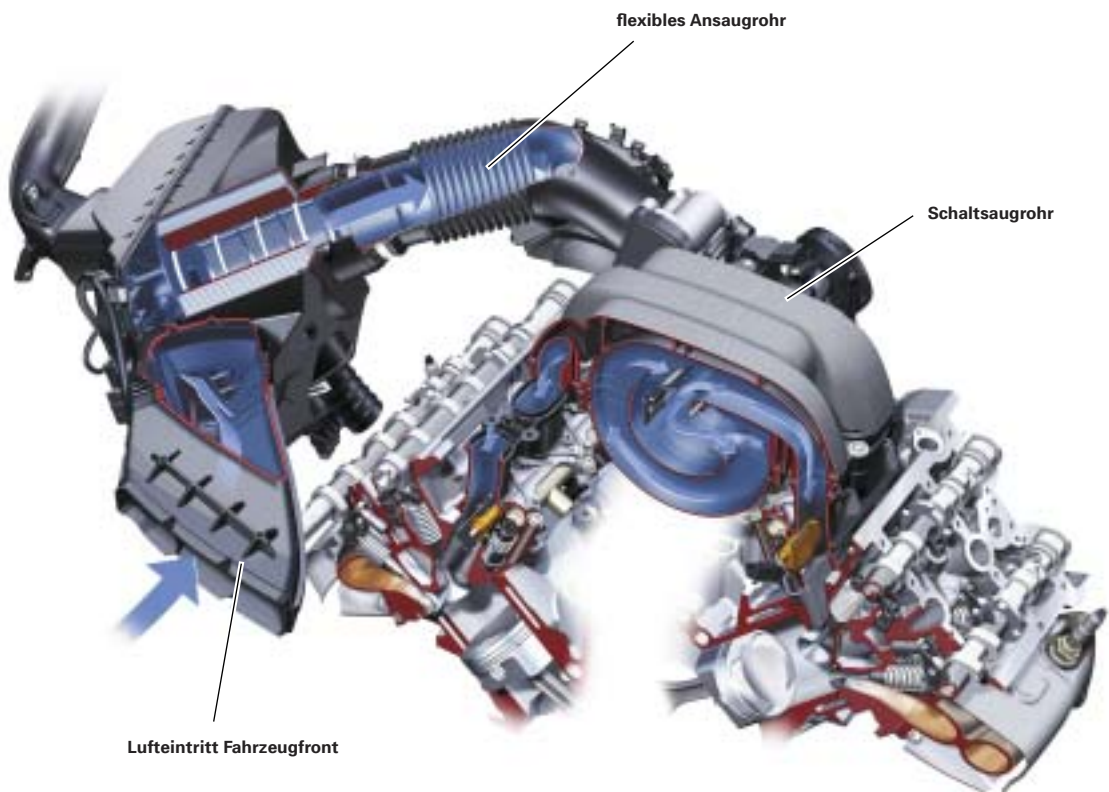
Eine passive Öffnung der Radhausansaugung wird aktiviert, wenn im Luftfiltergehäuse zu hoher Unterdruck entsteht (z. B. Verstopfung der Ansaugöffnung in der Fahrzeugfront). Durch den erhöhten Unterdruck wird die Klappe zur Radhausansaugung zwangsweise geöffnet.

Die Rohluftansaugung ist mit einer Zusatzansaugung aus dem Radhaus mit strömungsoptimierten Querschnitten versehen.

Optional für Kaltländer gibt es ein Schneesieb und eine Warmluftansaugung. Die Warmluftansaugung wird über ein Wachsdehnelement gesteuert. Das Drosselklappenteil ist einflutig und optional wasserbeheizt.

Hinweis:

Das Motormanagement ohne Luftmassenmesser, d. h. der Luftmassenstrom, wird aus Drehzahl und Saugrohrdruck ermittelt.



325_059

3,2 I-V6-FSI-Motor

Das Schaltsaugrohr ist zur Geräuschreduzierung akustisch entkoppelt. Es hat 2 Schaltstellungen, kurzer und langer Saugweg, für Leistung und Drehmoment.

Die Umschaltung erfolgt mittels Magnetventil. Die Rückstellung erfolgt durch Federkraft.

Der Unterdruckspeicher ist integriert und hat eine Designfunktion.

Im Ansaugstutzen befindet sich der Duosensor (Druck/Temperatur) sowie die Aufnahme für das Druckregelventil der Entlüftung.

Die Längenumschaltung des Schaltsaugrohres wird über zwei Schaltwellen realisiert. Diese sind über ein Zahnradpaar miteinander verbunden.

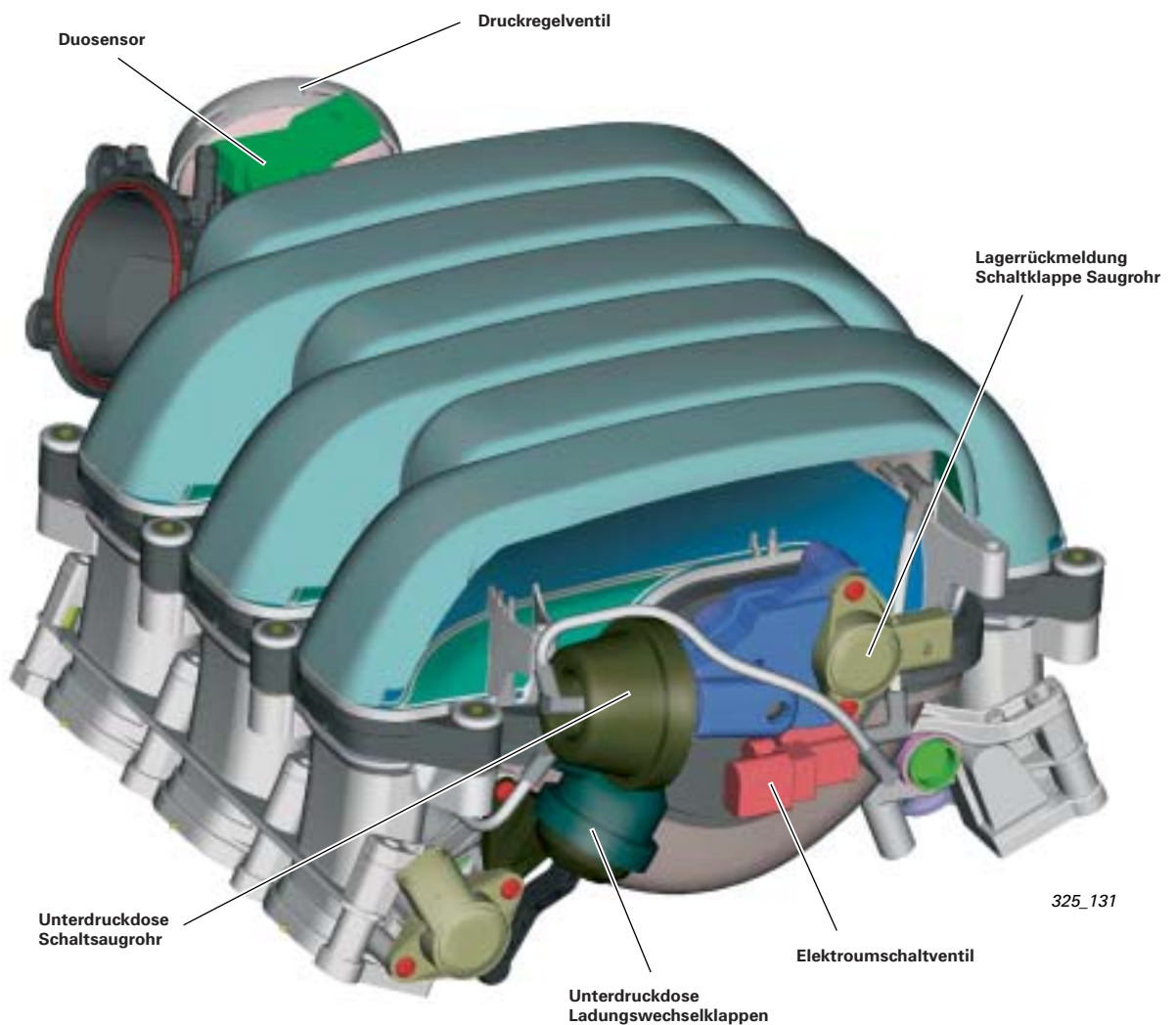
Die Kunststoffklappen haben ein strömungsgünstiges Flügelprofil.

Sie sind zur Abdichtung gegen Leckageverluste mit einer Elastomerumspritzung versehen.

Hinweis:



Die Lage der Saugrohrklappen wird kontinuierlich vom Motorsteuergerät mittels Hallsensoren überwacht.



325_131

Der Ansaugkanal im Zylinderkopf wird durch eine eingeschobene Edelstahlplatte in zwei Hälften horizontal geteilt.

Durch die vorgelagerten Saugrohrklappen ist es möglich, den unteren Ansaugkanal zu verschließen. Somit wird die Strömungsintensität verstärkt und im Brennraum eine rollende Bewegung (Tumble) der Luftsäule erzielt. Dadurch wird eine bestmögliche Verwirbelung des Kraftstoff-Luft-Gemisches erreicht.

Zur Reduzierung der Strömungsverluste sind die Saugrohrklappen exzentrisch gelagert. Dadurch sind sie in geöffneter Stellung komplett in die Kanalwand integriert.

Die 2-Punkt-Verstellung der Saugrohrklappen erfolgt mittels Unterdruck, die Rückstellung über Federkraft.

In Ruhestellung sind die Klappen über Federkraft geschlossen (kleiner Querschnitt). Mittels Hallsensoren erfolgt die Lagerückmeldung.



325_127



325_061

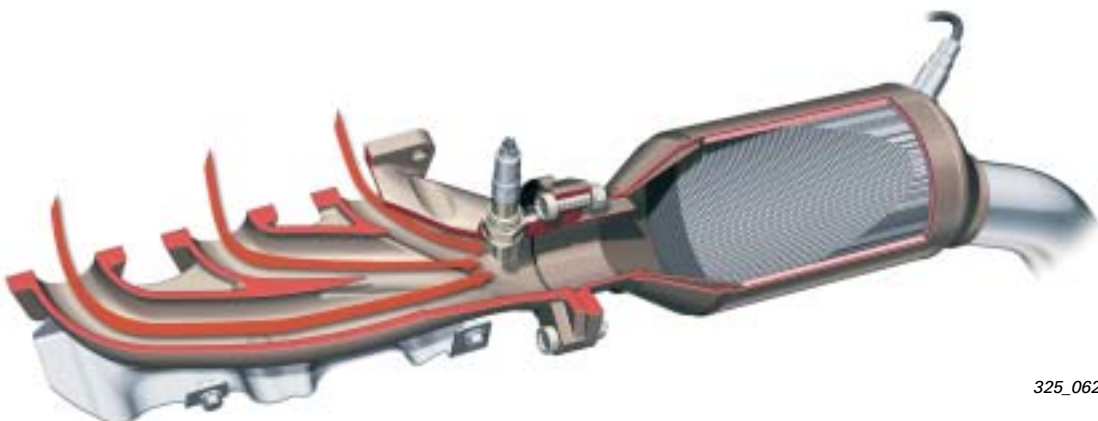
Abgasanlage

Der neue Abgaskrümmter ist ein Gussteil.

Um thermische Spannungen zu verhindern, sind die Anbindungen an den Zylinderkopf in Einzelflansche geteilt.

Die Zusammenführung der Abgase erfolgt von Zylinder 3 in Zylinder 2 in Zylinder 1, keine Kleeblatt-Ausführung.

Am optimalsten Strömungspunkt aller drei Zylinder ist die Lambdasonde angebracht, somit ist eine zylinderselektive Lambdaregelung möglich. Das Motormanagement kann somit besser auf die Gemischbildung eines jeden Zylinders Einfluss nehmen.

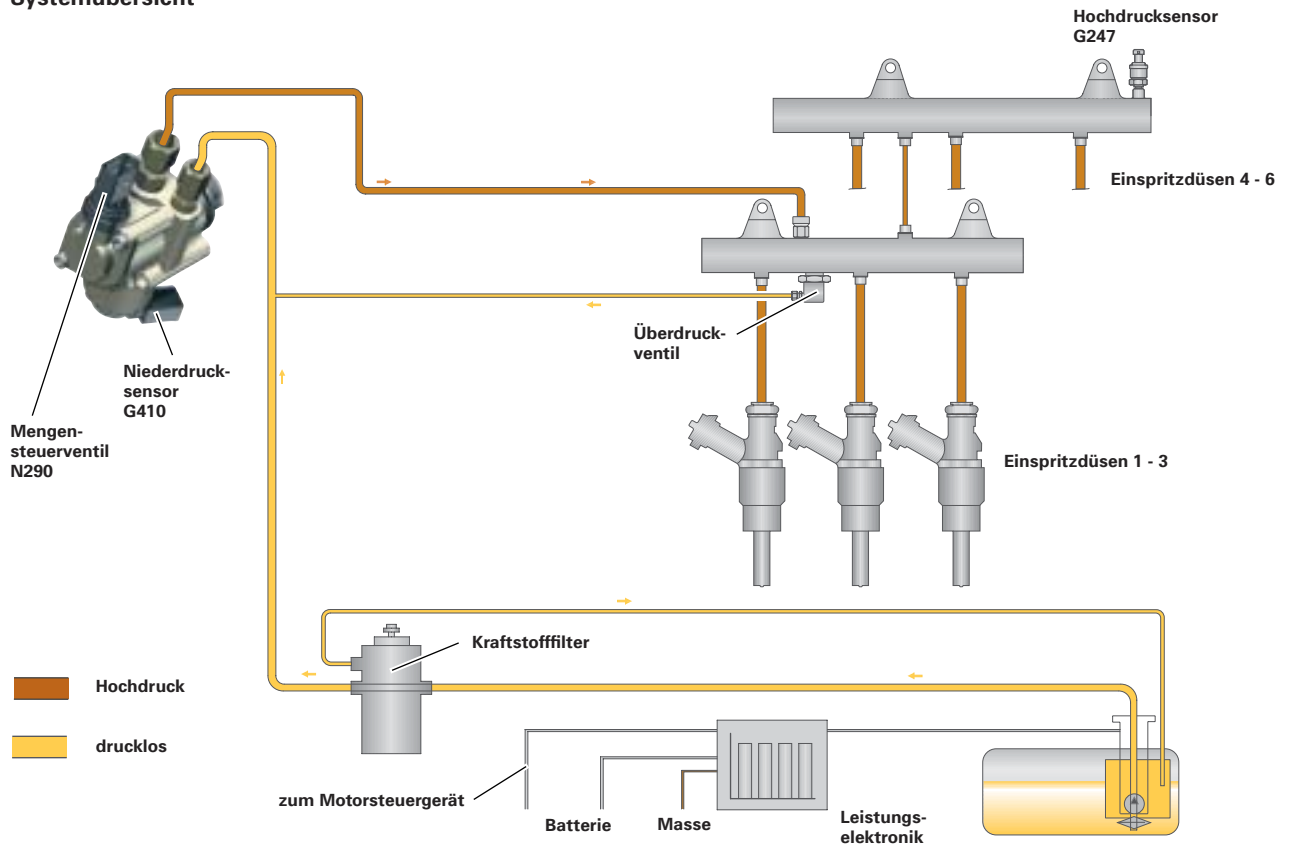


325_062

3,2 I-V6-FSI-Motor

Kraftstoffversorgung

Systemübersicht



325_041

Das Kraftstoffversorgungssystem wird in zwei Systeme unterteilt. In das Niederdruck- und das Hochdrucksystem.

Das Niederdrucksystem ist ein bedarfsgeregeltes Kraftstoffsystem. Dabei wird die Leistung der Elektrokraftstoffpumpe (EKP) von einer Leistungselektronik über PWM-Signal (pulsweitenmoduliert) geregelt. Die Signalübertragung vom Motorsteuergerät zur Leistungselektronik erfolgt ebenfalls über das PWM-Signal. Es gibt keine Kraftstoffrücklaufleitung. Die Einhaltung des variablen Druckes wird dabei vom Niederdrucksensor N410 überwacht.

Vorteile

- Energieeinsparung durch geringere Leistungsaufnahme der Elektrokraftstoffpumpe
- geringerer Wärmeeintrag in den Kraftstoff, es wird nur soviel Kraftstoff verdichtet, wie momentan benötigt wird
- Erhöhung der Lebensdauer der Elektrokraftstoffpumpe
- Geräuschminderung, besonders im Leerlauf
- Eigendiagnose des Niederdrucksystems und des Druckdämpfers des Hochdrucksystems ist möglich (über den Niederdrucksensor)

Bei folgenden Betriebszuständen ist es notwendig den Vorförderdruck um 2 bar zu erhöhen:

- beim Abstellen des Motors (Elektrokraftstoffpumpe-Nachlauf)
- vor Motorstart (Kraftstoffpumpen-Vorlauf) bei Zündung ein oder über Türkontakt-Fahrtür auf
- während dem Motorstart und bis ca. 5 sek. nach Motorstart
- bei Heißstart und im Heißbetrieb, zeitlich abhängig von der Temperatur ($t < 5$ sek.) um Dampfblasenbildung zu vermeiden

Hinweis:

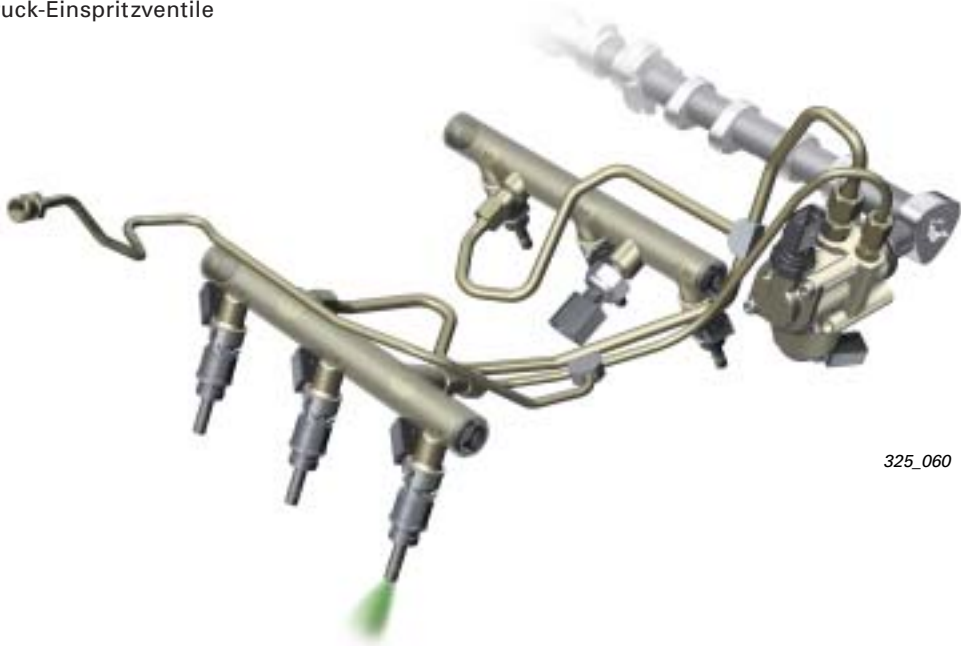


Das Pumpensteuergerät muss bei Ersatz oder Ersatz des Motorsteuergerätes jeweils zueinander, mit der geführten Fehlersuche, angepasst werden.

Hochdrucksystem

Das Hochdrucksystem besteht aus folgenden Bauteilen:

- Hochdruck-Kraftstoffverteilerleiste, integriert im Saugrohrflansch, mit Drucksensor und Druckbegrenzungsventil
- Hochdruck-Kraftstoffeinspritzpumpe
- Hochdruck-Kraftstoffleitungen
- Hochdruck-Einspritzventile



325_060

Einkolben-Hochdruckpumpe

Der Hersteller ist die Firma Hitachi. Sie wird am Ende der Einlassnockenwelle der Bank 2 über einen Dreifachnocken angetrieben. Sie erzeugt einen Kraftstoffdruck zwischen 30 und 120 bar. Je nach Sollwert wird der Druck durch das Mengensteuerventil N290 eingestellt. Dabei wird der Druck vom Geber für Kraftstoffdruck G247 überwacht.

Die Pumpe hat keine Leckageleitung, sondern fördert den abgesteuerten Kraftstoff intern in den Vorlauf zurück. In der Pumpe ist der Geber für Kraftstoffniederdruck G410 integriert.

Bei diesem System handelt es sich um eine bedarfsgeregelte Hochdruckpumpe. Das heißt, es wird nur soviel Kraftstoff in das Hochdruckrail gefördert, welcher im Kennfeld des Motorsteuergerätes hinterlegt ist.

Der Vorteil dieses Systems gegenüber einer konstant fördernden Hochdruckpumpe ist die reduzierte Antriebsleistung. Es wird nur soviel Kraftstoff gefördert, wie tatsächlich gebraucht wird.

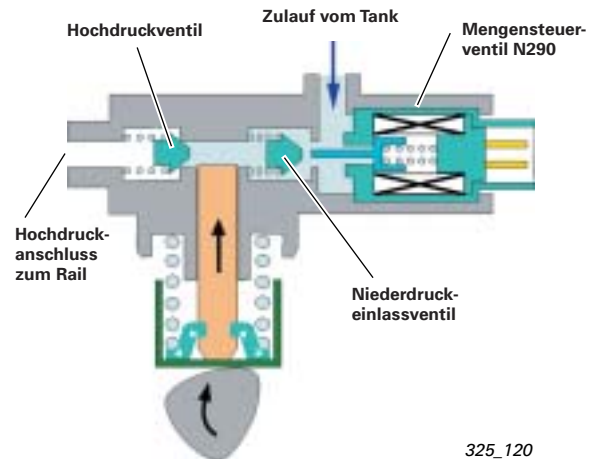


325_124

3,2 I-V6-FSI-Motor

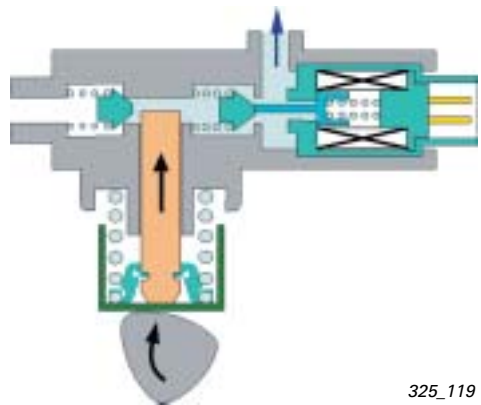
Saughub

Durch die Form des Nockens und der Kraft der Kolbenfeder wird der Pumpenkolben nach unten bewegt.
Durch die Raumvergrößerung im Pumpeninneren fließt Kraftstoff nach. Dabei wird das Niederdruckventil vom Mengensteuerventil offen gehalten. Das Mengensteuerventil ist stromlos.



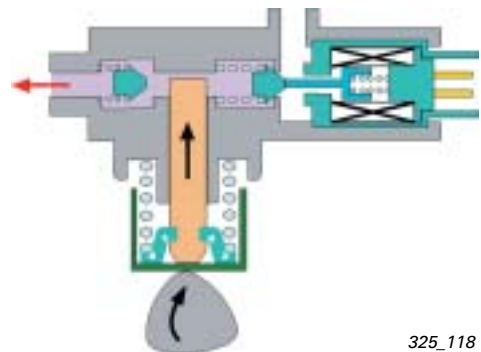
Nutzhub

Der Nocken bewegt den Pumpenkolben nach oben. Druck kann noch nicht aufgebaut werden, da das Mengensteuerventil stromlos ist. Es verhindert das Schließen des Niederdruckeinlassventils.



Druckhub

Das Motorsteuergerät bestromt jetzt das Mengensteuerventil. Der Magnetanker wird angezogen. Der Druck im Pumpeninneren drückt das Niederdruckeinlassventil in seinen Sitz. Übersteigt der Pumpeninnendruck den Raildruck, wird das Rückschlagventil aufgestoßen und das Rail wird mit Kraftstoff versorgt.

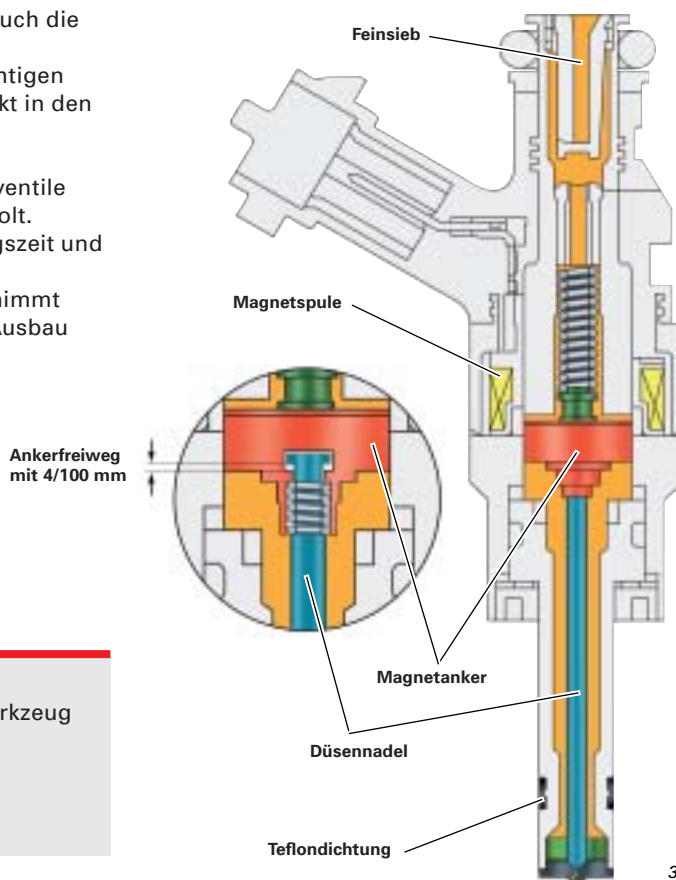


Die Hochdruck-Einspritzventile sind, wie auch die Hochdruckpumpe, von Hitachi. Ihre Aufgabe ist es, den Kraftstoff zum richtigen Zeitpunkt und in der richtigen Menge direkt in den Brennraum einzuspritzen.

Die elektrische Ansteuerung der Einspritzventile erfolgt vom Motorsteuergerät mit ca. 65 Volt. Die Kraftstoffmenge wird über die Öffnungszeit und des Kraftstoffdruckes bestimmt. Die Abdichtung zum Brennraum hin übernimmt eine Teflondichtung, welche nach jedem Ausbau ersetzt werden muss.

Hinweis:

Die Teflondichtung mit dem Spezialwerkzeug T10133 ersetzen.



325_042

FSI-Betriebsarten

Das FSI-Brennverfahren beschränkt sich im Wesentlichen auf den Homogen-Betrieb.

Die Betriebsart "Schichtladebetrieb" wird aus folgendem Grund nicht realisiert.

Im unteren Drehzahlbereich und geringer Motorlast wird ein großvolumiger 6-Zylinder-Motor weniger thermisch belastet als ein 4-Zylinder-Motor mit weniger Hubraum. Der NO_x -Speicherkatalysator erreicht auf Grund der niederen Abgastemperatur nicht seine Arbeitstemperatur von bis zu 600 °C.

Der "Homogenbetrieb" unterteilt sich in zwei Betriebszustände.

1. Homogenbetrieb mit geschlossener Saugrohrklappe

Im Drehzahlbereich bis ca. 3750 1/min oder einer Motorlast bis ca. 40 %, kennfeldabhängig, wird mit geschlossener Saugrohrklappe gefahren. Der untere Ansaugkanal wird verschlossen. Die angesaugte Luftmasse wird über den oberen Ansaugkanal beschleunigt und strömt walzenförmig (Tumble) in den Brennraum. Die Einspritzung erfolgt im Ansaugtakt.

2. Homogenbetrieb mit geöffneter Saugrohrklappe

Ab einer Drehzahl von ca. 3750 1/min oder einer Motorlast größer 40 % wird die Saugrohrklappe geöffnet. Somit ist ein hoher Luftdurchsatz bei hoher Drehzahl und Motorlast gewährleistet. Dies wird unterstützt, durch ein im Volumen großdimensioniertes zweistufiges Saugrohr, welche auf die Leistungsstufe (kurzes Saugrohr) umgeschaltet hat. Die Einspritzung erfolgt auch hier im Ansaugtakt.

Motormanagement

Systemübersicht

Ersatzsignal bei Ausfall

Sensoren

Fehlerspeichereintrag / Ersatzmodell / MIL an

Geber für Saugrohrdruck G71
Geber für Ansauglufttemperatur G42

Fehlerspeichereintrag / Ersatzdrehzahl von Nockenwellendrehzahl / MIL an

Geber für Motordrehzahl G28

Fehlerspeichereintrag / keine Nockenwellenverstellung / Leistungsverlust / MIL an

Hallgeber G40
Hallgeber G163, G300
Hallgeber G301

Fehlerspeichereintrag / MIL an / EPC an

Drosselklappensteuereinheit J338
Winkelgeber G188, G187

Fehlerspeichereintrag / MIL an / EPC an

Geber für Gaspedalstellung G79
Geber 2 für Gaspedalstellung G185
nur Handschalter F36, F194

Fehlerspeichereintrag im Getriebesteuergerät

Bremslichtschalter F
Bremspedalschalter für GRA F47

Fehlerspeichereintrag / kein Hochdruck möglich / Leistungsverlust / MIL an
Fehlerspeichereintrag / keine Niederdruckregelung

Geber für Kraftstoffdruck G247
Kraftstoffdruckgeber Niederdruck G410

Fehlerspeichereintrag / Saugrohrklappen angestellt / Leistungsverlust / MIL an

Potentiometer für Saugrohrklappe 1 G336
Potentiometer für Saugrohrklappe 2 G512

Fehlerspeichereintrag / Ersatzmodell / Leistungsverlust

Klopfsensor G61, G66

Fehlerspeichereintrag / Ersatzmodell / Leistungsverlust

Geber für Kühlmitteltemperatur G62

Fehlerspeichereintrag / Saugrohrklappen angestellt / Leistungsverlust / MIL an

Ventil für Saugrohrklappe N316

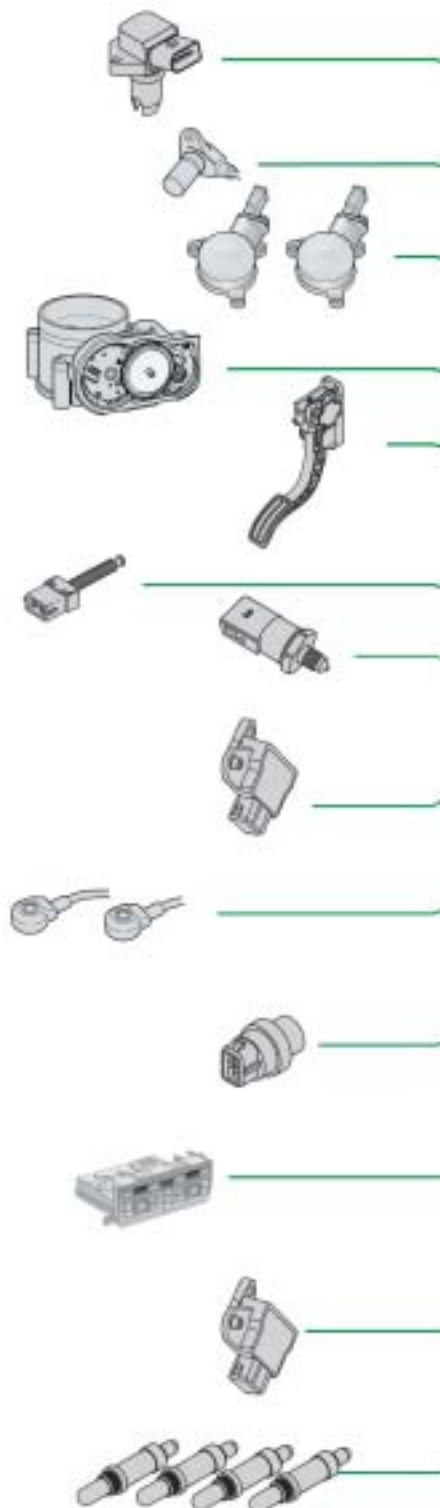
Fehlerspeichereintrag / Leistungsverlust

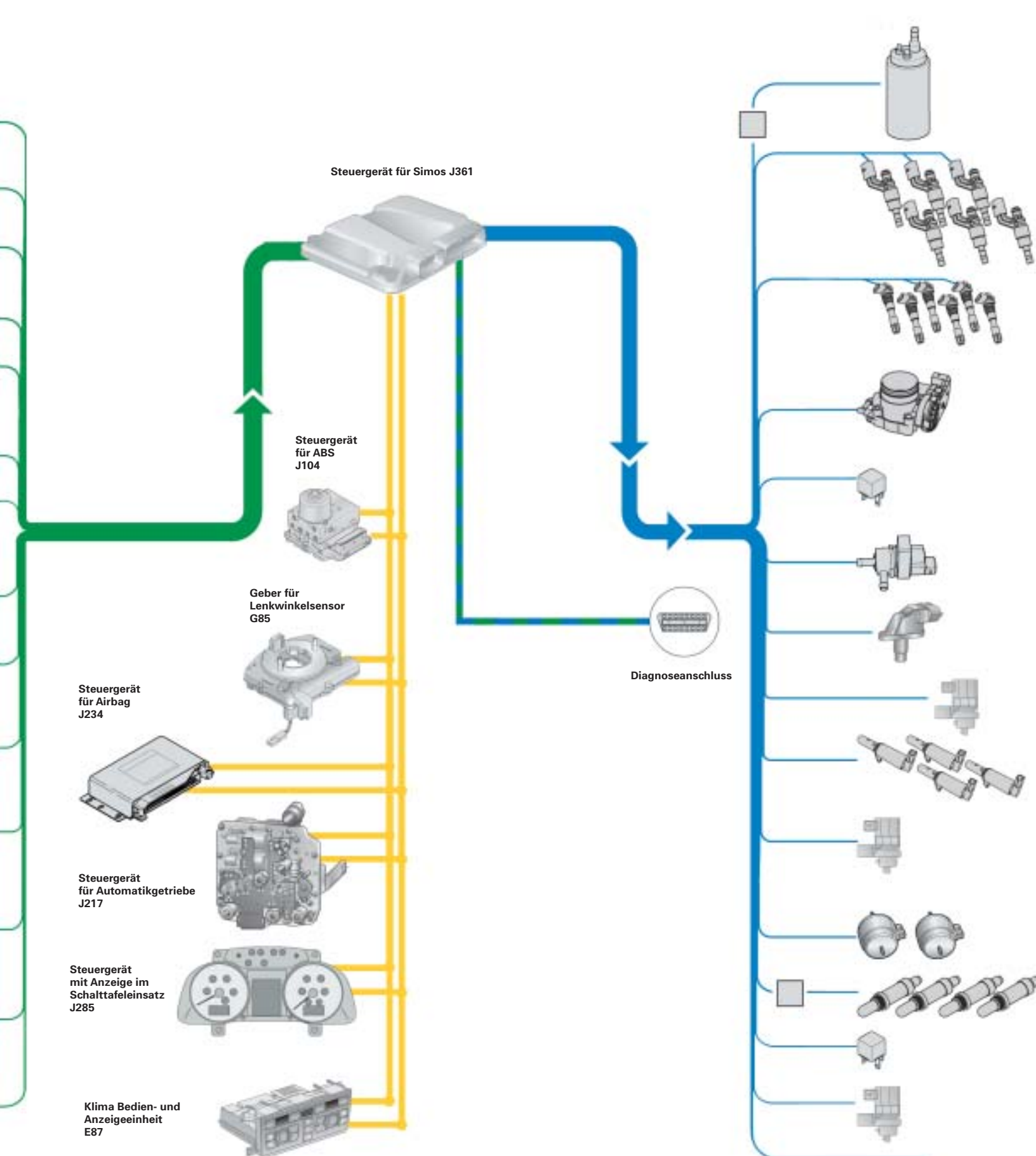
Geber für Schaltsaugrohrposition G513

Fehlerspeichereintrag / keine Lambdaregelung / MIL an

Lambdasonde vor Kat G108, G39
Lambdasonde nach Kat G130, G131

Zusatzsignale:
J393 (Türkontaktsignal),
J518 (Anforderung Start),
J695 (Ausgang Startrelais Kl. 50 Stufe 2),
J53 (Ausgang Startrelais Kl. 50 Stufe 1),
J518 (Kl. 50 am Starter),
J364 (Standheizung),
E45 (Geschwindigkeitsregelanlage)





Aktoren

Steuergerät für Kraftstoffpumpe J538
Kraftstoffpumpe V276

Einspritzventile Zylinder 1 - 6
N30 - 33 und N83, N84

Zündspule 1 mit Leistungsstufe N70
Zündspule 2 mit Leistungsstufe N127
Zündspulen N70, N127, N291, N292, N323, N324

Drosselklappensteuereinheit J338
Drosselklappenantrieb G186

Stromversorgungsrelais für Motorkomponenten J757

Magnetventil für Aktivkohlebehälter-Anlage N80

Ventil für Kraftstoffdosierung N290

Ventil für Registersaugrohrumschaltung N156

Ventil 1 + 2 für Nockenwellenverstellung N205, N208
Ventil 1 + 2 für Nockenwellenverstellung Auslass N118, N119

Ventil für Saugrohrklappen N316

Magnetventile für elektrohydraulische Motorlagerung
N144, N145

Steuergerät für Lambdasonden J754
Heizung für Lambdasonde Z19, Z28, Z29, Z30
Vorkat 1 G39 und Vorkat 2 G108
Nachkat G130, G131

Relais für Kühlmittelzusatzpumpe J469 und
Pumpe für Kühlmittelnachlauf V51

Ventil für Ansaugluftumschaltung N335

Zusatzsignale:
Lüfterstufe 1 / PWM Kühlerlüfter 1 J293

Ersatzsignal bei Ausfall

Fehlerspeichereintrag

Fehlerspeichereintrag / Zündaussetzer /
Zylinderabschaltung / MIL an

Fehlerspeichereintrag / Zündaussetzer /
Zylinderabschaltung / MIL an

Fehlerspeichereintrag / MIL an / EPC an

Fehlerspeichereintrag / kein Hochdruck möglich /
Leistungsverlust / MIL an

Fehlerspeichereintrag / keine Tankentlüftung
möglich / MIL an

Fehlerspeichereintrag / kein Hochdruck möglich /
Leistungsverlust / MIL an

Fehlerspeichereintrag / Leistungsverlust

Fehlerspeichereintrag / Leistungsverlust / MIL an

Fehlerspeichereintrag / Drallklappen angestellt /
Leistungsverlust / MIL an

Fehlerspeichereintrag





Fehlerspeichereintrag / keine Lambdaregelung /
MIL an

Fehlerspeichereintrag

3,2 I-V6-FSI-Motor



Funktionsplan

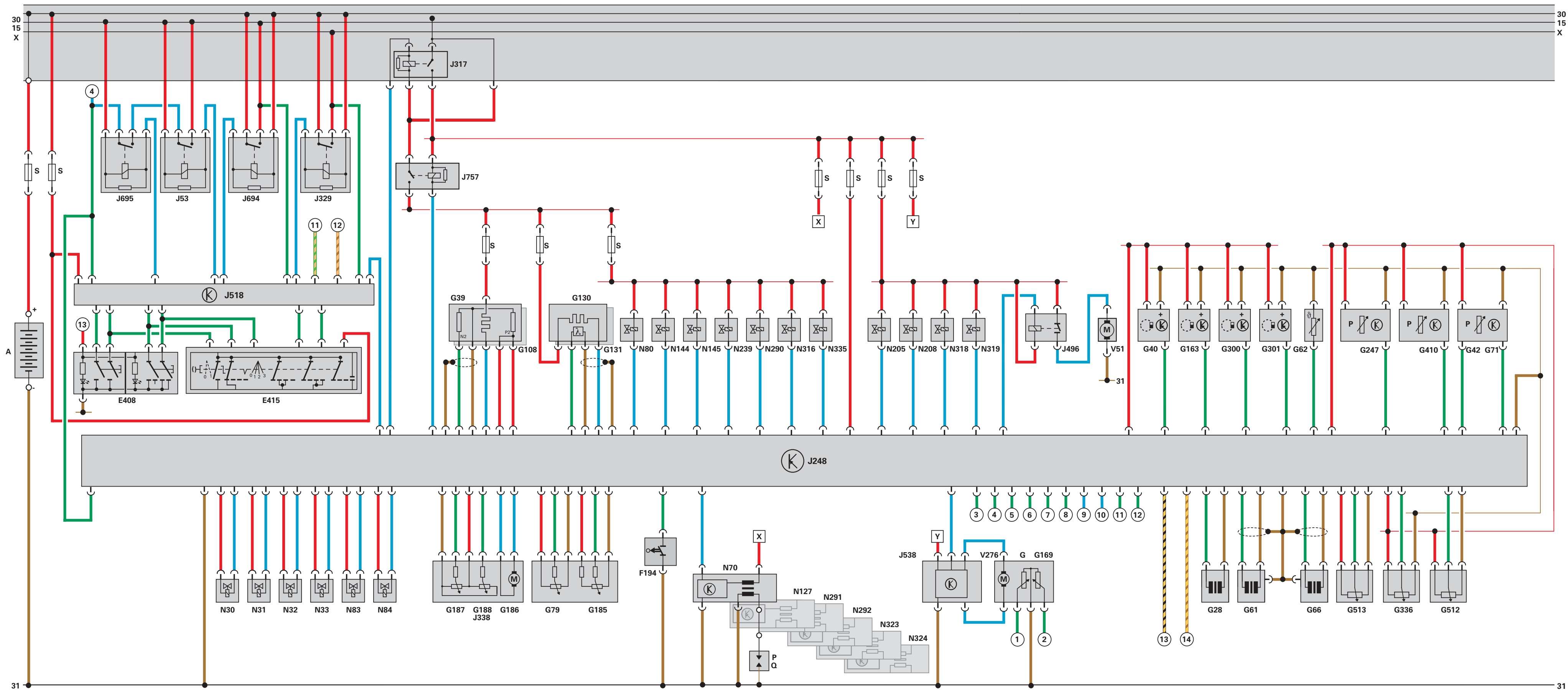
Farbcodierung

	= Eingangssignal		= Plus		= Bidirektional
	= Ausgangssignal		= Masse		= CAN-BUS

Bauteile

A	Batterie	N70	Zündspule 1 mit Leistungsstufe
E45	Schalter für Geschwindigkeitsregelanlage	N80	Magnetventil 1 für Aktivkohlebehälter
E408	Taster für Motor Start/Stop	N83	Einspritzventil für Zylinder 5
E415	Schalter für Zugang und Startberechtigung	N84	Einspritzventil für Zylinder 6
F194	Kupplungspedalschalter (nur Schaltgetriebe)	N127	Zündspule 2 mit Leistungsstufe
G	Geber für Kraftstoffvorratsanzeige	N144	Magnetventil links für elektrohydraulische Motorlagerung
G28	Geber für Motordrehzahl	N145	Magnetventil rechts für elektrohydraulische Motorlagerung
G39	Lambdasonde	N156	Ventil für Registersaugrohrumschaltung
G40	Hallgeber	N205	Ventil -1- für Nockenwellenverstellung
G42	Geber für Ansauglufttemperatur	N208	Ventil -2- für Nockenwellenverstellung
G61	Klopfsensor 1	N290	Ventil für Kraftstoffdosierung
G62	Geber für Kühlmitteltemperatur	N291	Zündspule 3 mit Leistungsstufe
G66	Klopfsensor 2	N292	Zündspule 4 mit Leistungsstufe
G71	Geber für Saugrohrdruck	N316	Ventil für Saugrohrklappe
G79	Geber für Gaspedalstellung	N318	Ventil -1- für Nockenwellenverstellung Auslass
G108	Lambdasonde 2	N319	Ventil -2- für Nockenwellenverstellung Auslass
G130	Lambdasonde nach Katalysator	N323	Zündspule -5- mit Leistungsstufe
G131	Lambdasonde 2 nach Katalysator	N324	Zündspule -6- mit Leistungsstufe
G163	Hallgeber 2	N335	Ventil für Ansaugluftumschaltung
G169	Geber -2- für Kraftstoffvorrat	S	Sicherung
G185	Geber -2- für Gaspedalstellung	S204	Sicherung -1-, Klemme 30
G186	Drosselklappenantrieb für elektrische Gasbetätigung	V51	Pumpe für Kühlmittelnachlauf
G187	Winkelgeber -1- für Drosselklappenantrieb	V276	Kraftstoffpumpe 1
G188	Winkelgeber -2- für Drosselklappenantrieb	①	Kraftstoffniveau zum Schalttafeleinsatz
G247	Geber für Kraftstoffdruck	②	Kraftstoffniveau zum Schalttafeleinsatz (nur bei quattro)
G300	Hallgeber 3	③	Klemme 87, vom Steuergerät für Standheizung
G301	Hallgeber 4	④	Türkontaktsignal
G336	Potentiometer für Saugrohrklappe 1	⑤	Klemme 50, Stufe 1
G410	Kraftstoffdruckgeber für Niederdruck	⑥	Klemme 50, Stufe 2
G501	Geber -1- für Drehzahlantriebswelle	⑦	Klemme 50
G513	Geber für Schaltrohrposition	⑧	Wählhebelstellung (P/N)
G512	Potentiometer für Saugrohrklappe 2	⑨	Motordrehzahl
J53	Relais für Anlasser	⑩	Lüfterstufe 1
J271	Stromversorgungsrelais für Motronic	⑪	redundantes Bremslichtsignal
J317	Relais für Spannungsversorgung, Klemme 30	⑫	Bremslichtsignal
J329	Relais für Stromversorgung, Klemme 15	⑬	CAN-Datenbus-Antrieb-High
J338	Drosselklappensteuereinheit	⑭	CAN-Datenbus-Antrieb-Low
J361	Steuergerät für Simos	⑮	CAN-Datenbus Komfort
J496	Relais für Kühlmittelzusatzpumpe	⑯	CAN-Datenbus Antrieb zur Beleuchtung
J518	Steuergerät für Zugang und Startberechtigung		
J538	Steuergerät für Kraftstoffpumpe		
J694	Relais für Stromversorgung, Klemme 75		
J695	Relais für Anlasser		
J757	Stromversorgungsrelais für Motorkomponenten		
N30 ...	Einspritzventile für Zylinder 1 - 4		
... N33			

  Anschlüsse innerhalb des Funktionsplanes



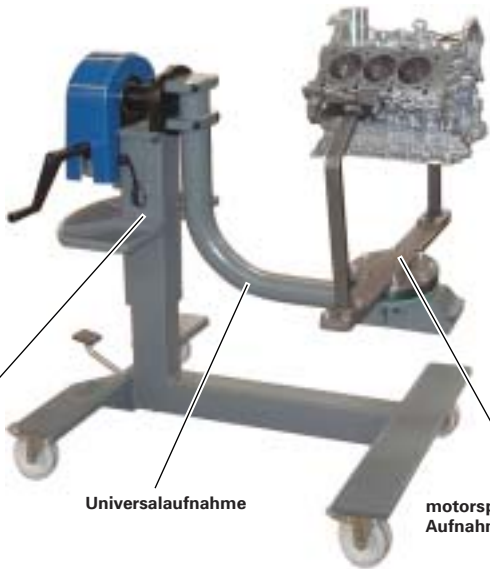
3,2 I-V6-FSI-Motor

Service

Spezialwerkzeuge



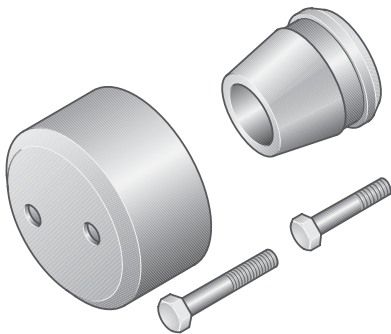
Hier sehen Sie die neuen Spezialwerkzeuge für den 3,0 I-V6-TDI- und den 3,2 I-V6-FSI-Motor.



Motor- und Getriebehalter
VAS 6095

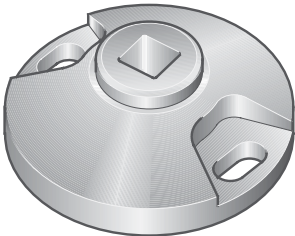
Universalaufnahme

motorspezifische
Aufnahme



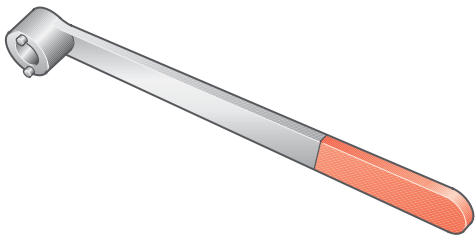
T40048
Montagevorrichtung
Dichtring Kurbelwelle

325_206



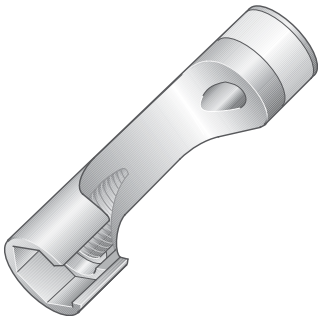
325_207

T40049
Adapter
Kurbelwelle drehen Schwungradseite



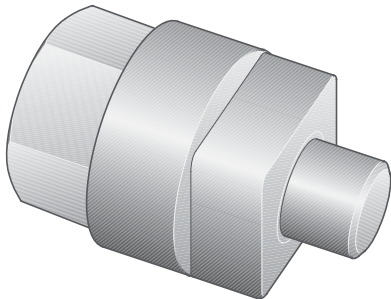
325_208

T40053
Gegenhalter
Hochdruck-Pumpenrad



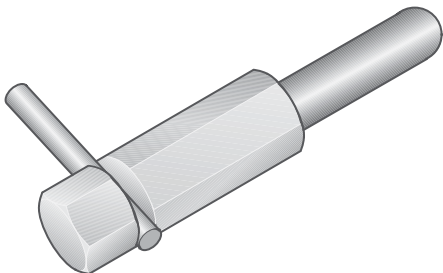
325_209

T40055
Steckschlüssel
Hochdruckleitung



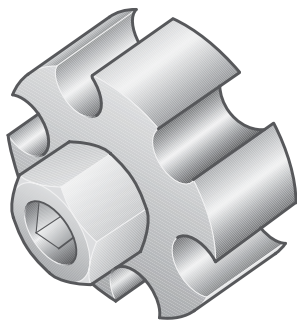
325_210

T40058
Adapter
Kurbelwelle drehen Riemenscheibe



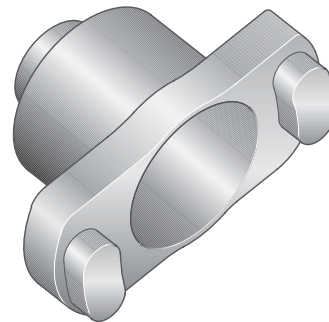
325_211

T40060
2 Absteckstifte
Kettenrad



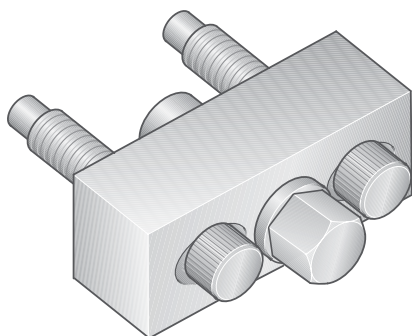
325_212

T40061
Adapter
Nockenwelle



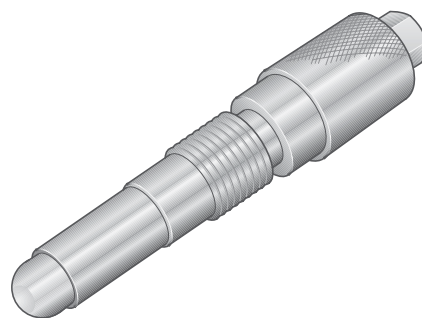
325_213

T40062
Adapter
Kettenrad



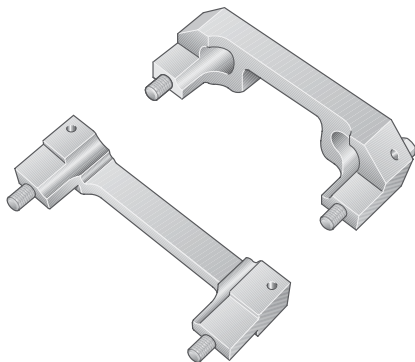
325_214

T40064
Abzieher
Hochdruckpumpenrad



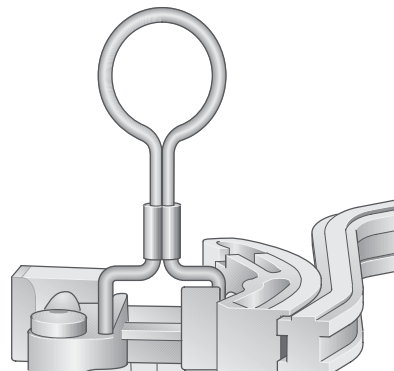
325_139

T40069
Fixierstift



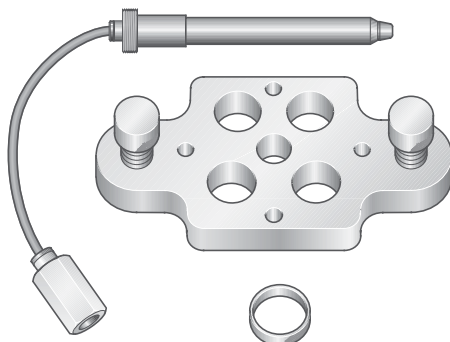
325_140

T40070
Nockenwellenfixierung



325_141

T40071
Arretierstift
Kettenspanner



VAS 5161
Ventilkeile a + e
VAS 5161/xx

Einführung

Beim Audi A6 '05 werden, neben der erfolgreichen multitronic, ausschließlich neuentwickelte 6-Gang-Getriebe verwendet.

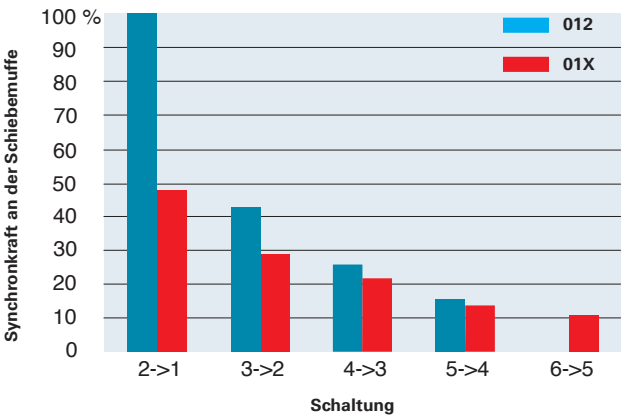
Handschaltgetriebe

Zwei neue Generationen von 6-Gang-Handschaltgetrieben jeweils in Front- und quattro-Ausführung lösen die bisherigen 5-Gang- und 6-Gang-Getriebe ab.

Neben der Steigerung der Drehmomentkapazität wurde hier vor allem der Schwerpunkt auf die Überarbeitung der inneren und äußeren Schaltung gelegt. Schaltkräfte, Schaltkomfort und Schaltpräzision wurden signifikant verbessert. Die Getriebe sind zum Teil bereits im Audi A4 und Audi S4 im Einsatz.

Für Drehmomente bis 330 Nm kommen die Varianten 01X (front) und 02X (quattro) zum Einsatz.

Gegenüberstellung Synchronkraft an der Schiebemuffe

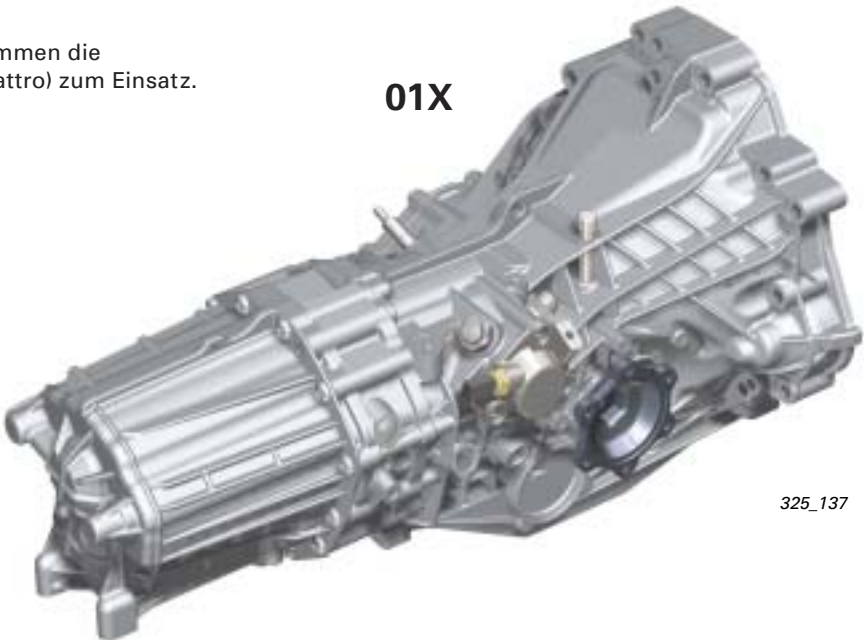


325_202

Das 01X ist für folgende

Motoren vorgesehen:

- 2,0 I-R4-TDI-PD
- 2,4 I-V6-MPI
- 3,2 I-V6-FSI



325_137

02X



Das 02X ist für folgende
Motoren vorgesehen:

- 2,4 I-V6-MPI
- 3,2 I-V6-FSI

325_195

Eine maximal mögliche Getriebespreizung im Bereich von 7,5 zusammen mit dem 6. Gang ermöglicht ein breites Einsatzfeld. Ob als sportliche Ausführung mit kurzen Gangsprüngen für maximales Beschleunigungsverhalten oder sehr ökonomisch, mit „langem 6. Gang für kraftstoffsparende Fahrweise ohne große Einbußen in der Fahrdynamik.

Ab einem Drehmoment von 350 Nm kommt das 0A3 (quattro) zum Einsatz.

0A3



Das 0A3 ist für den 3,0 I-V6-TDI-CR vorgesehen.

325_138

Technische Daten

Bezeichnung im Service	0A3	01X	02X
Bezeichnung beim Hersteller	ML450 - 6Q	ML310 - 6F	ML310 - 6Q
Entwicklung/Hersteller	Getrag, Audi Getrag	Audi/VW-Kassel	Audi/VW-Kassel
Gewicht mit Öl (ohne Kupplung) in kg	72,7	58,6	69,7
Max. Drehmoment in Nm	450	330	330
Achsabstand in mm	82	75	
Ölmenge in l	3,2	3,0	3,5
Gehäuse	3-teilig	3-teilig	4-teilig
	Aluminium mit verschraubtem Lagerträger aus Stahlblech	Aluminium mit zentralem Lagergehäuse	
Synchronisierung	1. und 2. Gang mit Dreifachkonus 3. bis 6. Gang und R-Gang mit Zweifachkonus	1. Gang mit Dreifachkonus 2. Gang mit Zweifachkonus 3. bis 6. Gang und R-Gang mit Einfachaußenkonus	
Getriebespreizung	bis 7,5 max. möglich	bis 7,68 max. möglich	
Mittendifferenzial Momentenverteilung	Torsen 50/50	—	Torsen 50/50

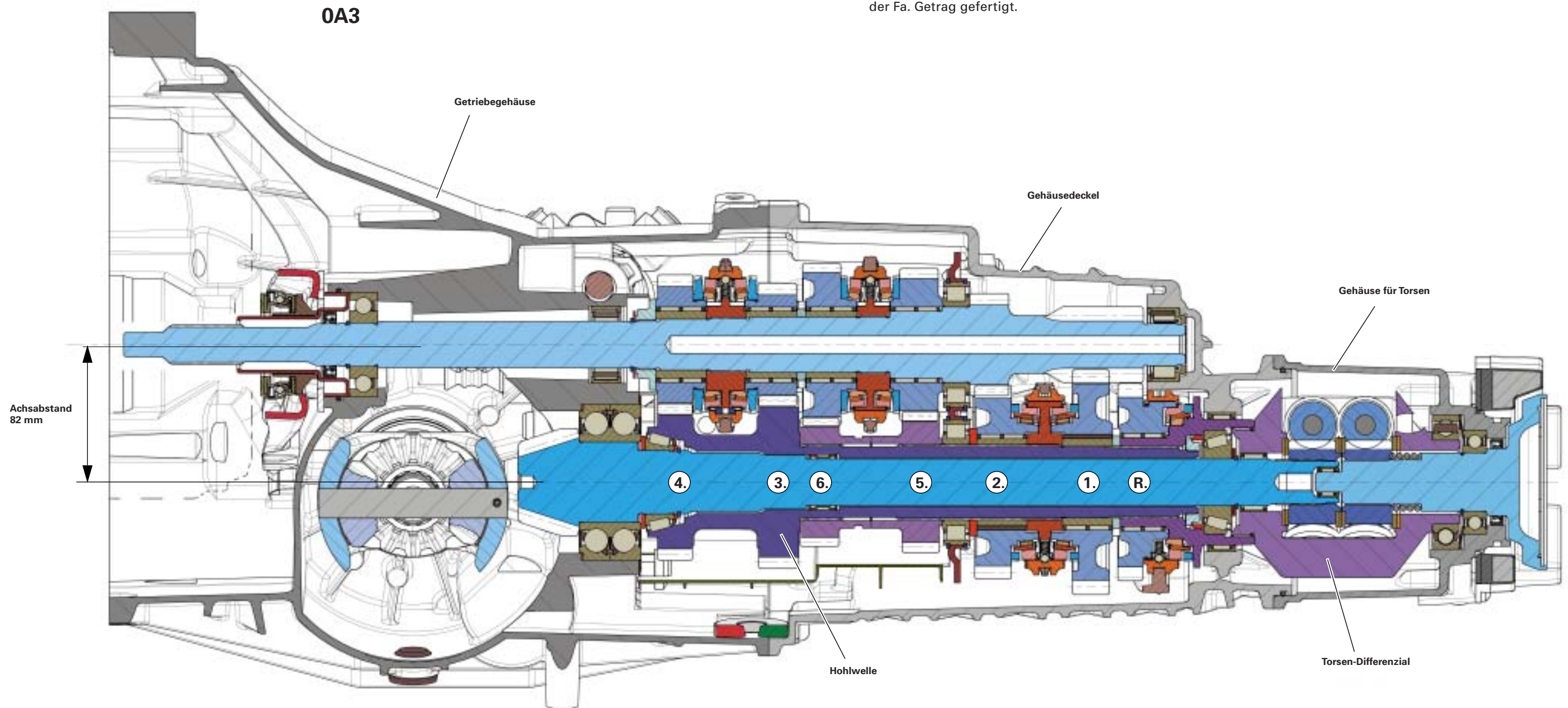
Kurzbeschreibung 0A3

Das neue 6-Gang-Schaltgetriebe 0A3 ist eine Weiterentwicklung des bewährten Getriebes 01E, welches Anfang der 90iger Jahre bei Audi die 6-Gang-Ära einläutete.

Wie das Vorgängergetriebe ist es eine gemeinsame Entwicklung der Fa. Getrag und Audi und wird von der Fa. Getrag gefertigt.

Das Getriebegehäuse des 0A3-Getriebes ist 3-teilig und komplett aus Alu-Druckguss gefertigt.

Der von 75 mm (01E) auf 82 mm vergrößerte Achsabstand vergrößert den Hebelarm und ermöglicht so eine höhere Drehmomentübertragung.



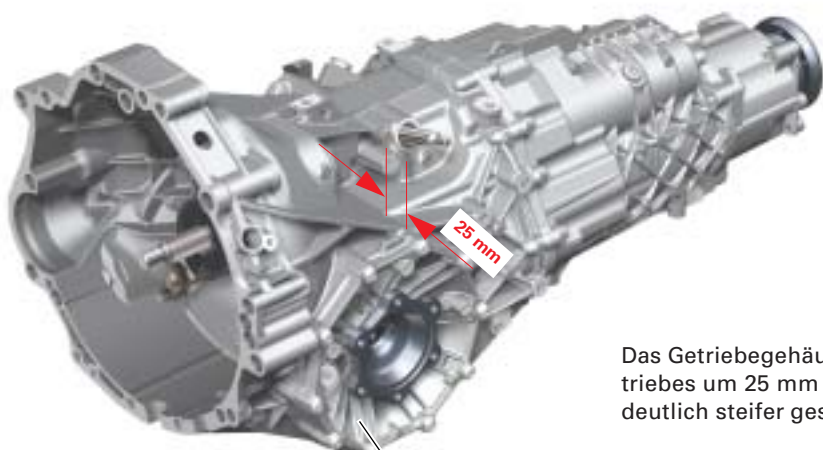
Hinweis:



Zur Kraftübertragung kommt beim 0A3-Getriebe die bereits vom Vorgänger her bekannte Kupplung mit SAC-Druckplatte zum Einsatz (siehe Selbststudienprogramm 198).

Der Radsatzaufbau ist in der bisher bewährten Weise für Längseinbau-quattrogetriebe mit der aus dem Ur-quattro bekannten Hohlwelle ausgeführt.

Die Allradverteilung erfolgt über das seit 1986 bewährte und erfolgreiche Torsen-Differenzial.



325_152

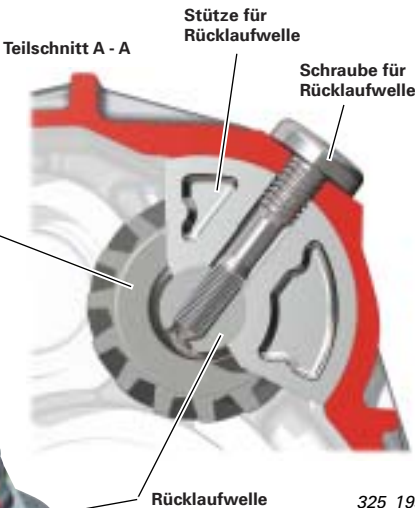
0A3

Deckel für Achsantrieb

Das Getriebegehäuse ist im Bereich des Achsantriebes um 25 mm verbreitert. Dadurch konnte es deutlich steifer gestaltet werden.

Zu erkennen am schalenförmig ausgeformten Deckel für Achsantrieb.

Lage und Montage des Rücklaufrades für den Rückwärtsgang



325_193

0A3

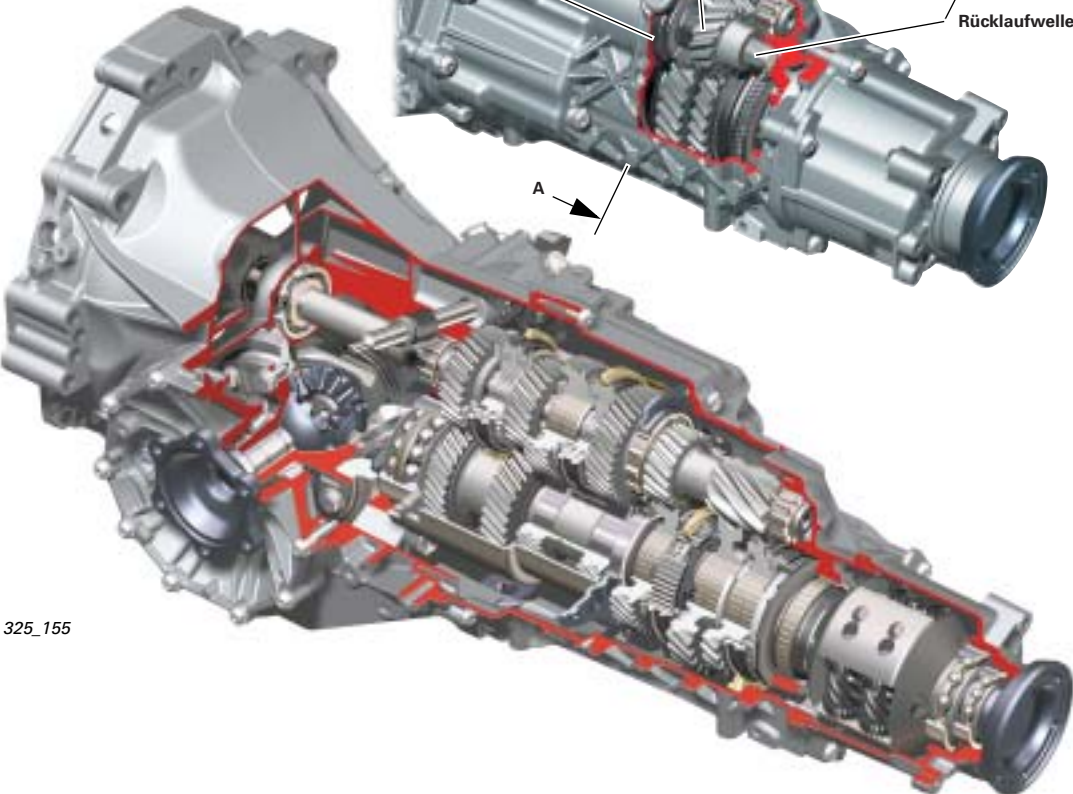
Schraube für Rücklaufwelle

Stütze für Rücklaufwelle

Rücklaufgrad

A

Rücklaufwelle



325_155

Getriebe - Handschaltgetriebe

Kurzbeschreibung 01X/02X

Die neuen 6-Gang-Schaltgetriebe 01X und 02X lösen die bisherige 5-Gang-Schaltgetriebe-Generation 012 (01W - 0A9) und 01A ab.

Wie die Vorgängergetriebe sind sie eine Entwicklung von Audi und werden im VW-Werk Kassel gefertigt.

Das Getriebegehäuse des 01X-Getriebes ist 3-teilig und komplett aus Alu-Druckguss gefertigt.

Der von 71 mm (012) auf 75 mm vergrößerte Achsabstand vergrößert den Hebelarm und ermöglicht so eine höhere Drehmomentübertragung.

Das Rücklaufrad für den Rückwärtsgang befindet sich im Lagergehäuse.

Rücklaufwelle

Rücklaufrad

Lagergehäuse

Stütze für Rücklaufwelle

01X

Getriebegehäuse

Lagergehäuse

Gehäusedeckel

Achsabstand
75 mm

1.

2.

R.

3.

4.

5.

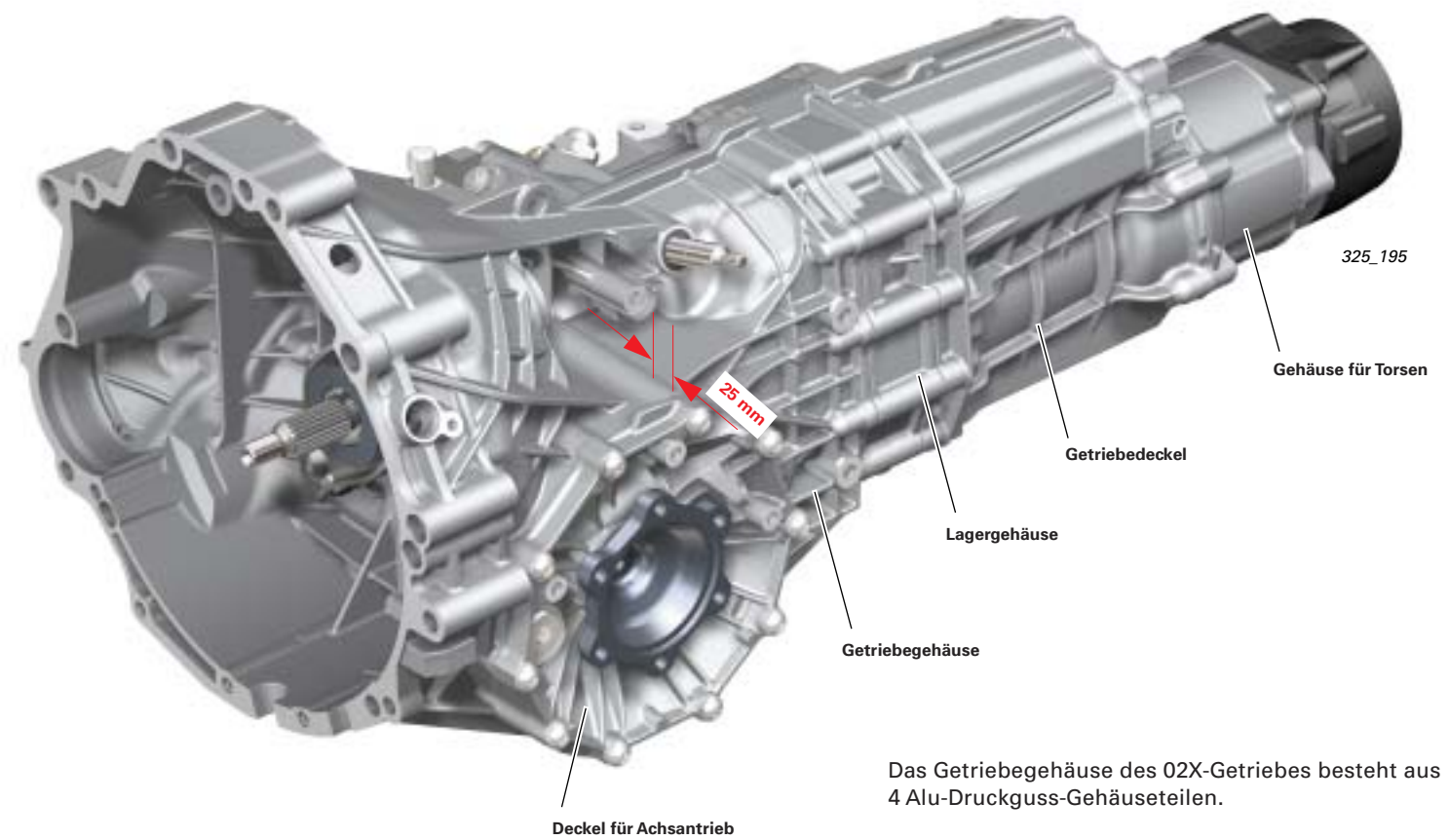
6.

325_154

325_143

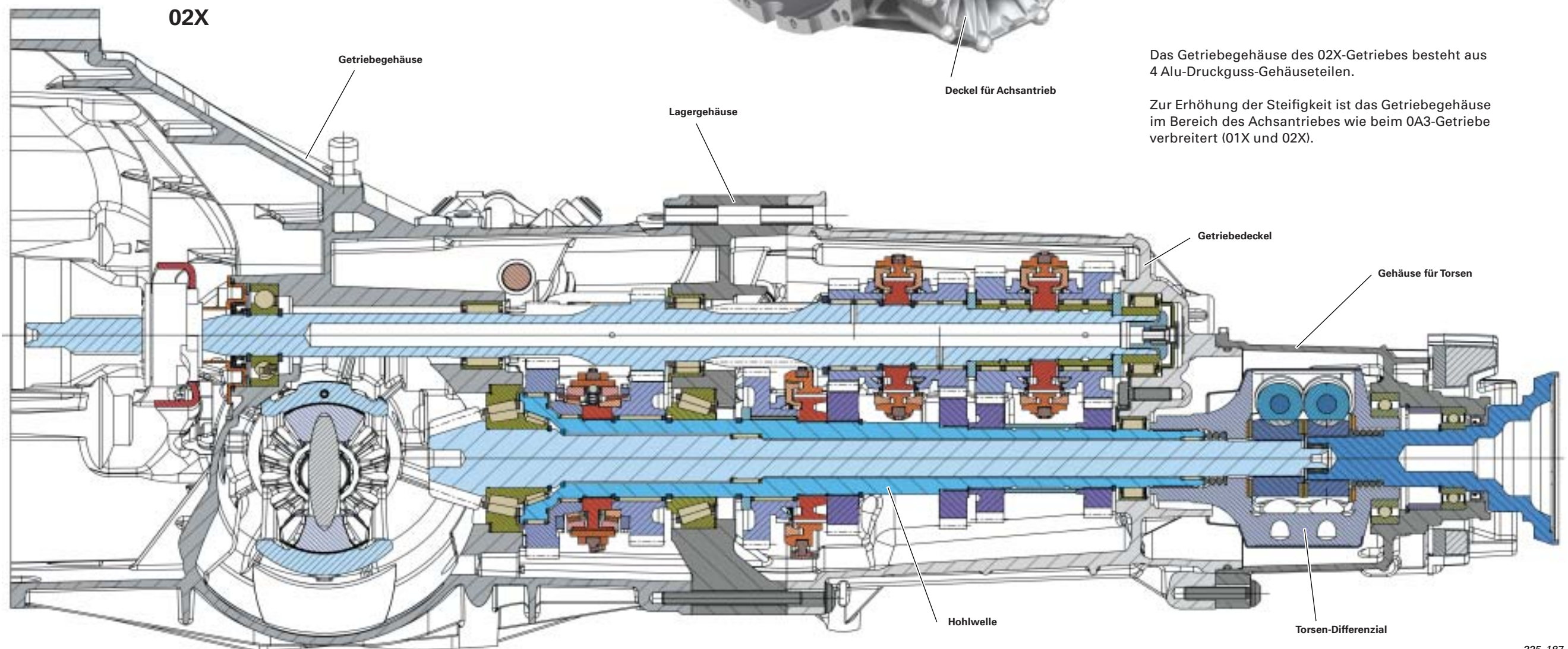
Der Radsatzaufbau ist in der bisher bewährten Weise für Längseinbau-Frontgetriebe als Zweiwellengetriebe und für Längseinbau-quattrogetriebe mit der aus dem Ur-quattro bekannten Hohlwelle ausgeführt.

Die Allradverteilung erfolgt über das seit 1986 bewährte und erfolgreiche Torsen-Differenzial.



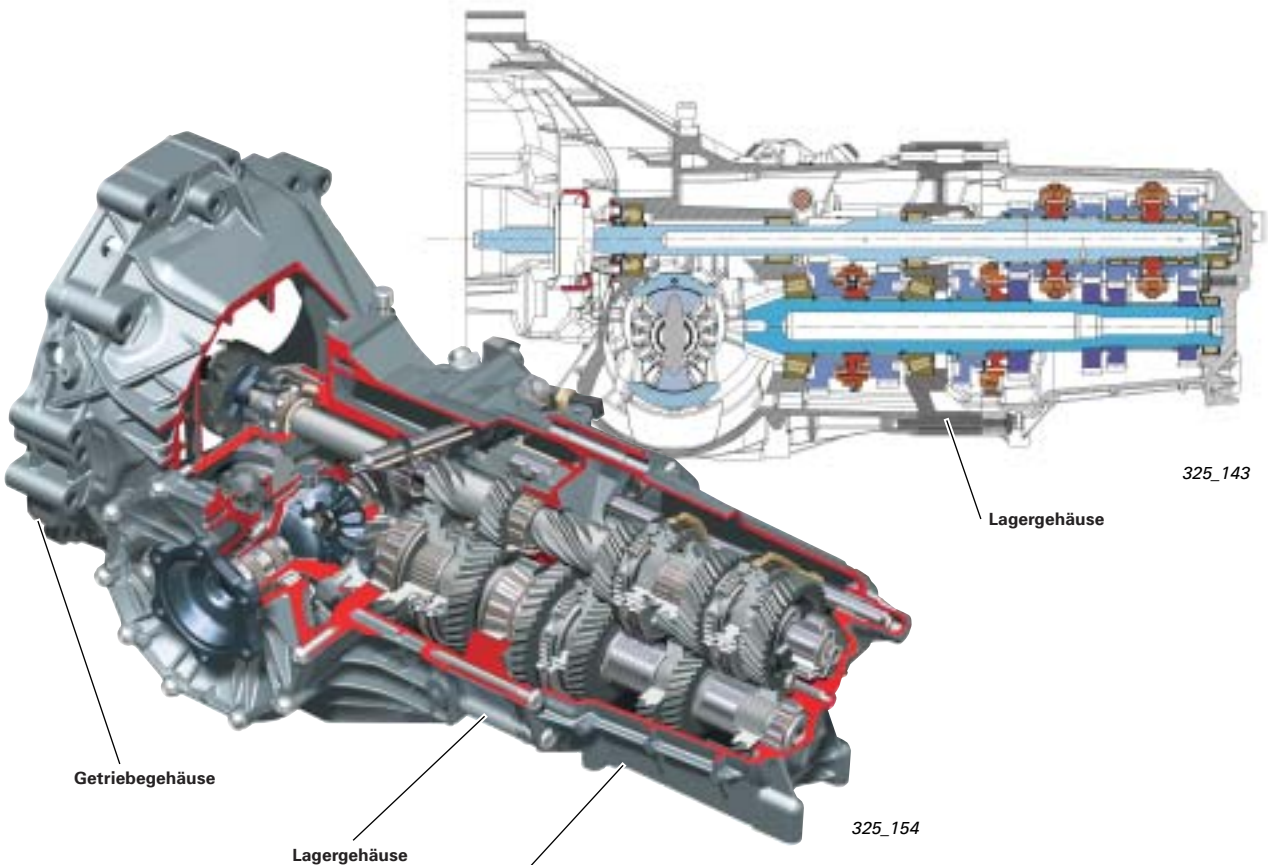
Das Getriebegehäuse des 02X-Getriebes besteht aus 4 Alu-Druckguss-Gehäuseteilen.

Zur Erhöhung der Steifigkeit ist das Getriebegehäuse im Bereich des Achsantriebes wie beim 0A3-Getriebe verbreitert (01X und 02X).



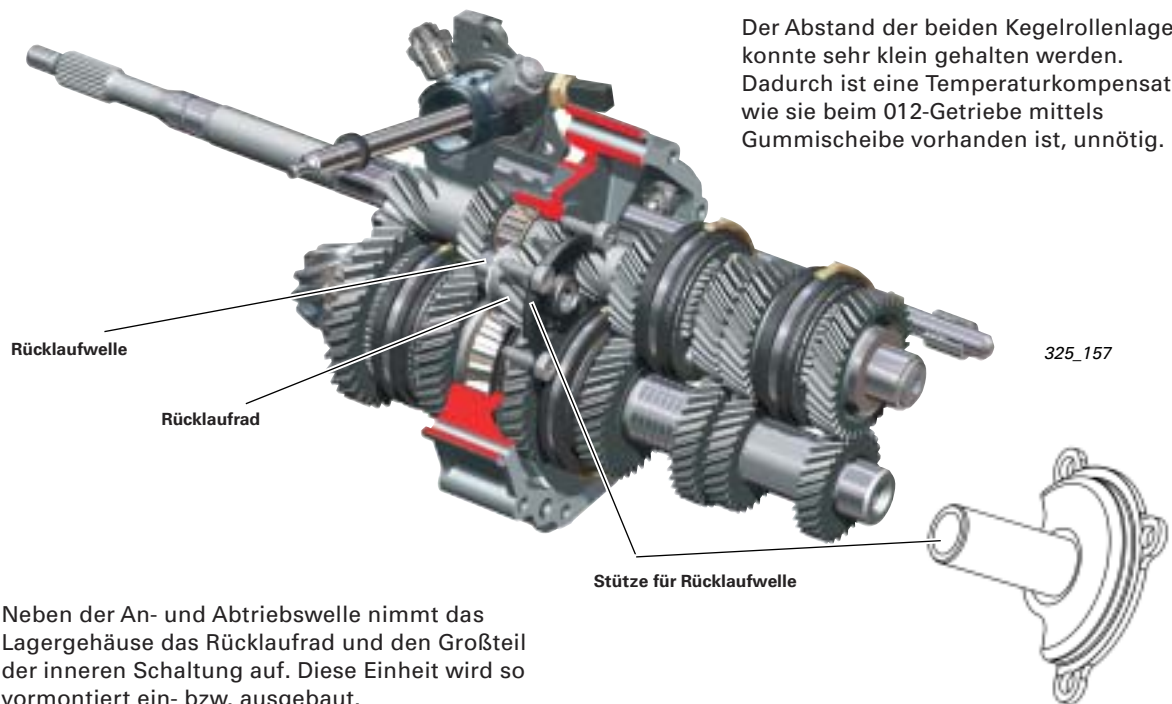
325_187

Lagerung 01X/02X



Für die Getriebe 01X und 02X wurde ein Lagergehäuse aus Aluminium entwickelt, das zwischen dem Getriebegehäuse und dem Getriebedeckel verschraubt ist. Neben der radialen Stützfunktion für die An- und Abtriebswelle nimmt das Lagergehäuse die hohen Axialkräfte der Abtriebswelle auf.

Der Abstand der beiden Kegelrollenlager konnte sehr klein gehalten werden. Dadurch ist eine Temperaturkompensation, wie sie beim 012-Getriebe mittels Gummischeibe vorhanden ist, unnötig.



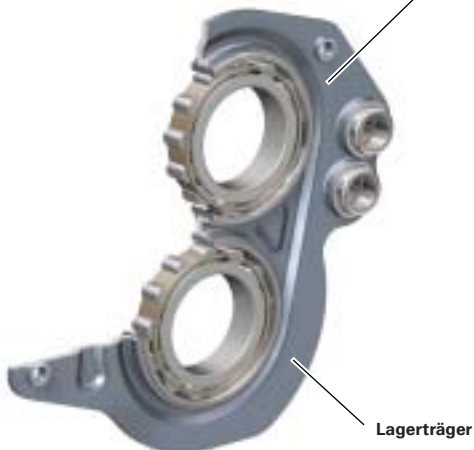
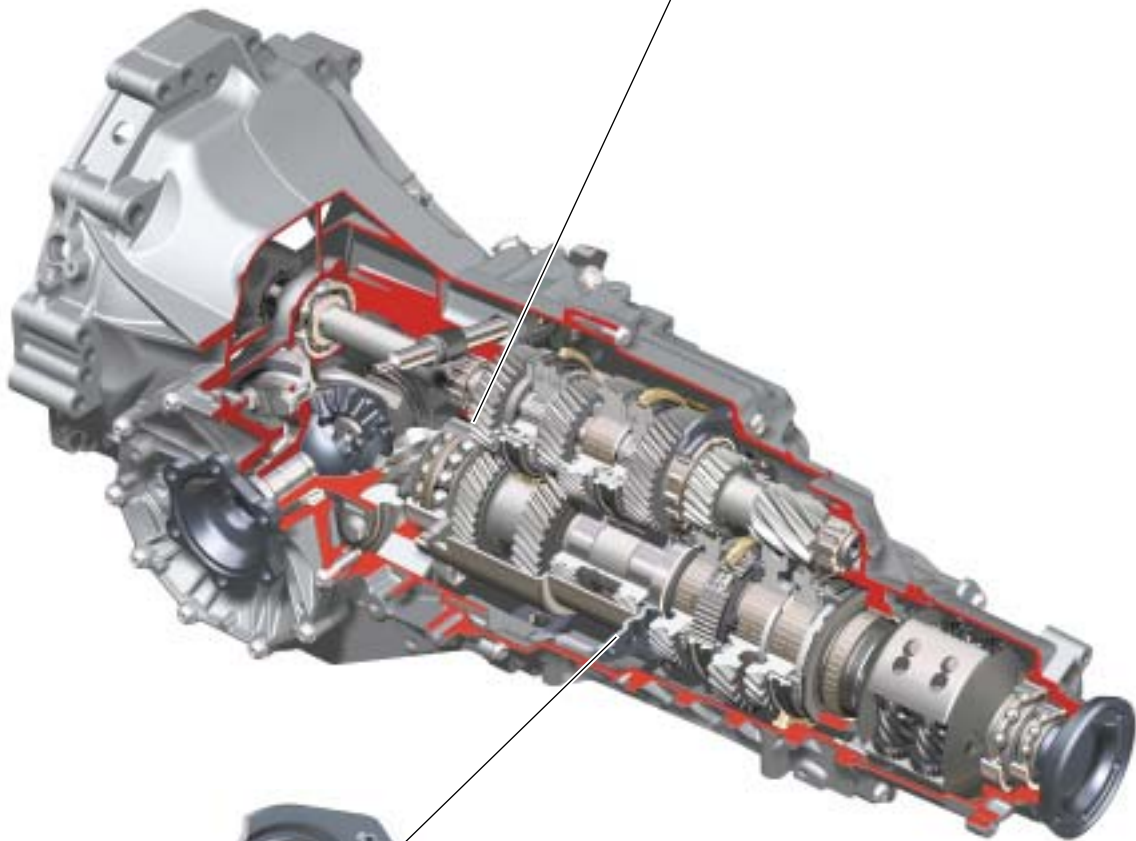
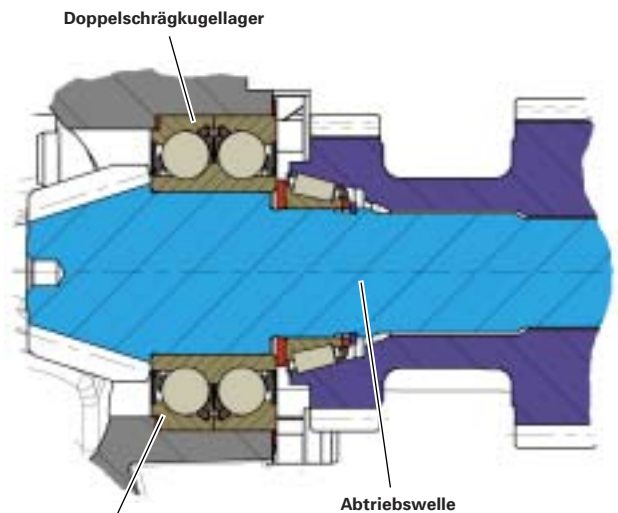
Neben der An- und Abtriebswelle nimmt das Lagergehäuse das Rücklaufrad und den Großteil der inneren Schaltung auf. Diese Einheit wird so vormontiert ein- bzw. ausgebaut.

Lagerung OA3

Neu ist die Lagerung der Abtriebswelle mittels eines Doppelschräggugellagers als Festlager.

Im Vergleich zur herkömmlichen vorgespannten Kegelrollenlagerung ergeben sich wesentliche Vorteile:

- Die verringerte Lagervorspannung reduziert die Reibung, was sich wiederum günstig auf den Wirkungsgrad auswirkt.
- Die Fest-Los-Lagerung (siehe Gesamtschnitt) ist unempfindlich gegenüber der Wärmeausdehnung des Getriebegehäuses.
- Das verwendete Doppelrollenlager ist ein abgedichtetes Lager („Clear-Bearing“). Es kommt kein Schmutz (z. B. Abrieb) ins Lager, was die Lebensdauer erheblich erhöht.

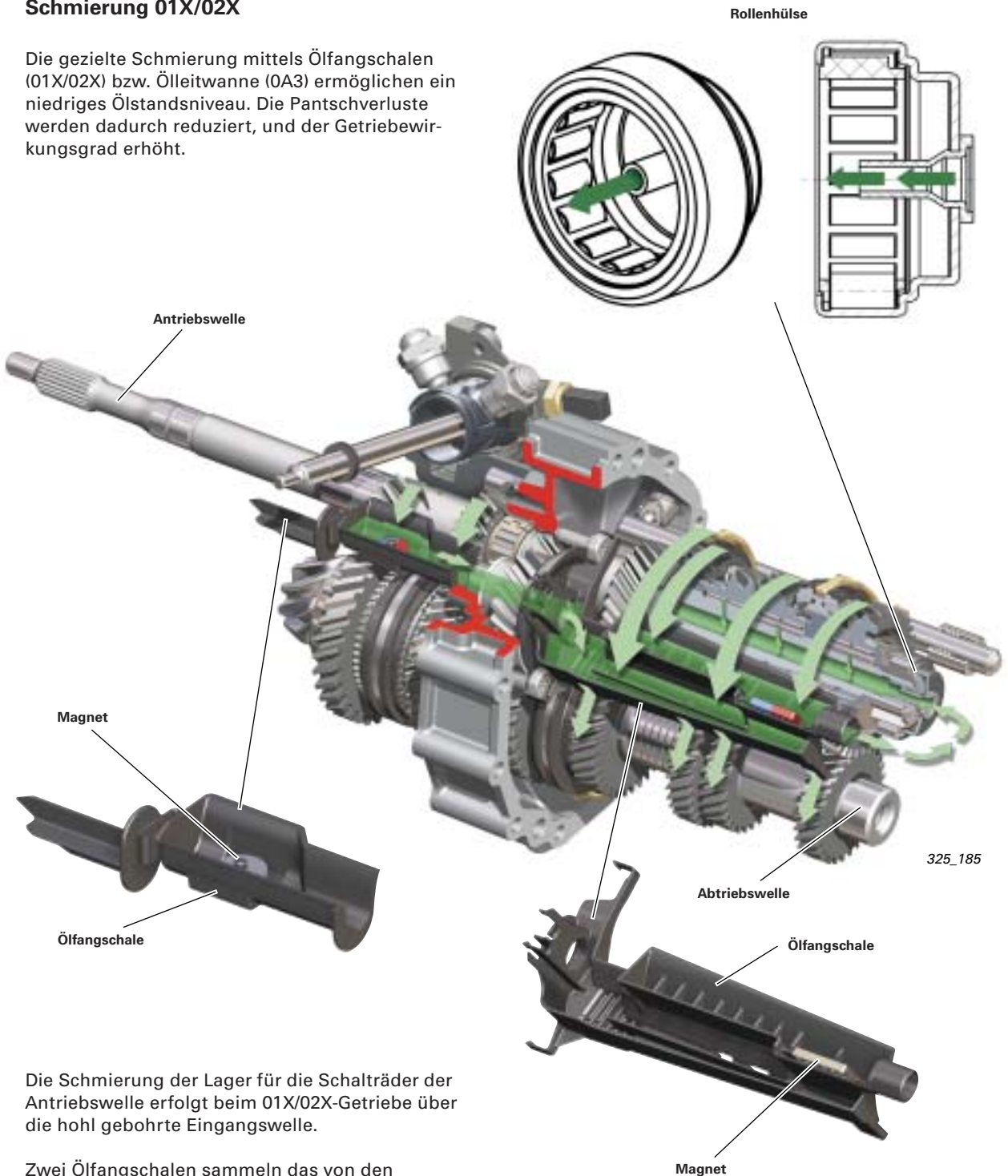


325_155

Die mittlere Wellenlagerung ist mittels eines geschraubten Lagerträgers aus Stahlblech realisiert. Die Gestaltung des Gehäuses und die Montage wird dadurch einfacher.

Schmierung 01X/02X

Die gezielte Schmierung mittels Ölfangschalen (01X/02X) bzw. Ölleitwanne (0A3) ermöglichen ein niedriges Ölstandsniveau. Die Panschverluste werden dadurch reduziert, und der Getriebewirkungsgrad erhöht.



Die Schmierung der Lager für die Schalträder der Antriebswelle erfolgt beim 01X/02X-Getriebe über die hohl gebohrte Eingangswelle.

Zwei Ölfangschalen sammeln das von den Zahnradern weggeschleuderte Öl. Über Kanäle im Gehäuse und der Rollenhülse wird das Öl in die Bohrung der Antriebswelle geleitet. Die Querbohrungen an den Lagerstellen führen das Öl an die jeweiligen Lagerstellen.

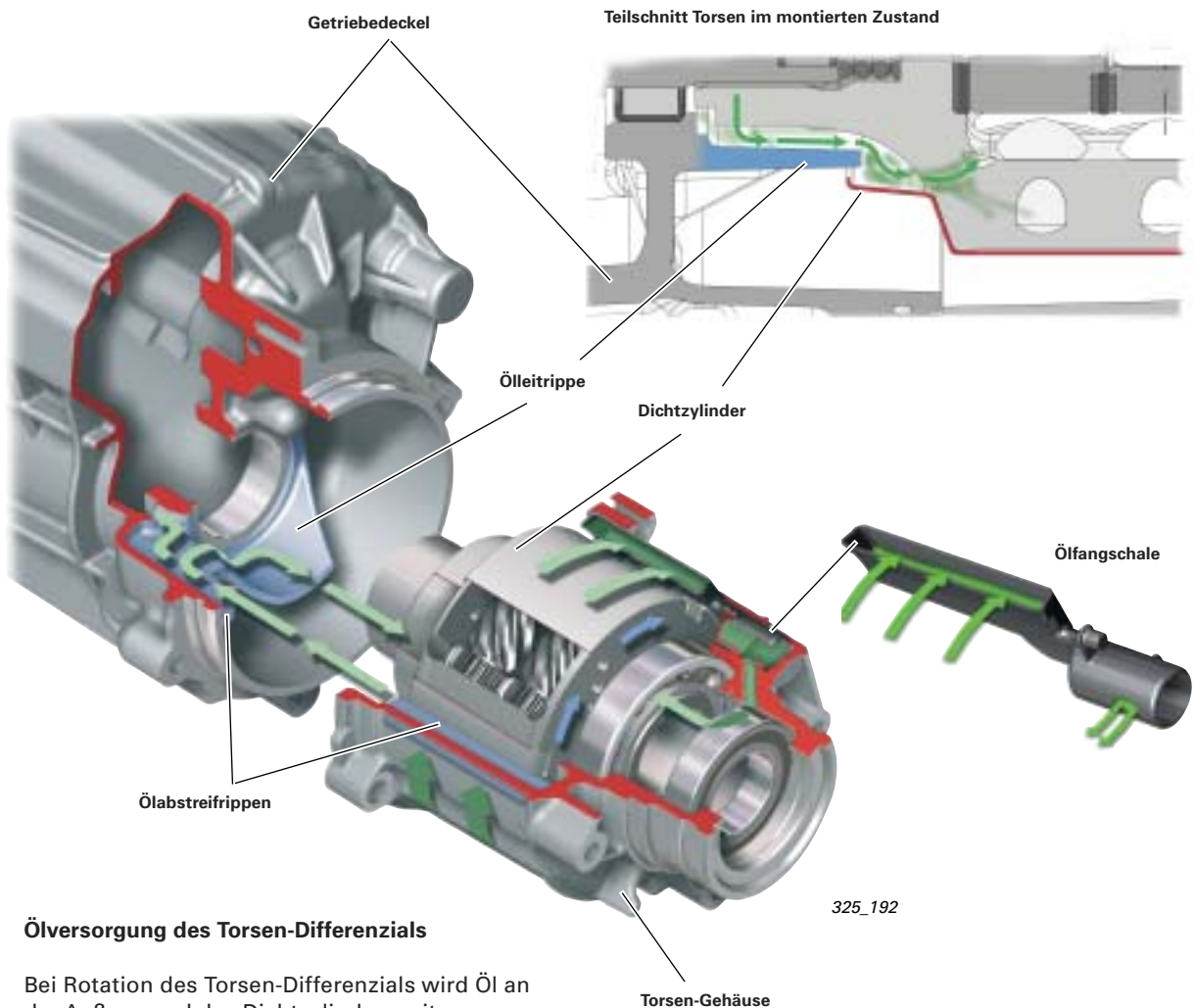
Die Öffnungen an der Unterseite der hinteren Ölfangschale führen Öl auf die Zahnräder der Abtriebswelle.

Schmierung 02X

Das Torsen-Differenzial im 02X-Getriebe ist mittels eines sogenannten Dichtzylinders gekapselt. Die Schmierung des Torsen-Differenzials ist so gestaltet, dass der Abrieb im Torsen-Differenzial verbleibt und nicht ins ganze Getriebe verteilt wird. Der Vorteil ist eine längere Lebensdauer sämtlicher Lagerstellen.



325_194

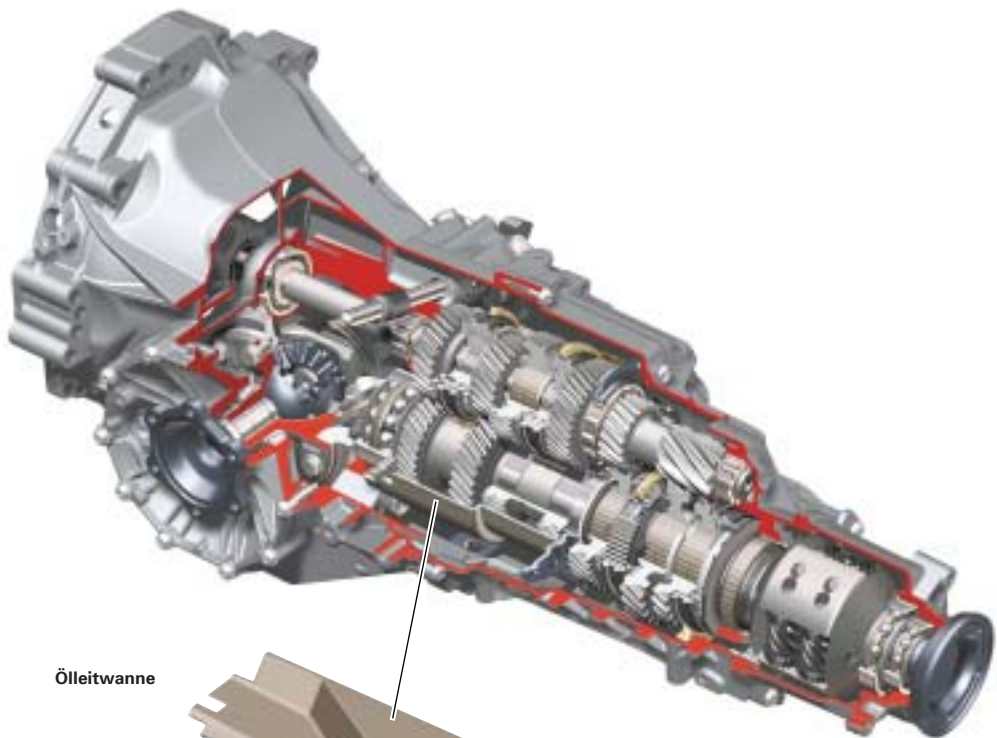


Ölversorgung des Torsen-Differenzials

Bei Rotation des Torsen-Differenzials wird Öl an der Außenwand des Dichtzylinders mitgenommen. Ein großer Teil dieses Öls wird von der Ölabstreifrippe des Torsen-Gehäuses abgestriffen und auf die etwas, unterhalb liegende Ölabstreifrippe des Getriebedeckels geleitet. Das Öl fließt dann über die Ölleitrippe in den Dichtzylinder und somit ins Torsen-Differenzial.

Die Bohrungen an der hinteren Seite des Torsen-Differenzials ermöglichen den Rückfluss ins Torsen-Ge-häuse und begrenzen so das Ölniveau.

Schmierung 0A3



325_155



325_156

Einbauort einer Ölpumpe
(derzeit nicht notwendig)

Bei Bedarf kann das 0A3 mit
einer Ölpumpe zur Ölkühlung
ausgestattet werden.

Im 0A3-Getriebe sorgt eine Ölleitwanne für eine gezielte Versorgung der Schmierung und leistet hier ebenfalls einen Beitrag zur Verbesserung des Wirkungsgrades.

Der Erfolg der gesamten Maßnahmen zur Verbesserung des Wirkungsgrades ist schon darin sichtbar, dass am Beispiel des Audi S4 mit 0A3-Getriebe im Gegensatz zum Vorgängergetriebe keine Ölkühlung (mit Ölpumpe) notwendig ist.

Die neuen 6-Gang-Getriebe werden mit dem bisherigen Getriebeöl G 052 911 A (SAE 75W 90 Synthetiköl) befüllt.

Das Getriebeöl braucht im normalen Wartungsumfang nicht gewechselt zu werden, „Lifetime-Füllung“.

Innere Schaltung

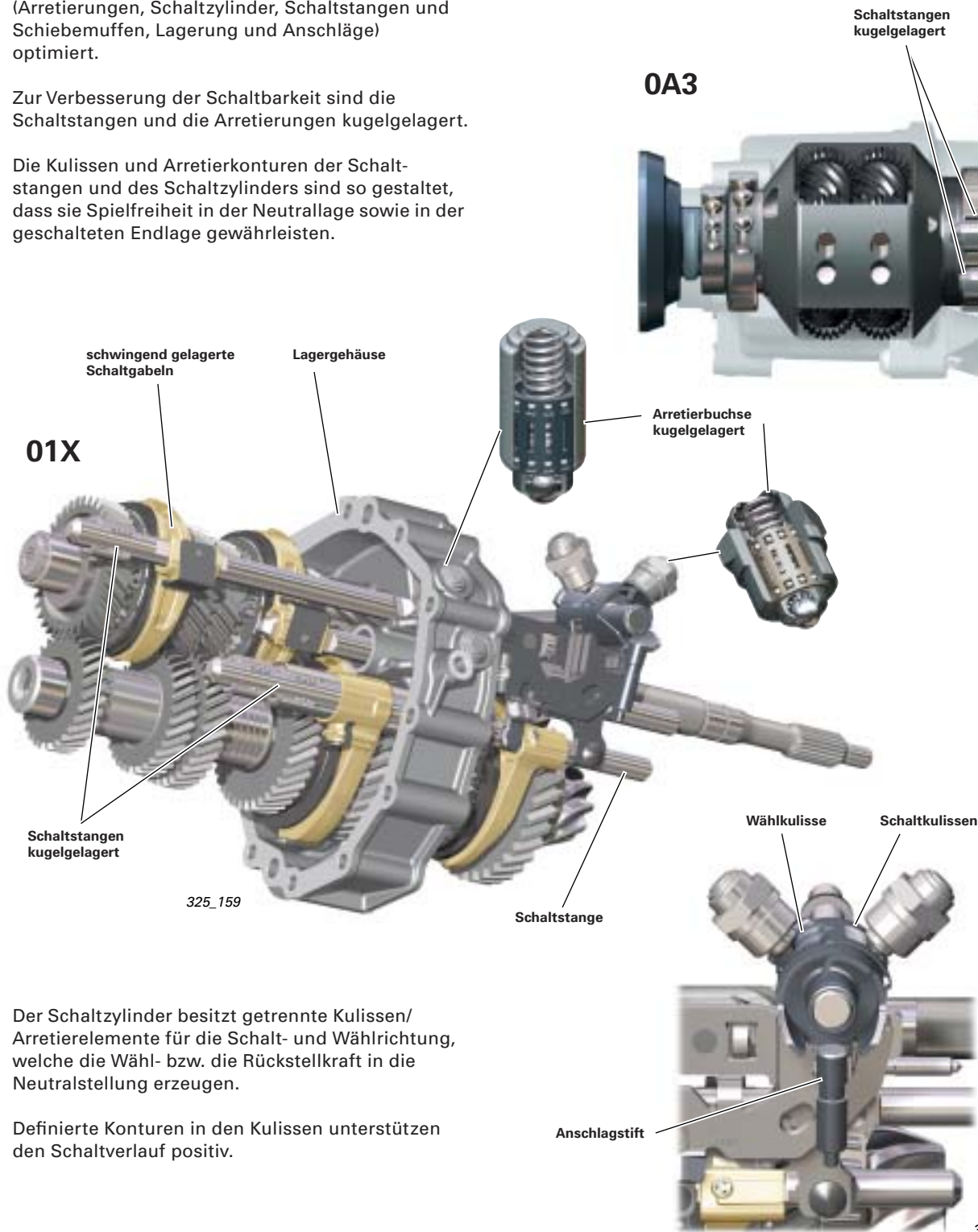
Besonderes Augenmerk wurde bei den neuen Getrieben auf den Schaltkomfort gelegt. Die Schaltkräfte und Schaltzeiten werden durch überarbeitete, leistungsstarke Synchronisierungen reduziert. Der Rückwärtsgang ist ebenfalls vollständig synchronisiert.

Das Schaltgefühl wurde durch zahlreiche Einzelmaßnahmen an der inneren Getriebeschaltung (Arretierungen, Schaltzylinder, Schaltstangen und Schiebemuffen, Lagerung und Anschläge) optimiert.

Zur Verbesserung der Schaltbarkeit sind die Schaltstangen und die Arretierungen kugellagert.

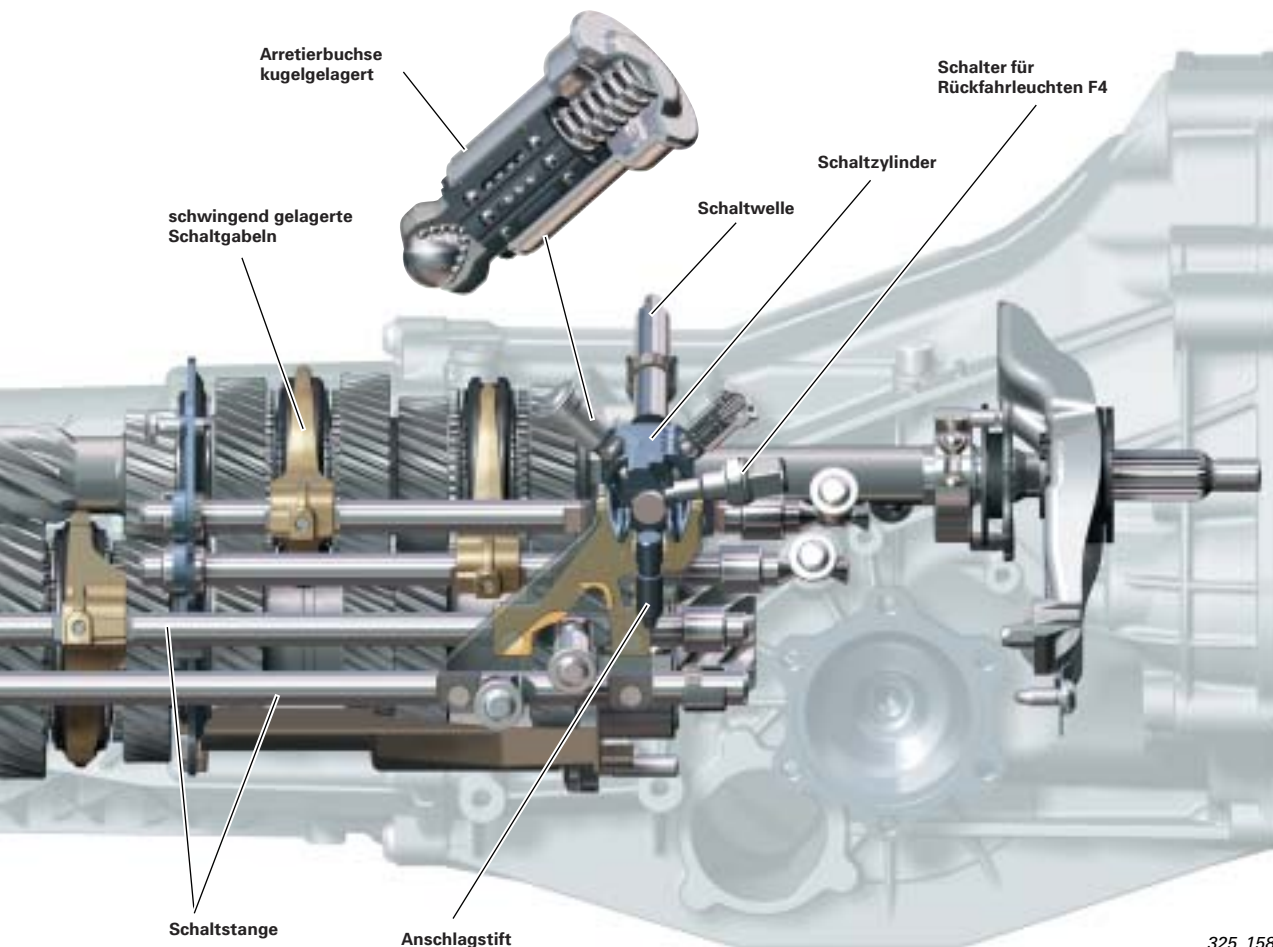
Die Kulissen und Arretierkonturen der Schaltstangen und des Schaltzylinders sind so gestaltet, dass sie Spielfreiheit in der Neutrallage sowie in der geschalteten Endlage gewährleisten.

Die Schaltgabeln der Vorwärtsgänge sind schwingend auf den Schaltstangen gelagert. Dadurch werden Taumelbewegungen der Schiebemuffen kompensiert und nicht zur äußeren Schaltung weitergeleitet. Lästige Vibrationen werden so vom Schalthebel ferngehalten.



Der Schaltzylinder besitzt getrennte Kulissen/Arretierelemente für die Schalt- und Wählrichtung, welche die Wähl- bzw. die Rückstellkraft in die Neutralstellung erzeugen.

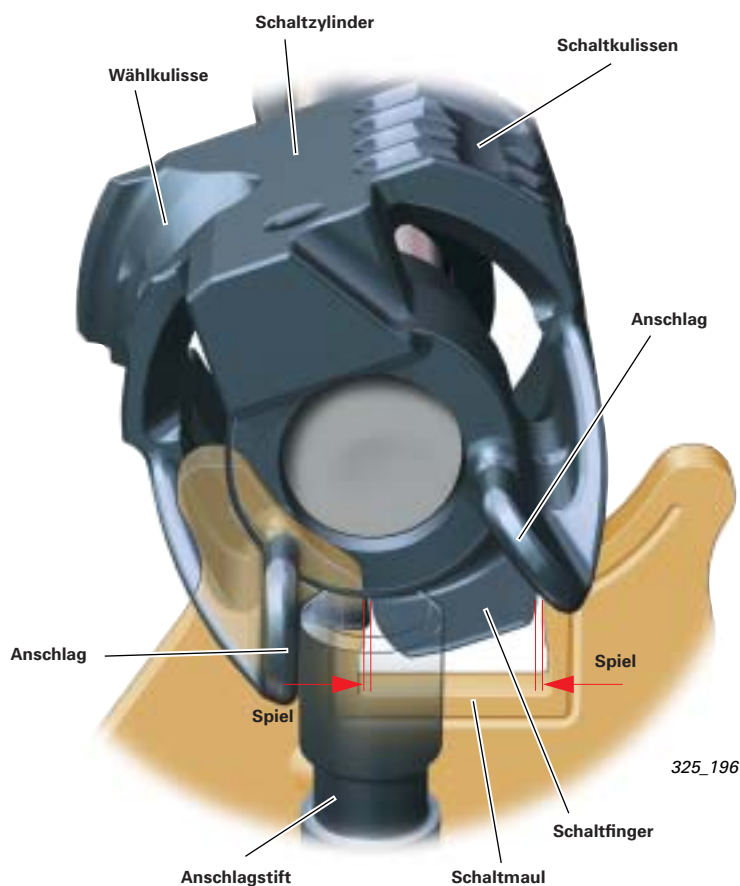
Definierte Konturen in den Kulissen unterstützen den Schaltverlauf positiv.



Entkopplung der inneren Schaltung

Der Schaltzylinder hat in seiner Endlage (Gang geschaltet) einen Anschlag. Die Kinematik der Arretierungen ist so gestaltet, dass in dieser Position der Schaltfinger des Schaltzylinders nicht am Schaltmaul der Schaltschiene anliegt. Die Schwingungen der Schaltstangen sind dadurch von der Schaltwelle entkoppelt und werden somit nicht auf den Handschalthebel übertragen.

In Neutralstellung wird die Entkopplung vom Schaltfinger zum Schaltmaul von den Arretierungen bestimmt.

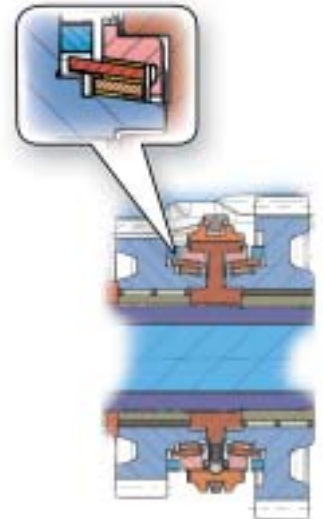
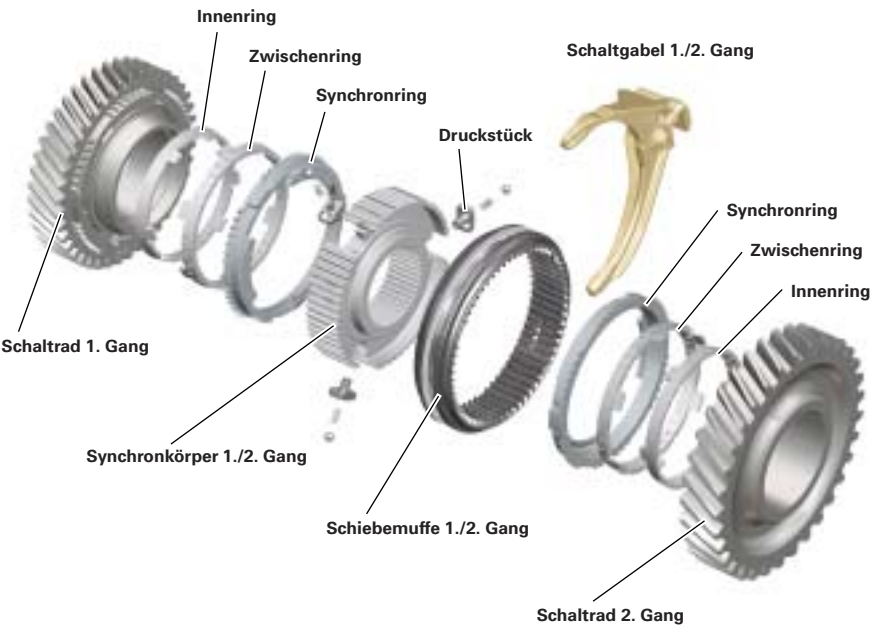


Synchronisierung 0A3

Der 1. und 2. Gang wird mit einer Dreifach-Konus-synchronisierung, System Borg Warner geschaltet. Für eine hohe Lebensdauer und Synchronisierungsleistung werden Reibbeläge aus Karbon verwendet.

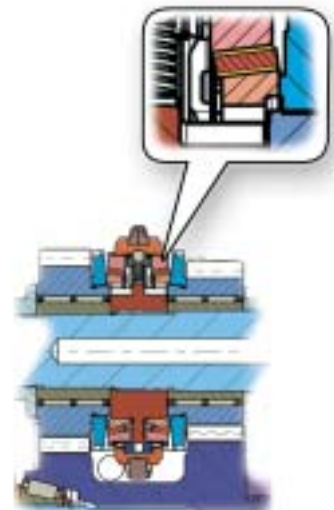
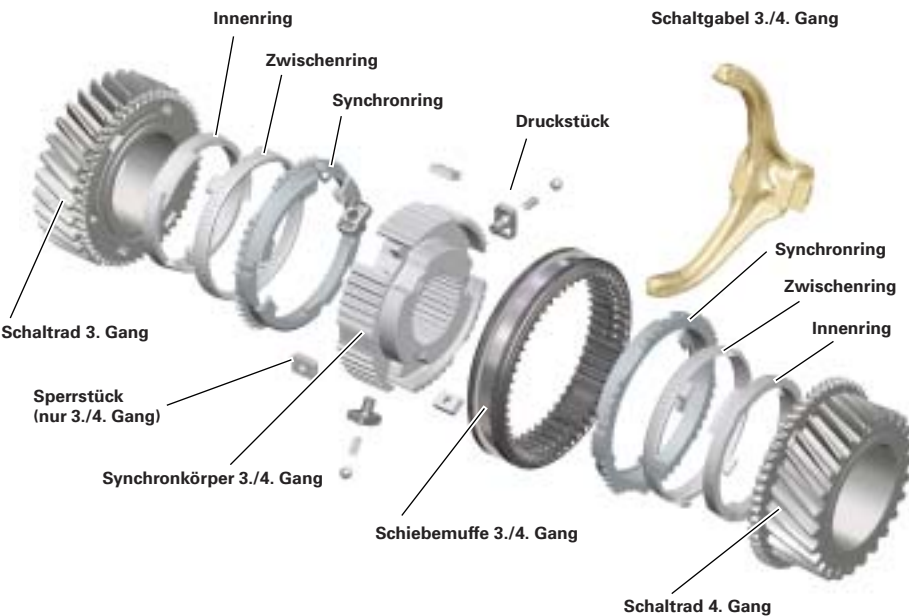
Die Gänge 3 bis 6 und der Rückwärtsgang werden mit einer Zweifach-Konussynchronisierung, ebenfalls System Borg Warner geschaltet. Es werden Synchronringe mit Sinterbelägen verwendet.

Dreifach-Konussynchronisation 1./2. Gang



325_105

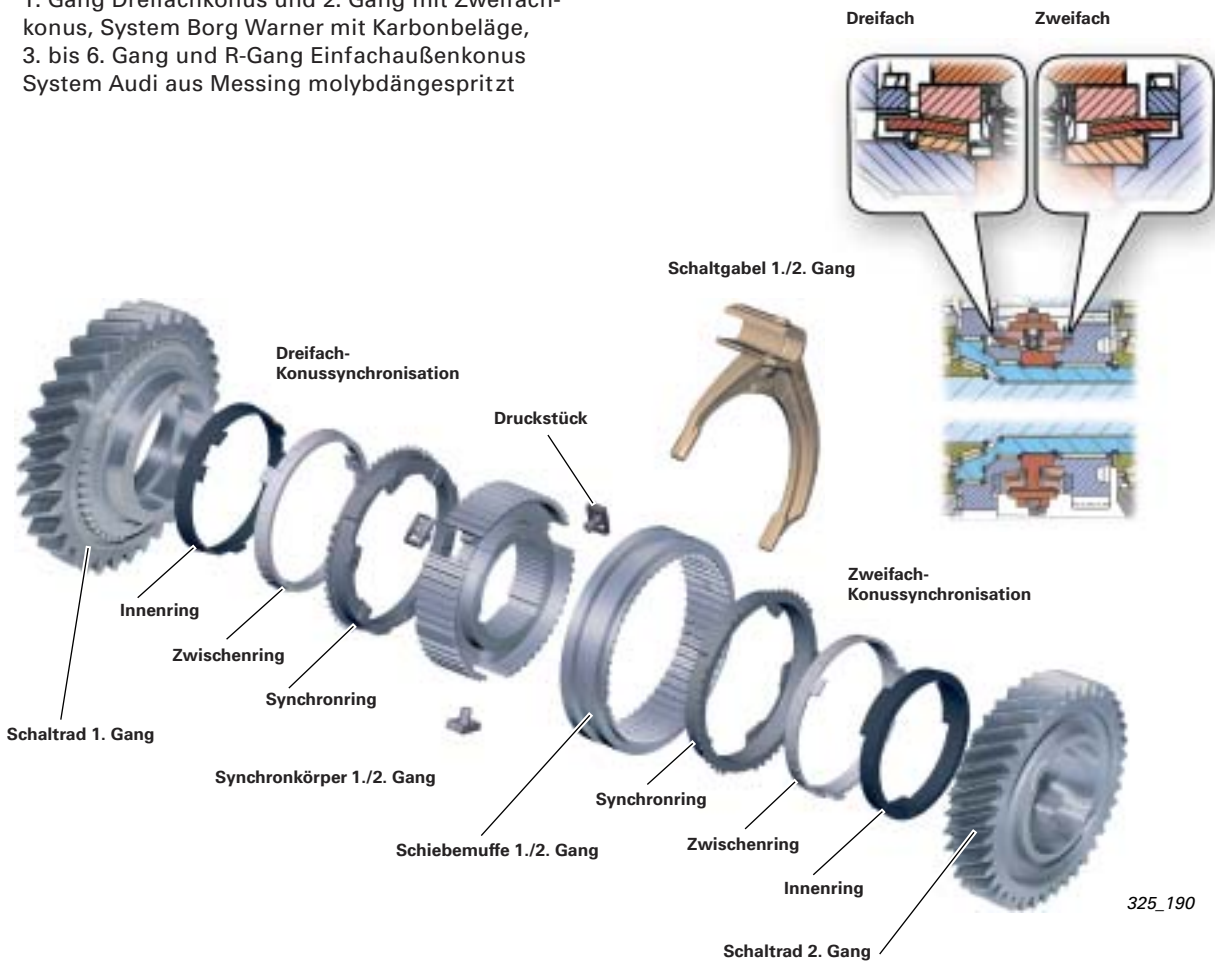
Zweifach-Konussynchronisation 3./4./5./6. und R-Gang



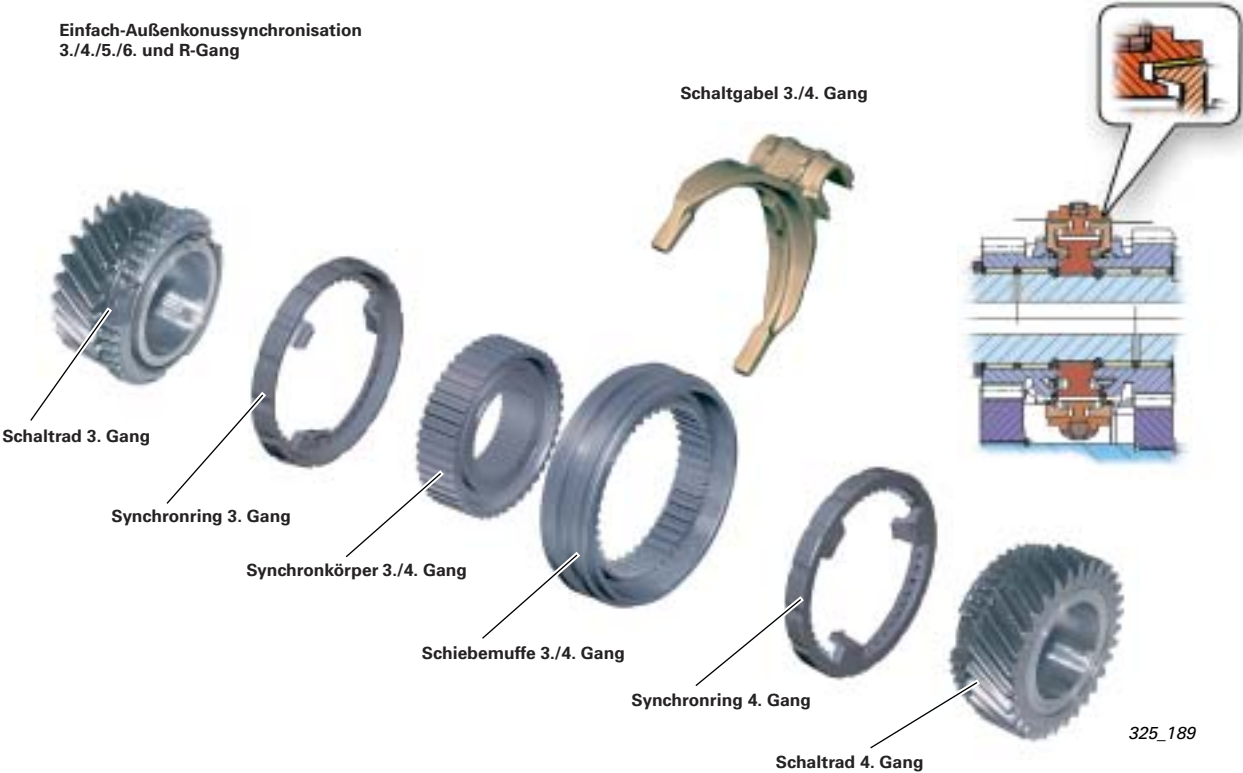
325_106

Synchronisierung 01X und 02X

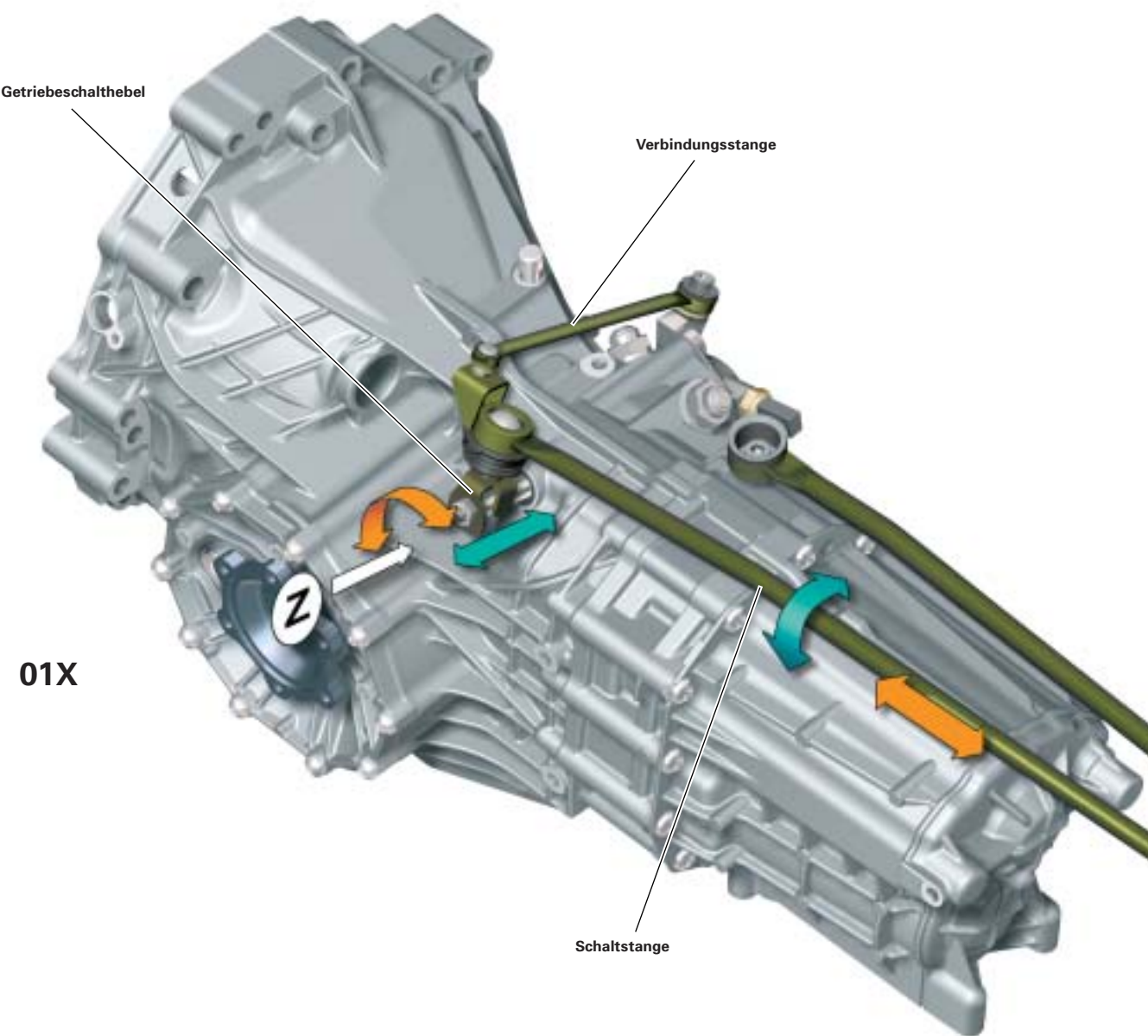
1. Gang Dreifachkonus und 2. Gang mit Zweifachkonus, System Borg Warner mit Karbonbeläge, 3. bis 6. Gang und R-Gang Einfachaußenkonus System Audi aus Messing molybdängespritzt



Einfach-Außenkonussynchronisation 3./4./5./6. und R-Gang



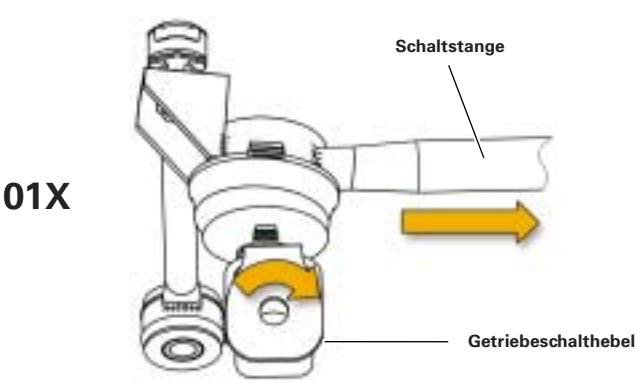
Schaltbetätigung 01X/02X/0A3 (äußere Schaltung)



Die grundsätzliche Konstruktion der Schaltbetätigung (äußere Schaltung) für die Getriebe 01X/02X und 0A3 ist gleich.

Der Schaltsinn (Bild Ansicht Z) zwischen den Getriebetypen 01X (02X) und 0A3 ist entgegengesetzt. Während z. B. beim 01X zum Schalten des 1. Gangs die Schaltwelle nach rechts gedreht wird, wird sie dazu beim 0A3 nach links gedreht. Da die Schaltbetätigung gleich ist, ist der Getriebeschaltthebel und somit auch das Gestänge entsprechend dem jeweiligen Getriebetyp angepasst.

Ansicht Z
(Beispiel: Schalten in den 1. Gang)



Beruhigte Schaltung

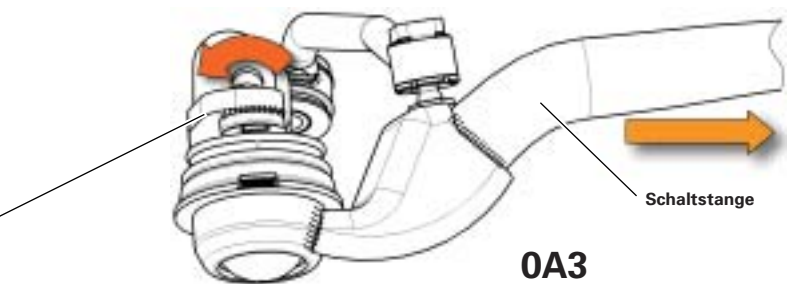
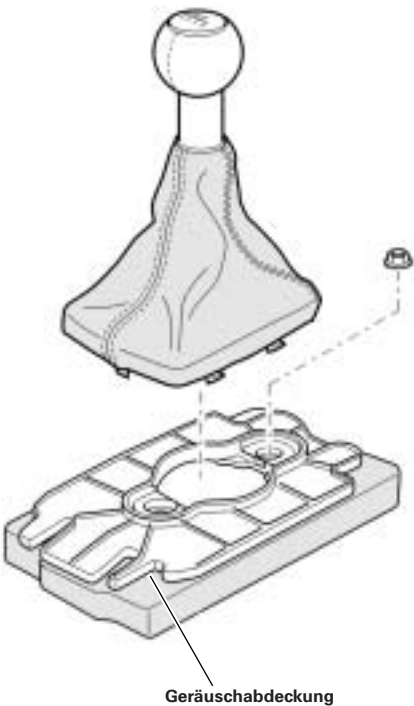
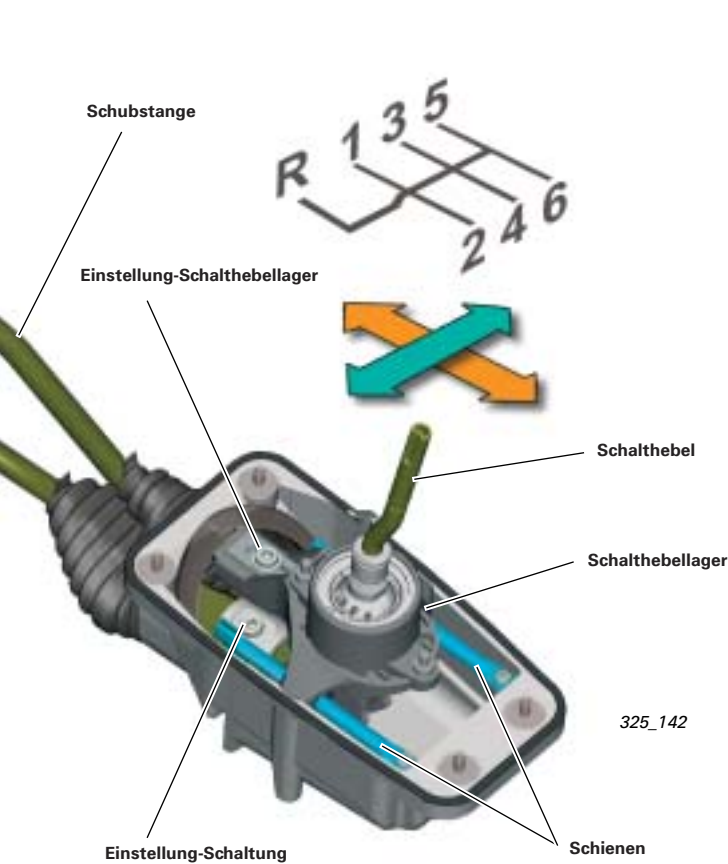
Um die Lastwechselbewegungen des Getriebes so weit wie möglich vom Schalthebel fern zu halten, ist die Lagerung des Schalthebels beweglich ausgeführt.

Funktion:

Die Schaltstange überträgt die Lastwechselbewegungen des Getriebes auf den Schalthebel. Die Schubstange verbindet das Getriebe mit dem Schalthebellager und überträgt die Bewegungen des Getriebes ebenso auf das Schalthebellager. Das Schalthebellager ist auf zwei Schienen in Fahr-zeuglängsachse verschiebbar gelagert und kann den Bewegungen des Getriebes folgen.

Die Befestigungspunkte der Schubstange am Getriebe und am Kugelgehäuse sind so gewählt, dass die von der Schaltstange verursachten Bewegungen ausgeglichen werden. Der Schalthebel bleibt bei Lastwechsel somit weitgehend ruhig in seiner Position.

Bei Einstellung der Schaltung muss zuerst die Lage des Schalthebellagers eingestellt werden. Es sind keine Spezialwerkzeuge nötig (siehe Reparaturleit-faden).



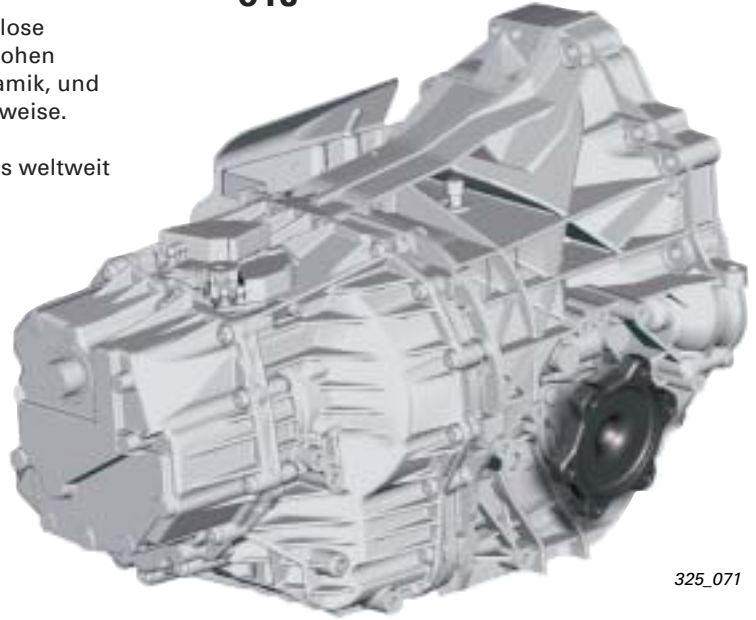
Einführung

Automatikgetriebe

Für alle Automatikgetriebe-Varianten mit Frontantrieb kommt die bewährte multitronic 01J zum Einsatz (CVT-Getriebe).

Die multitronic besticht durch ihre stufenlose Übersetzungsverstellung. Sie verbindet hohen Fahrkomfort mit überzeugender Fahrdynamik, und ermöglicht eine verbrauchsgünstige Fahrweise. Die Drehmomentkapazität wurde für den 3,2 l-FSI-Motor auf 330 Nm gesteigert, was weltweit einzigartig für ein CVT-Getriebe ist.

01J



325_071

Das 01J ist für folgende Motoren vorgesehen:

- 2,0 l-R4-TDI-PD
- 2,4 l-V6-MPI
- 3,0 l-V6-MPI
- 3,2 l-V6-FSI

Für alle Automatikgetriebe-Varianten mit quattro-Antrieb wird das neue 6-Gang-Stufenautomatikgetriebe 09L verwendet.

Es basiert auf der beim Audi A8 '03 neu eingeführten 6-Gang-Automatikgetriebegeneration 09E. Eine Drehmomentkapazität bis 450 Nm erlaubt die Kombination mit dem neuen 3,0 l-V6-TDI. Den Ersteinsatz hatte dieses Getriebe bereits beim Sportmodell Audi S4.

09L



Das 09L ist für folgende Motoren vorgesehen:

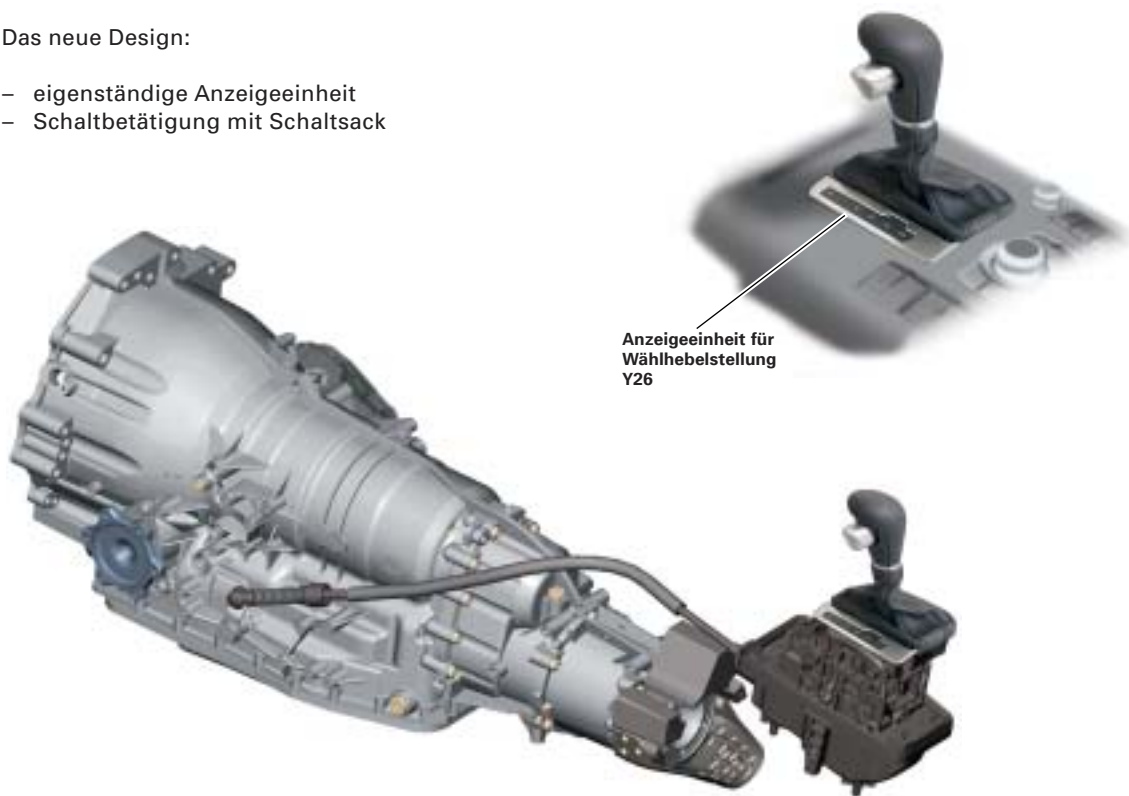
- 3,0 l-V6-TDI-CR
- 3,2 l-V6-FSI
- 4,2 l-V8-MPI

325_051

Schaltbetätigung

Das neue Design:

- eigenständige Anzeigeeinheit
- Schaltbetätigung mit Schaltsack

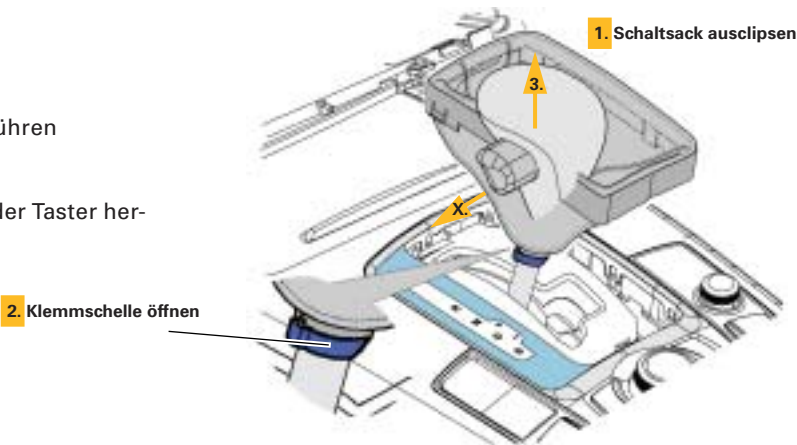


325_108

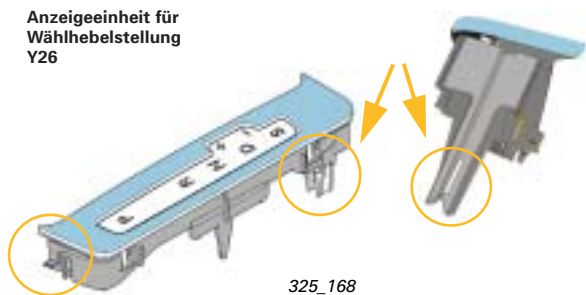
Auf Grund des neuen Designs hat sich auch die Montage geändert.

X=
zur Demontage den Taster nicht berühren
bzw. blockieren

zur montage des Schaltgriffs muss der Taster her-
ausgezogen werden.



325_175



325_168

Nach dem Ausclippen des Schaltsackes kann die Anzeigeeinheit ausgeclipst werden.

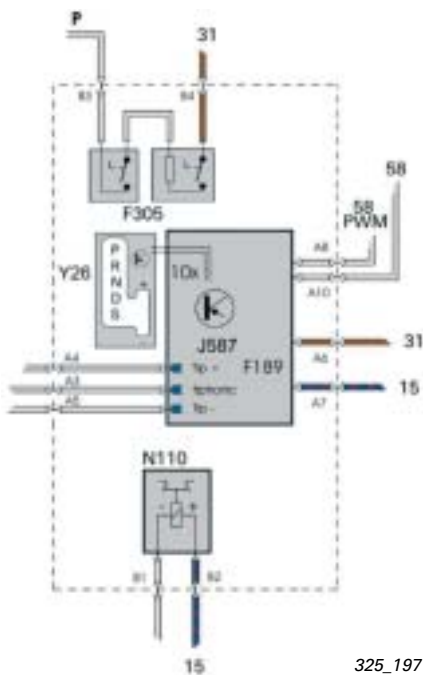
Wählhebelsperren (P-Sperre und P/N-Sperre)

Diese Bilder zeigen den Aufbau der Schaltbetätigung.

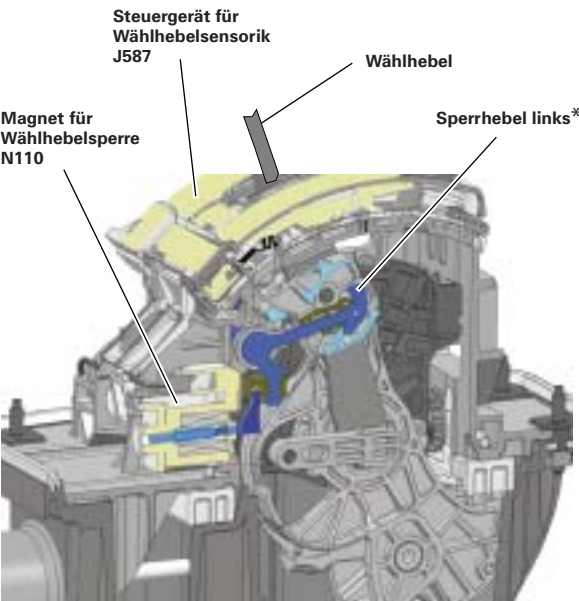
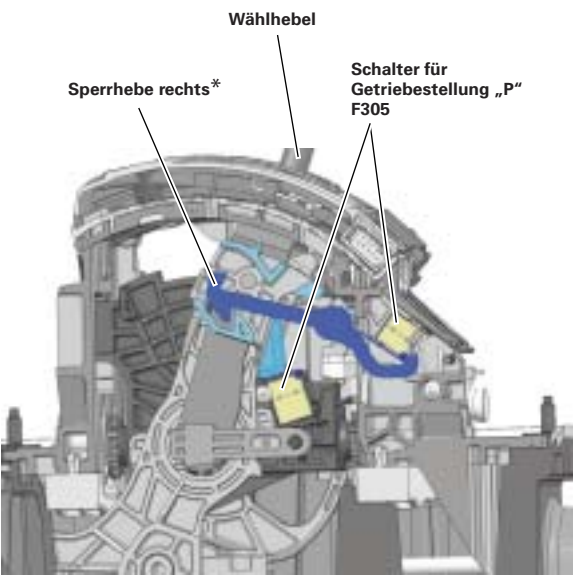
Grundsätzlich unterscheidet man die P/N-Sperre im Fahrbetrieb bzw. bei eingeschalteter Zündung und das Verriegeln des Wählhebels in Stellung „P“ bei abgezogenen Zündschlüssel (P-Sperre).

Die P-Sperre wurde bisher von der Lenksäulenverriegelung mittels Seilzug zur Schaltbetätigung ausgeführt. Dieser Seilzug ist auf Grund der elektrischen Lenksäulenverriegelung und des neuen Zündschalters E415 entfallen.

Die Kinematik des Sperrmechanismus wurde so konstruiert, dass eine Verriegelung sowohl im stromlosen Zustand des N110 (P) als auch im bestromten Zustand (N) möglich ist.



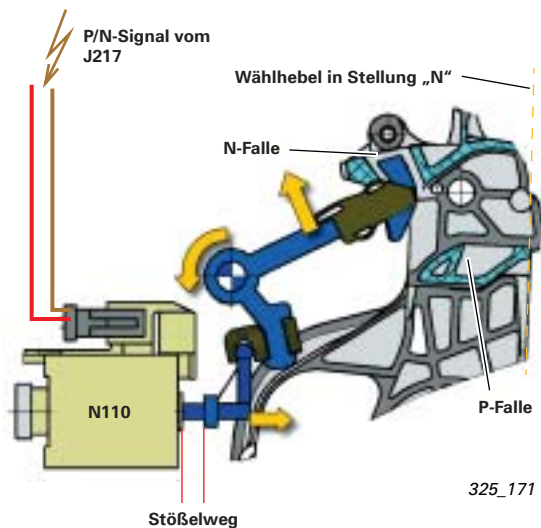
* Der Sperrhebel links und rechts ist mit einer Achse verbunden (ein Bauteil).



Schnittansicht von rechts

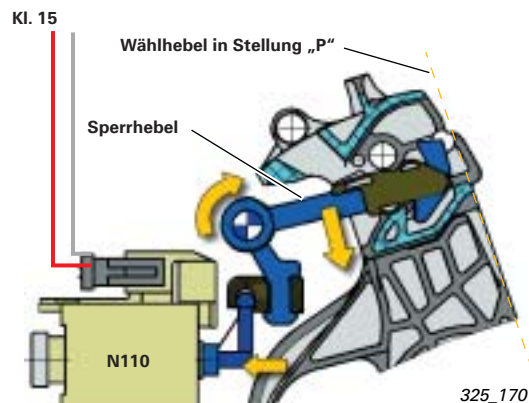
Schnittansicht von links

325_178



Sperre in Stellung „P“

Der Magnet N110 ist abgeschaltet und der Sperrhebel verriegelt durch Schwerkraft und der Feder im Magnet N110.
Zum Lösen wird der Magnet N110 angesteuert und der Magnet drückt den Sperrhebel aus der P-Falle.



Sperre in Stellung „N“

Der Magnet N110 wird angesteuert und drückt den Sperrhebel nach oben, wo er mit seinem Haken in die N-Falle greift und verriegelt.
Zum Lösen wird der Magnet N110 abgeschaltet und der Sperrhebel fällt nach unten.

Der Magnet N110 wird direkt vom Steuergerät J217 angesteuert (siehe Funktionsplan).

Hinweis:



Beim 09L-Getriebe ist der N110 minusgesteuert.
Beim 01J-Getriebe ist der N110 plusgesteuert
(siehe den jeweiligen Funktionsplan).

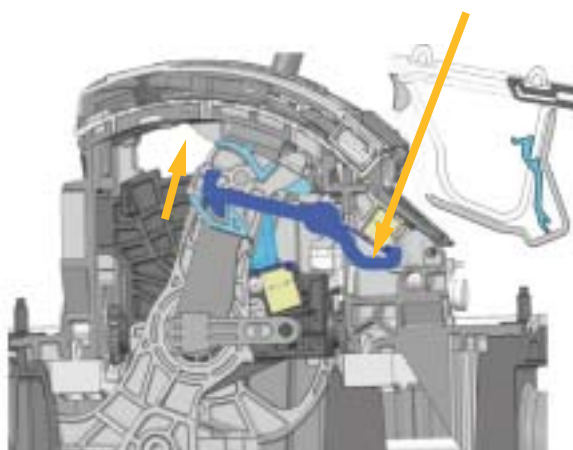
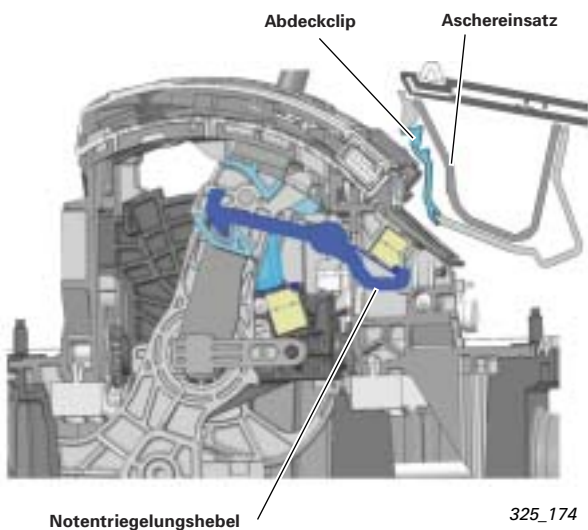
Notentriegelung der P-Sperre

Dadurch, dass die P-Sperre nur bei angesteuerten Magnet N110 entriegelt wird, bleibt der Wahlhebel bei Funktionsstörungen (z. B. Batterie leer, Magnet N110 keine Funktion, ...) in Stellung „P“ gesperrt.

Um in einem solchen Fall das Fahrzeug bewegen zu können, ist am linken Sperrhebel ein Notentriegelungshebel vorhanden.

Der Zugang zur Notentriegelung wird durch den Ausbau des Aschereinsatzes und den dahinterliegenden Abdeckclip ermöglicht.

Durch Drücken des Notentriegelungshebels (z. B. mit einem Stift) wird der Sperrhebel entriegelt. Gleichzeitig muss die Taste gedrückt und der Wahlhebel nach hinten gezogen werden.

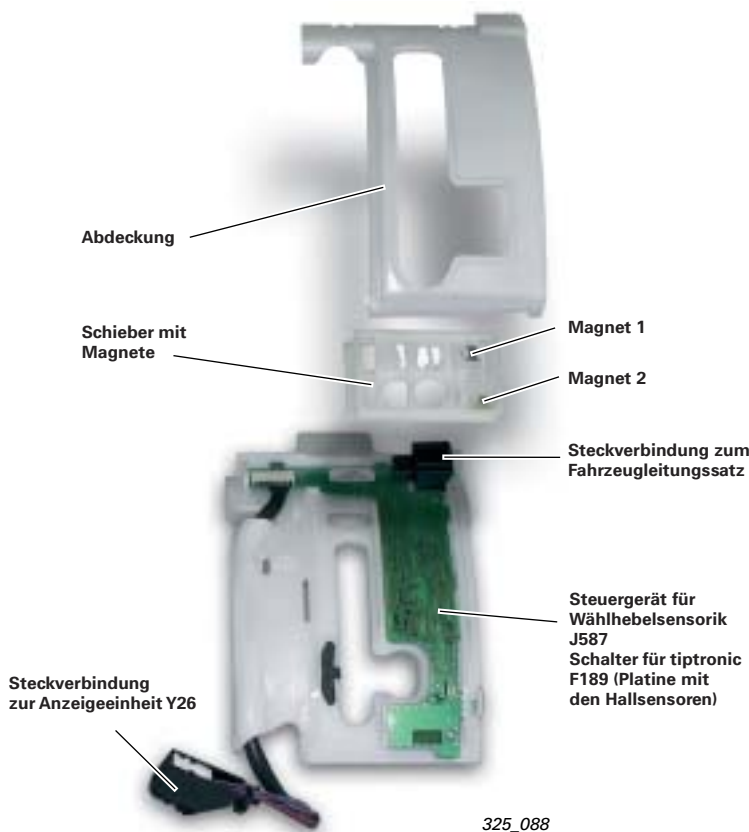


Steuergerät für Wählhebelsensorik J587

Die Wählhebelsensorik beinhaltet die Hallsensoren für die Steuerung des Anzeigeelementes und die Hallsensoren für den Schalter für tiptronic F189.

Verweis:

Die Funktion und Konstruktion ist im SSP 283 ab Seite 18 und im SSP 284 ab Seite 18 beschrieben.



325_088

Anzeigeeinheit für Wählhebelstellung Y26

Die Anzeigeeinheit wird von der Wählhebelsensorik mit Spannung versorgt und entsprechend der Wählhebelstellung vom J587 angesteuert.



325_089

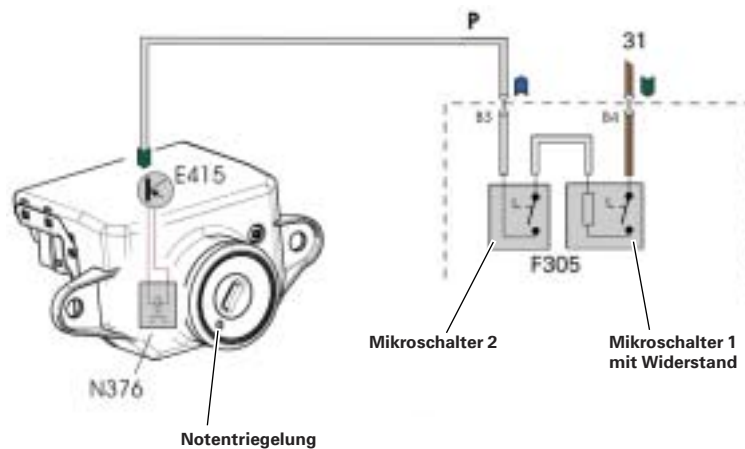
Zündschlüssel-Abzugssperre

Grundlegend geändert hat sich die Funktion der Zündschlüssel-Abzugssperre. Auf Grund des „elektronischen Zündanlassschalters“ E415 (Schalter für Zugang und Start-berechtigung) und der elektromechanischen Lenk-säulenverriegelung ist die mechanische Verbindung (Seilzug) von der Schaltbetätigung zur Lenksäulenverriegelung entfallen.

Die Entriegelung der Zündschlüssel-Abzugssperre wird vom Schalter für Zugang und Startberechtigung E415 gesteuert und durch den Magnet für Zündschlüssel-Abzugssperre N376 - integriert im E415 - ausgeführt.

Verweis:

Die grundsätzliche Funktion der Zündschlüssel-Abzugssperre ist im Selbststudienprogramm 283 ab Seite 28 beschrieben.



325_183

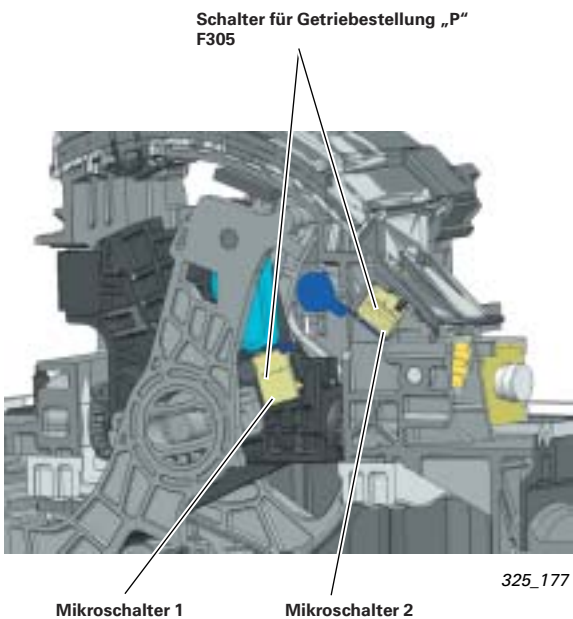
Die Information der Wählhebelstellung „P“ liefert die beiden mechanischen Mikroschalter F305. Sie sind in Reihe geschaltet und bilden eine Einheit.

In Wählhebelstellung „P“ sind beide Schalter geschlossen und liefern ein Massesignal zum E415. Ist die Zündung dabei ausgeschaltet wird der Magnet N376 für kurze Zeit bestromt, und ein Hebelmechanismus hebt die Zündschlüssel-Abzugssperre auf.

Aus Gründen der Sicherheit sind zwei Mikroschalter verbaut:

Mikroschalter 1 wird erst dann betätigt (schießt), wenn in Wählhebelstellung „P“ die Taste des Wählhebels losgelassen wird (Taste nicht gedrückt). Der in Reihe geschaltete Widerstand ermöglicht die Diagnose der Signalleitung.

Mikroschalter 2 wird erst dann betätigt, wenn der Sperrhebel für P/N-Sperre in Grundstellung ist (siehe Funktionsbeschreibung P/N-Sperre). Er signalisiert die tatsächliche Verriegelung in Wählhebelstellung „P“.



325_177

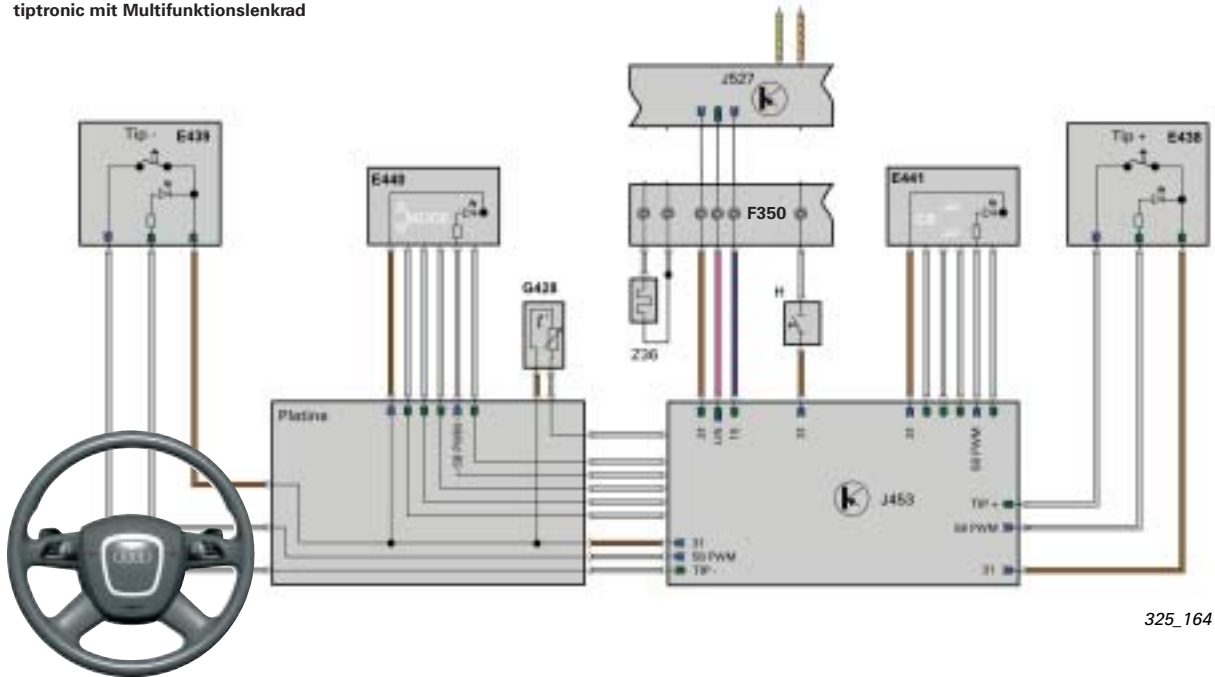
Getriebe - Automatikgetriebe

Lenkrad-tiptronic

Bezüglich der Funktionsweise unterscheidet man zwei Ausführungen der Lenkrad-tiptronic:

- mit Multifunktionslenkrad
- ohne Multifunktionslenkrad

tiptronic mit Multifunktionslenkrad

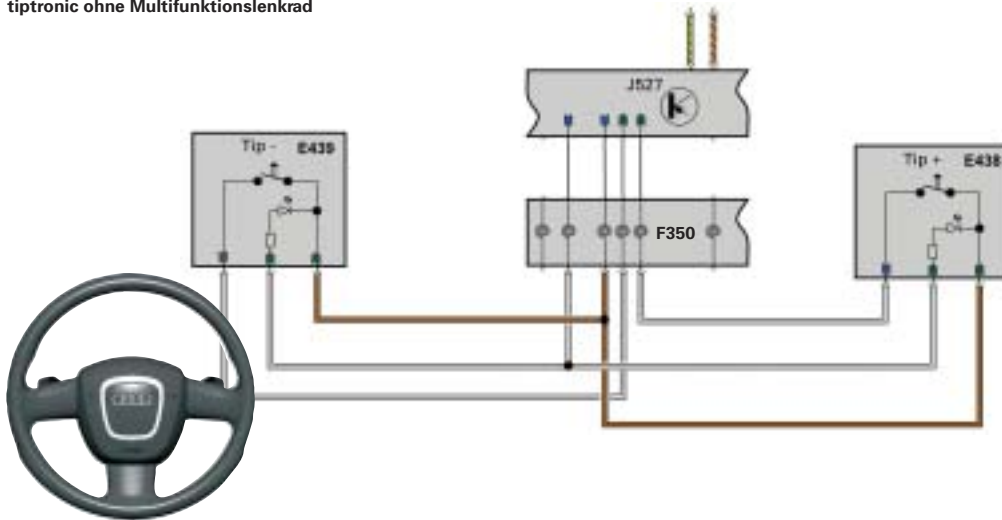


325_164

Signalfluss bei Lenkrad-tiptronic mit Multifunktionslenkrad:

- von E438 oder E439 direkt (diskret) zum J453
- von J453 per LIN-Datenbus zum J527
- von J527 per CAN-Komfort zum Gateway J533
- von J533 per CAN-Antrieb zum Getriebesteuergerät J217

tiptronic ohne Multifunktionslenkrad



325_165

Signalfluss bei Lenkrad-tiptronic ohne Multifunktionslenkrad:

- von E438 oder E439 direkt (diskret) zum J527
- von J527 per CAN-Komfort zum Gateway J533
- von J533 per CAN-Antrieb zum Getriebesteuergerät J217

- | | |
|------|---|
| E438 | Schalter für tiptronic im Lenkrad, hoch |
| E439 | Schalter für tiptronic im Lenkrad, runter |
| E440 | Multifunktionstaster im Lenkrad, links |
| E441 | Multifunktionstaster im Lenkrad, rechts |
| F350 | Wickelfeder |
| G428 | Geber für beheizbares Lenkrad |
| J453 | Steuergerät für Multifunktionslenkrad |
| J527 | Steuergerät für Lenksäulenelektronik |
| Z36 | beheizbares Lenkrad |

6-Gang-Automatikgetriebe 09L

Als „quattro-Automatikgetriebe“ wird das neue 6-Gang-Automatikgetriebe 09L verwendet. Eine Drehmomentkapazität bis zu 450 Nm deckt das komplette derzeitige Motorenprogramm ab. Es ersetzt die beiden 5-Gang-Automatikgetriebe 01V und 01L.

Das 09L-Getriebe ist ein Derivat aus dem bereits vom Audi A8 '03 bekannten 09E-Getriebe vom Systemlieferanten ZF.

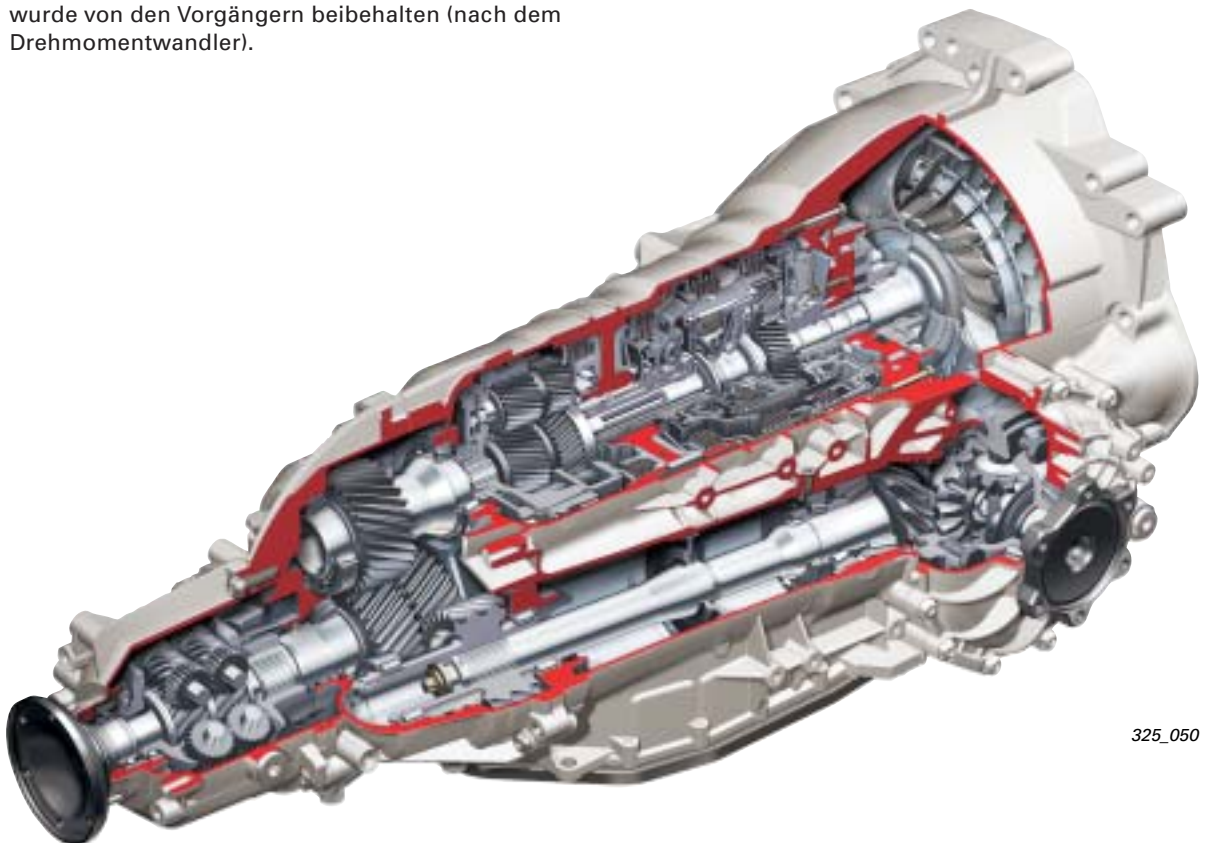
Die Konstruktion und Funktion der Getriebe-
mechanik und Getriebesteuerung entspricht
weitestgehend denen des 09E-Getriebes.

Das Lepelletier Radsatzkonzept ermöglicht 6 Gangstufen mit lediglich 5 Schaltelementen zu realisieren. Dieser Radsatz zeichnet sich durch einen sehr einfachen und gewichtsgünstigen Aufbau aus.

Das 09L-Getriebe unterscheidet sich vom 09E-Getriebe im Wesentlichen durch die geringere Drehmomentkapazität und die daraus resultierende Auslegung einzelner Bauteile. Die Positionierung des Vorderachs-Differenzials wurde von den Vorgängern beibehalten (nach dem Drehmomentwandler).



325_051



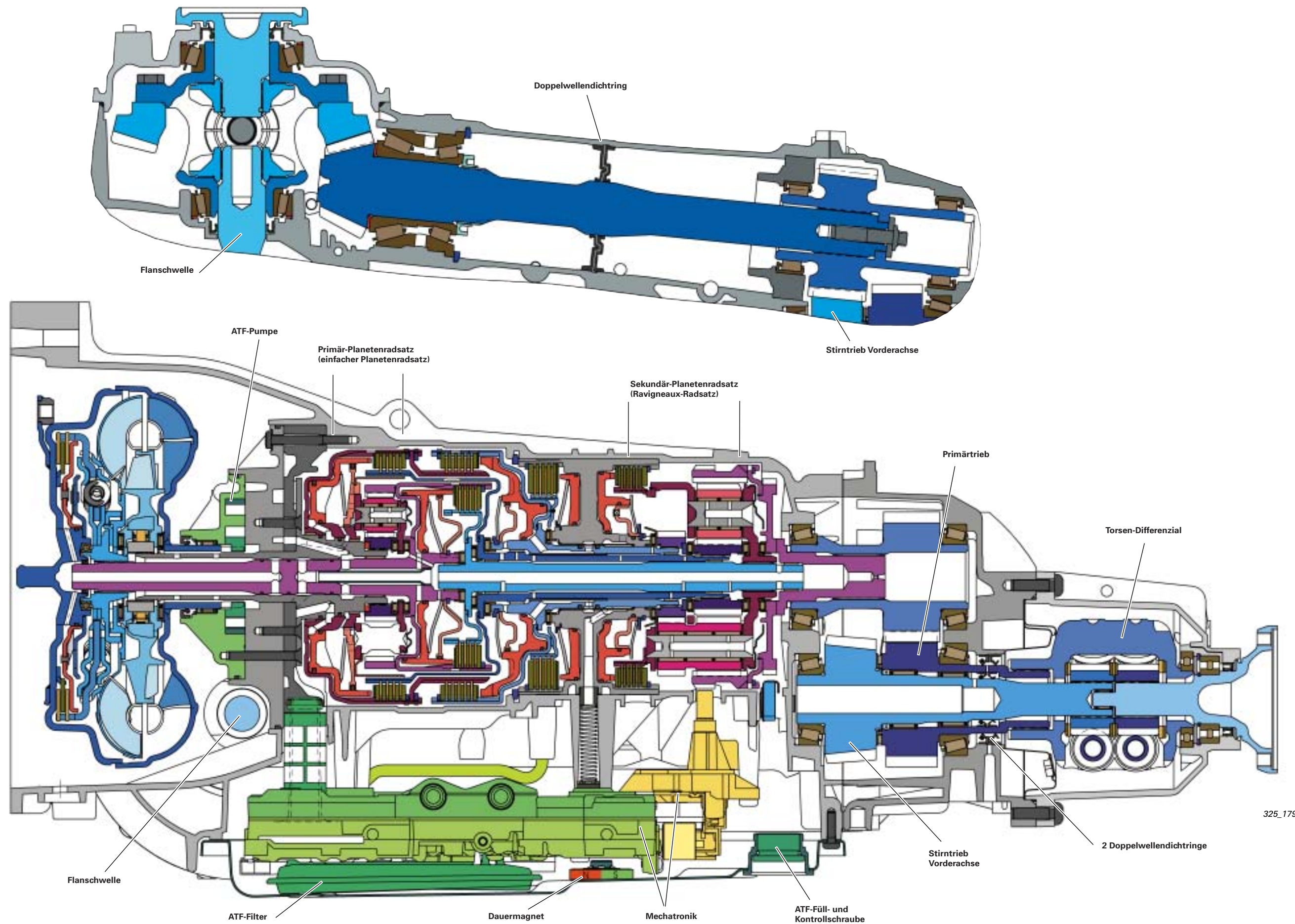
325_050

Verweis:

Informationen hierzu finden Sie in den Selbststudienprogrammen 283 und 284.

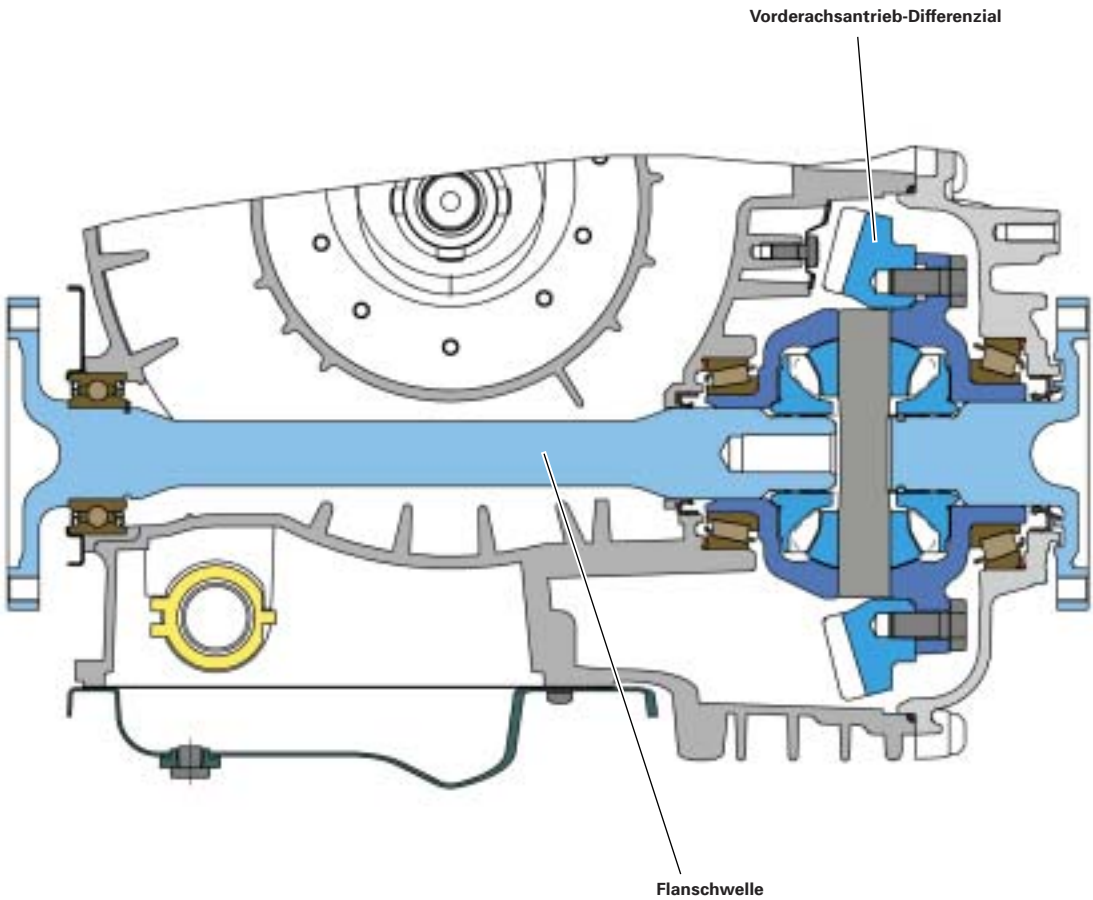





6-Gang-Automatikgetriebe 09L



325_179

Getriebeschnitt 09L



	Hydraulikteile/Steuerung
	Bauteile der Planetenradsätze
	Wellen/Zahnräder
	elektronische Bauteile, Steuergerät
	Lamellenkupplungen, Lager, Scheiben, Sicherungsringe
	Kunststoff, Dichtungen, Gummi, Scheiben
	Bauteile der Schaltelemente Zylinder, Kolben, Stauscheiben
	Gehäuse, Schrauben, Bolzen

Getriebe - Automatikgetriebe

Technische Daten		
	Bezeichnung im Service	09L
	Bezeichnung bei ZF	6HP-19A
	Bezeichnung bei Audi	AL 420 6Q
	Getriebetyp	6-Gang-Planetengetriebe (Stufenautomatikgetriebe) elektronisch gesteuert mit hydrodynamischen Drehmomentwandler mit schlupfgeregelter Wandler-Überbrückungskupplung
	Steuerung	Mechatronik (Integration des hydraulischen Steuergerätes und der elektrischen Steuerung zu einer Einheit) Dynamisches Schaltprogramm mit separatem Sportprogramm „S“ und dem Schaltprogramm tiptronic für manuelle Gangwechsel
	Drehmomentwandler	W255 RH-4 GWK
	Kraftverteilung	Permanent Allradantrieb „quattro“ mit Torsen-Mittendifferenzial
	ATF	9,0 Liter G 055 005 (Shell ATF M-1375.4) Lifetime-Füllung
	Differenzial VA/HA	1,1 Liter/ 0,5 Liter G 052 145 (Burmah SAF-AG4 1016) Lifetime-Füllung
	Gewicht inkl. Öl in kg	ca. 115 kg
	Max. Drehmoment in Nm	je nach Motorvariante bis 450 Nm
	Spreizung	6,04

Das 09L-Getriebe hat neben der zusätzlichen Gangabstufung und der hohen Drehmomentkapazität folgende Verbesserungen:

- Gewichtsreduzierung um 14 kg
(im Vergleich zum 01V)
- Steigerung des Wirkungsgrades
- Vergrößerung der Gesamtspreizung
- weiterentwickeltes DSP
- höhere Schaltgeschwindigkeiten
- verbesserte Schaltqualität

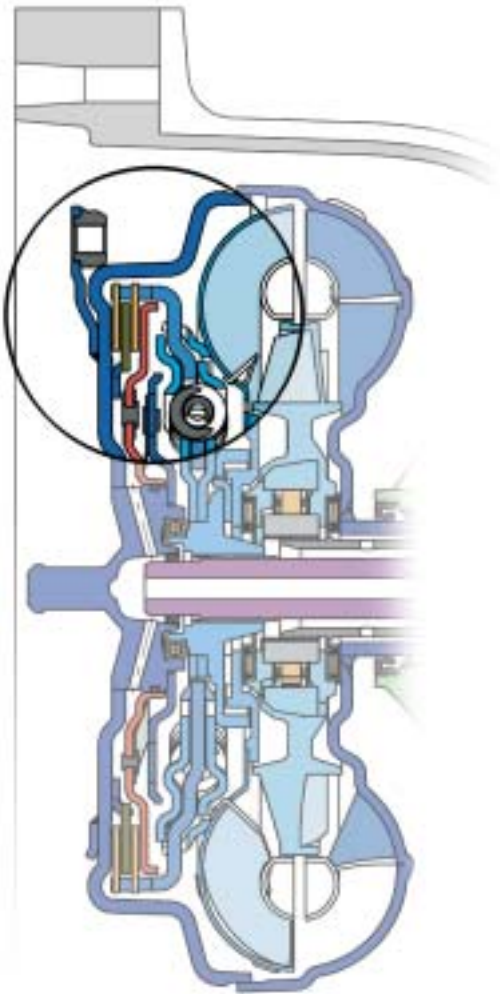
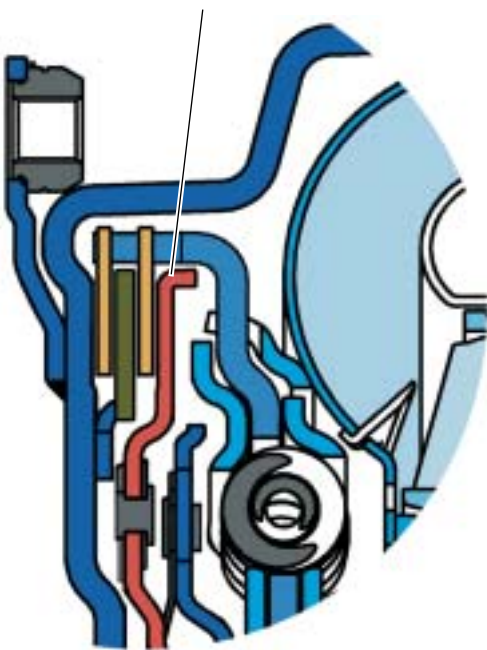
Wandlerkupplung

Beim 09L-Getriebe wurde die zulässige Reibleitung der Wandlerkupplung durch den Einsatz von 4 Reibbelägen erhöht.

Dies ermöglicht eine erhebliche Ausdehnung des Regelbetriebes der Wandlerkupplung, was den Gesamtwirkungsgrad des Antriebsstranges verbessert.

Um die Dauerbelastbarkeit der Wandlerkupplung gewährleisten zu können, ist das ATF G 055 005 notwendig. Es ist auf die hohen Anforderungen hin entwickelt worden.

4-Belag Wandlerkupplung



Verweis:

Weitere Informationen finden Sie im Selbststudienprogramm 283 ab Seite 34.



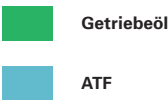
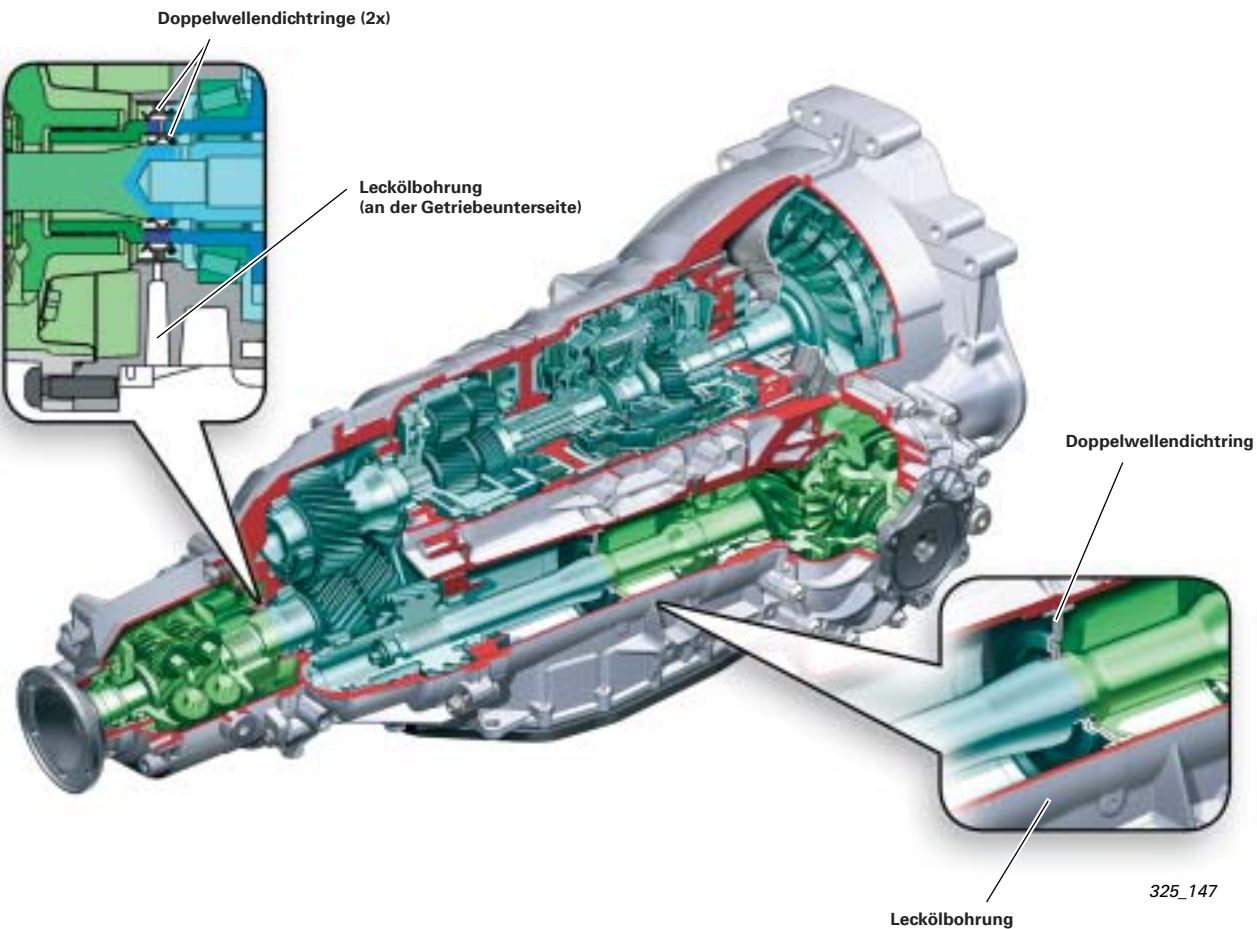
Ölhaushalt und Schmierung

Das 09L-Getriebe hat drei voneinander getrennte Ölhaushalte.

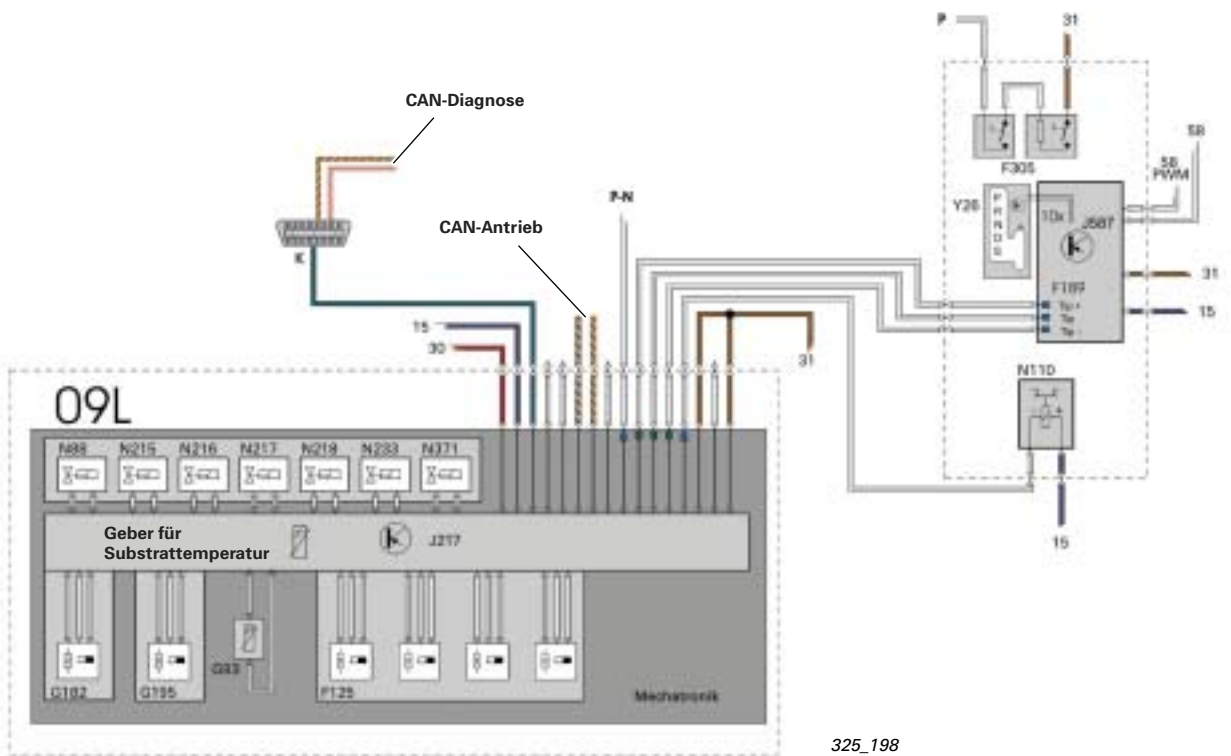
Für die Trennung der benachbarten, unterschiedlichen Ölräume sorgen Doppelwellendichtringe. Bei Undichtheiten an den Doppelwellendichtringen entweicht das Öl aus der entsprechenden Leckölbohrung.

Verweis:

Weitere Informationen finden Sie im Selbststudienprogramm 283 ab Seite 34.



Funktionsplan 09L-Getriebe



325_198

Legende

F125	Fahrstufensensor	P	P-Signal zum Schalter für Zugang und Startberechtigung E415 (für die Funktion Zündschlüssel-Abzugssperre)
F189	Schalter für tiptronic	P-N	P/N-Signal zum Steuergerät für Zugang und Startberechtigung J518 (für die Funktion Startsteuerung)
F305	Schalter für Getriebebestellung P	K	bidirektionale Diagnoseleitung (K-Leitung)
G93	Geber für Getriebeöltemperatur		
G182	Geber für Getriebeeingangsdrehzahl		
G195	Geber für Getriebeausgangsdrehzahl		
J217	Steuergerät für autom. Getriebe		
J587	Steuergerät für Wählhebelsensorik		
N88	Magnetventil 1		
N110	Magnet für Wählhebelsperre		
N215	Elektrisches Drucksteuerventil -1-		
N216	Elektrisches Drucksteuerventil -2-		
N217	Elektrisches Drucksteuerventil -3-		
N218	Elektrisches Drucksteuerventil -4-		
N233	Elektrisches Drucksteuerventil -5- (Systemdruck)		
N371	Elektrisches Drucksteuerventil -6- (Wandlerkupplung)		
Y26	Anzeigeeinheit für Wählhebelstellung		

Übersetzung

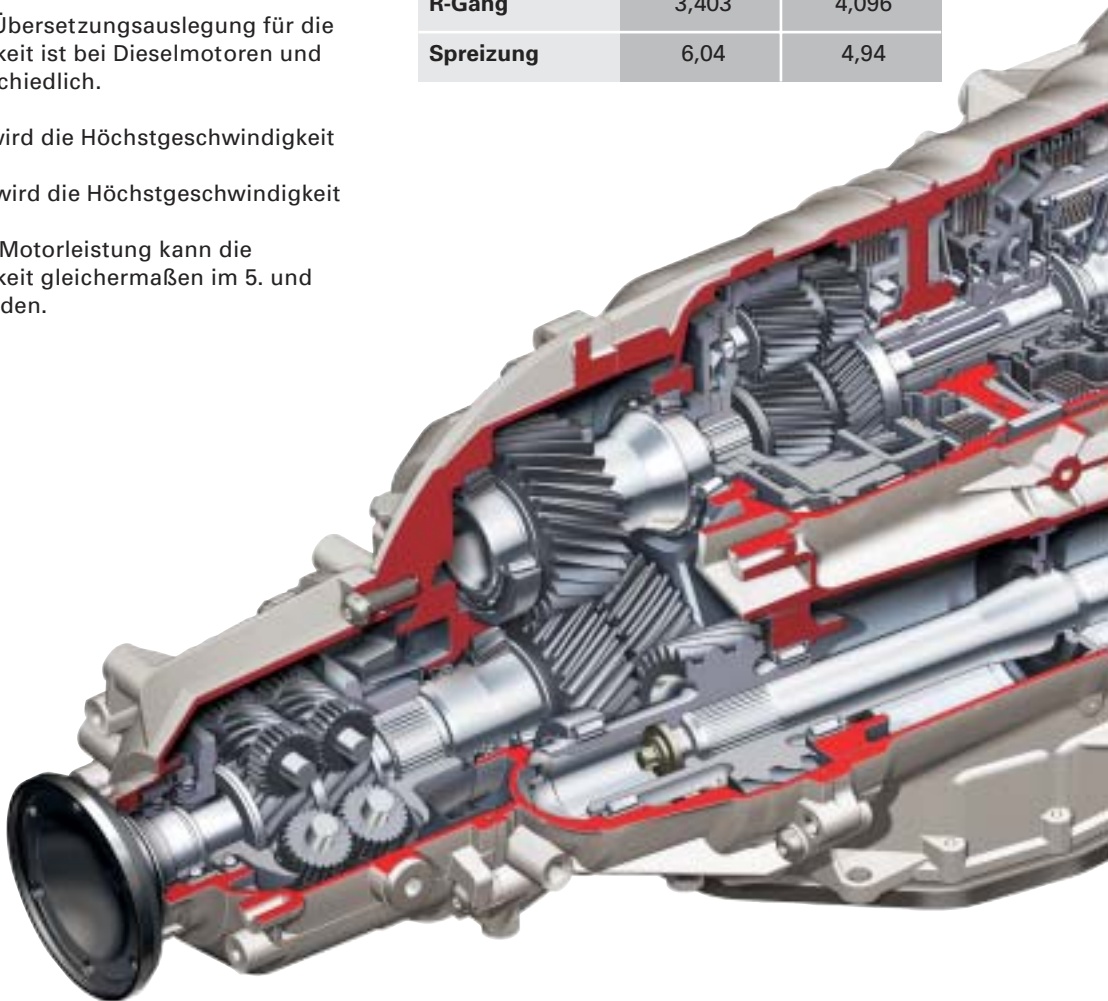
Die Getriebespreizung wurde gegenüber dem 01V-Getriebe um 22 % erhöht. Ein Großteil davon wurde für eine niedrigere An-fahrübersetzung verwendet, um die Anfahrtdynamik zu verbessern.

Durch die höhere Spreizung steht einerseits in den unteren Gängen mehr Radmoment für die Fahrzeugbeschleunigung zur Verfügung, andererseits kann bei Autobahnfahrten mit niedrigerer Motordrehzahl und damit niedrigerem Geräuschniveau und verbessertem Kraftstoffverbrauch gefahren werden.

Die grundsätzliche Übersetzungsauslegung für die Höchstgeschwindigkeit ist bei Dieselmotoren und Ottomotoren unterschiedlich.

Bei Dieselmotoren wird die Höchstgeschwindigkeit im 6. Gang erreicht.
Bei Benzinmotoren wird die Höchstgeschwindigkeit im 5. Gang erreicht.
Bei entsprechender Motorleistung kann die Höchstgeschwindigkeit gleichermaßen im 5. und 6. Gang erreicht werden.

	09L	01V
	Übersetzung	Übersetzung
1. Gang	4,171	3,665
2. Gang	2,340	1,999
3. Gang	1,521	1,407
4. Gang	1,143	1,000
5. Gang	0,867	0,742
6. Gang	0,691	
R-Gang	3,403	4,096
Spreizung	6,04	4,94

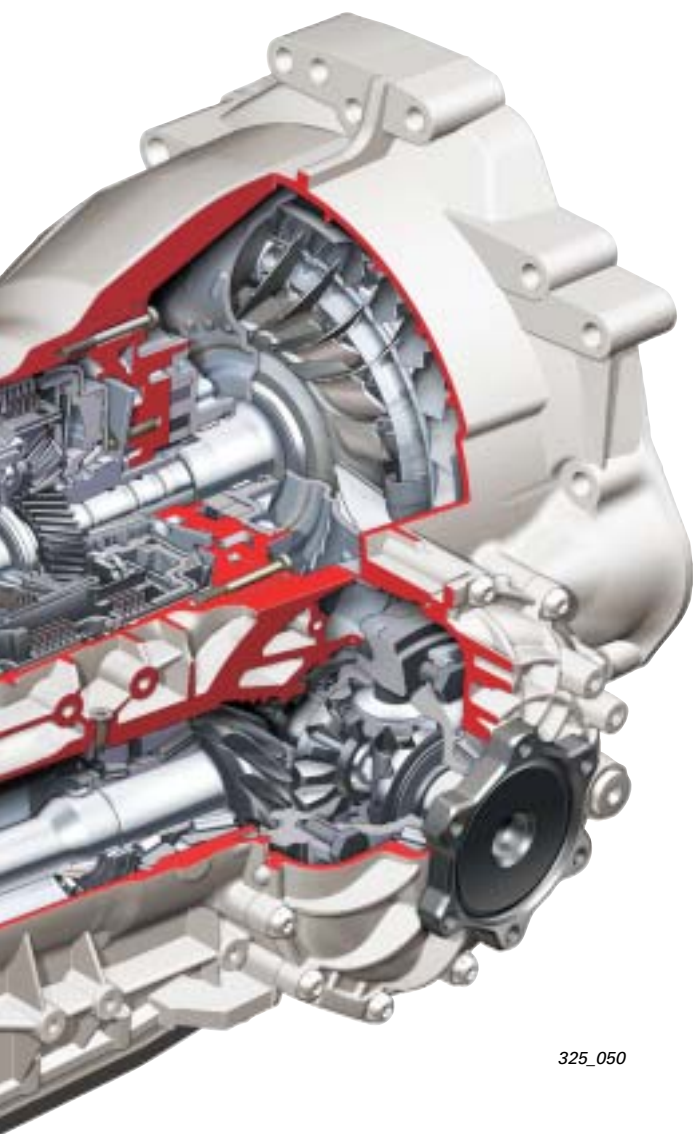


Hydraulik (Schmierung)

Eine deutliche Reduktion der Leckage in der Hydraulik, speziell durch den Einsatz neuer Druckregler, ermöglicht den Einsatz einer kleineren Ölpumpe. Die Ölpumpe im 09L-Getriebe hat nur noch 50 % der Momentaufnahme des 01V-Getriebes.

Weiterhin wird beim 09L-Getriebe ein ATF mit niedrigerer Viskosität eingesetzt (wie beim 09E-Getriebe). Damit werden speziell bei niedrigen Temperaturen deutlich geringere Verlustmomente bewirkt.

Beide Maßnahmen ermöglichen nicht nur eine Reduktion des Kraftstoffverbrauchs, sondern auch eine höhere Maximalgeschwindigkeit.



325_050

Dynamisches Schaltprogramm - DSP

Um den sportlichen Charakter des neuen Audi A6 hervorzuheben, wurde die Fahrstrategie weiterentwickelt.

So werden sowohl im D- als auch im S-Modus unterschiedliche Schaltprogramme in Abhängigkeit von Fahrpedalgradienten, Fahrzeugbeschleunigung und Querbewegungsbeschleunigung umgesetzt. Dies führt dazu, dass bei sportlicher Fahrweise störende Hochschaltungen, z. B. bei Kurvenfahrt, unterdrückt werden.

Weiterhin wird bereits der erste Anfahrvorgang ausgewertet, um sehr kurzfristig auf unterschiedliche Schaltkennlinien sowohl im D- als auch im S-Programm umzuschalten und so eine noch schnellere Anpassung des Getriebes an den Fahrertyp zu ermöglichen.

Um auch dem Komfortanspruch des neuen Audi A6 gerecht zu werden, wurden für die Stellungen D, S und tiptronic unterschiedliche Abstimmungsparameter für die Kupplungsansteuerung umgesetzt. Im Sport- und tiptronic-Modus wird beim Schaltablauf auf einen spontaneren Kennfeldsatz umgeschaltet, wodurch die Schaltzeit reduziert wird.

Im D-Modus wird das Hauptaugenmerk auf den Komfort gelegt, die Schaltzeit also etwas verlängert.

Elektrohydraulische Steuerung

Um die Schaltgeschwindigkeit speziell bei Rückschaltungen zu erhöhen, wurden neben Optimierungen im Schaltablauf auch weitergehende Funktionen im Zusammenspiel mit der Motorsteuerung entwickelt.

Mehrfachrückschaltungen werden verschachtelt ausgeführt, was zu einer deutlichen Spontanitätserhöhung beiträgt. Durch die Maßnahme wird während des Ablaufes der ersten Rückschaltung, die nachfolgende bereits elektrisch und hydraulisch vorbereitet, um anschließend ohne Verzögerung ausgeführt werden zu können.

Die Schubrückschaltungen werden durch aktives Zwischengasgeben um ca. 50 % verkürzt, was zu einer deutlichen Erhöhung der Agilität führt. Rückschaltungen, die nur im leichten Zug ausgeführt werden, erfahren durch diese Maßnahme ebenfalls eine deutliche Spontanitätserhöhung.

Getriebe - Automatikgetriebe

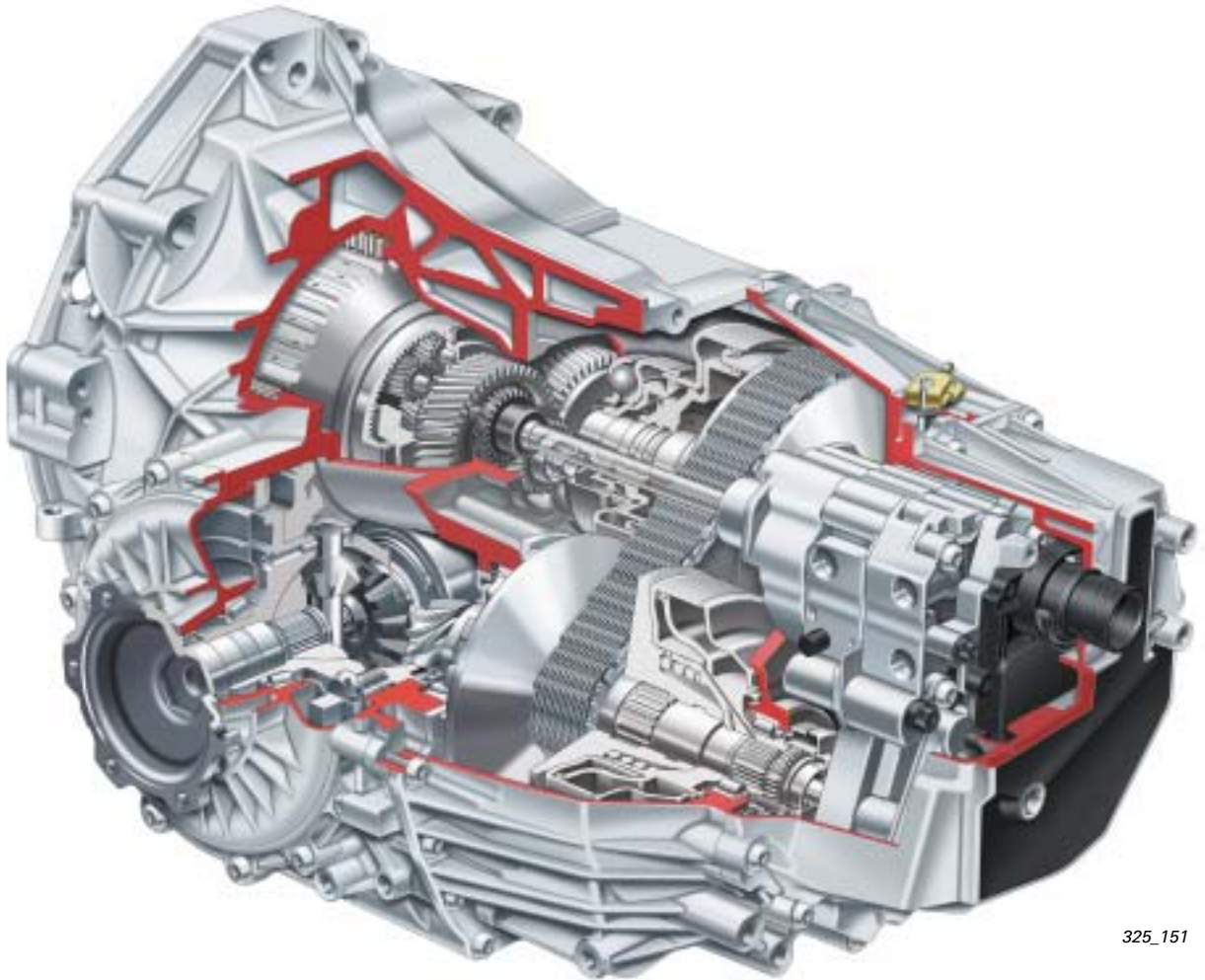
multitronic 01J

Die multitronic wurde im Hinblick auf Leistungsfähigkeit und Sportlichkeit weiterentwickelt.

Für die **Kombination mit dem 3,2 I-V6-FSI-Motor** wurde die Übertragungskapazität auf 330 Nm und 188 kW erhöht.

Dies wurde durch folgende Maßnahmen erreicht:

- Bei der Schwungraddämpfereinheit wurden die Federpakete und die Schwunghmasse angepasst.
- Für die Anfahrkupplungen wurde der erforderliche Öldruck und die Ölmenge für die Kupplungskühlung erhöht.
- Die Verzahnungen der Stirnräder und des Kegeltriebes wurden verstärkt, und deren Kühlung optimiert.
- Am Variator wurde der Werkstoff und die Wärmebehandlung optimiert. Die Scheibensatzwellen wurden im Durchmesser vergrößert. Die Festigkeit der Wellen wurde durch Optimierung der Ölbohrungsführung erhöht.
- Verbesserung der Kontaktpunktgeometrie von Kettenpin und Kegelscheibe, um die höheren Pressungen infolge des gesteigerten Drehmomentes zu ermöglichen.
- Die hydraulische Steuerung wurde auf Grund der höheren Drücke für die Kupplungen und dem Variator angepasst.



325_151

Um den Zielen - mehr Agilität und Sportlichkeit bei gleichzeitig guten Verbrauchswerten - Rechnung zu tragen, wurde die Spreizung des Getriebes von 6,05 auf 6,20 vergrößert.

Verweis:

Die Konstruktion und Funktion der multitronic ist im Selbststudienprogramm 228 beschrieben. Weitere Informationen finden Sie im Service-Net-Update SSP 228.

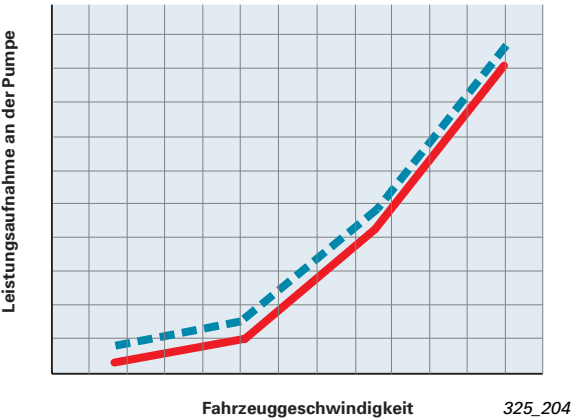


Zur Reduzierung des Verbrauchs und zur Erhöhung der Fahrleistung wurde der Getriebewirkungsgrad verbessert. Dies wurde im Wesentlichen durch eine Reduzierung der Pumpenaufnahmeleistung realisiert.

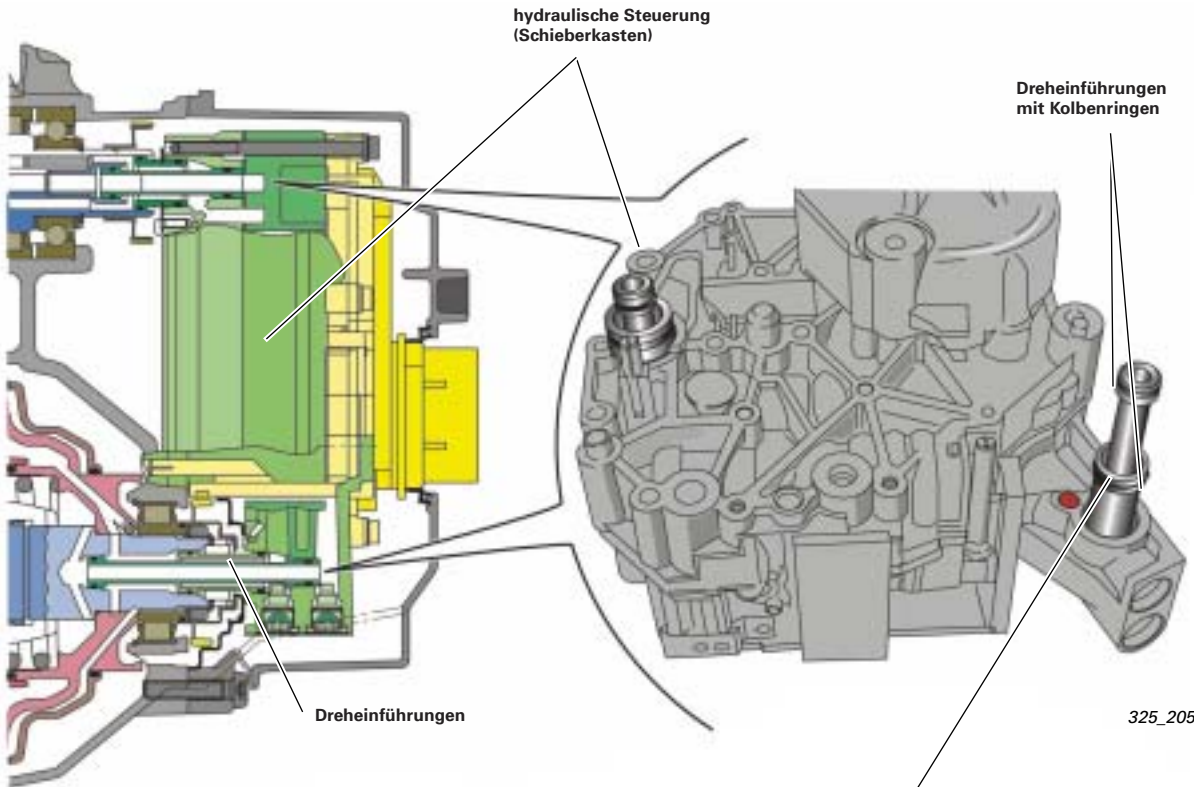
Zwei **Maßnahmen** sind hier zu nennen:

- Eine Verringerung der Leckage an der gesamten Hydraulik reduziert die erforderliche Ölfördermenge. Einen wesentlichen Beitrag hierzu leisten neu entwickelte Kolbenringe in den Dreheinführungen der Scheibensätze.
- Eine neue Flügelzellenpumpe mit geringerer Leistungsaufnahme führt zu einer weiteren Verbesserung des Wirkungsgrades.

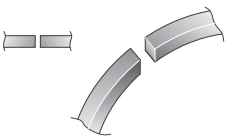
Vergleich Sichelpumpe (Vorgänger)/ Flügelzellenpumpe



Kolbenringe der Scheibensatz-Dreheinführungen

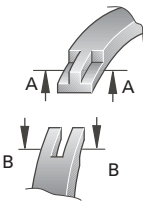


bisherige Kolbenringe



geradgeschlitzter Kolbenring

schräggeschlitzter Kolbenring



A-A

B-B

T-Schloss - Kolbenring

Die neuen Kolbenringe mit sogenannten T-Schloss haben eine geringere Leckage als die bisher verwendeten gerad- bzw. schräggeschlitzten Kolbenringe. Die nötige Ölfördermenge wird geringer was wiederum den Wirkungsgrad verbessert.

Getriebe - Automatikgetriebe

Die neue Ölpumpe ist als doppelhubige **Flügelzellenpumpe** ausgeführt. Das Pumpengehäuse ist in der Form so gestaltet, das jeweils zwei Ansaug- und Druckräume entstehen. Die Förderleistung pro Umdrehung ist somit doppelt so hoch als mit herkömmlicher Bauweise.

Auf Grund der symmetrischen Bauweise ist die Belastung der Pumpenwelle gering. Die Flügelzellenpumpe ist sehr kompakt und hat im Vergleich zur Vorgängerpumpe eine geringere Leistungsaufnahme.

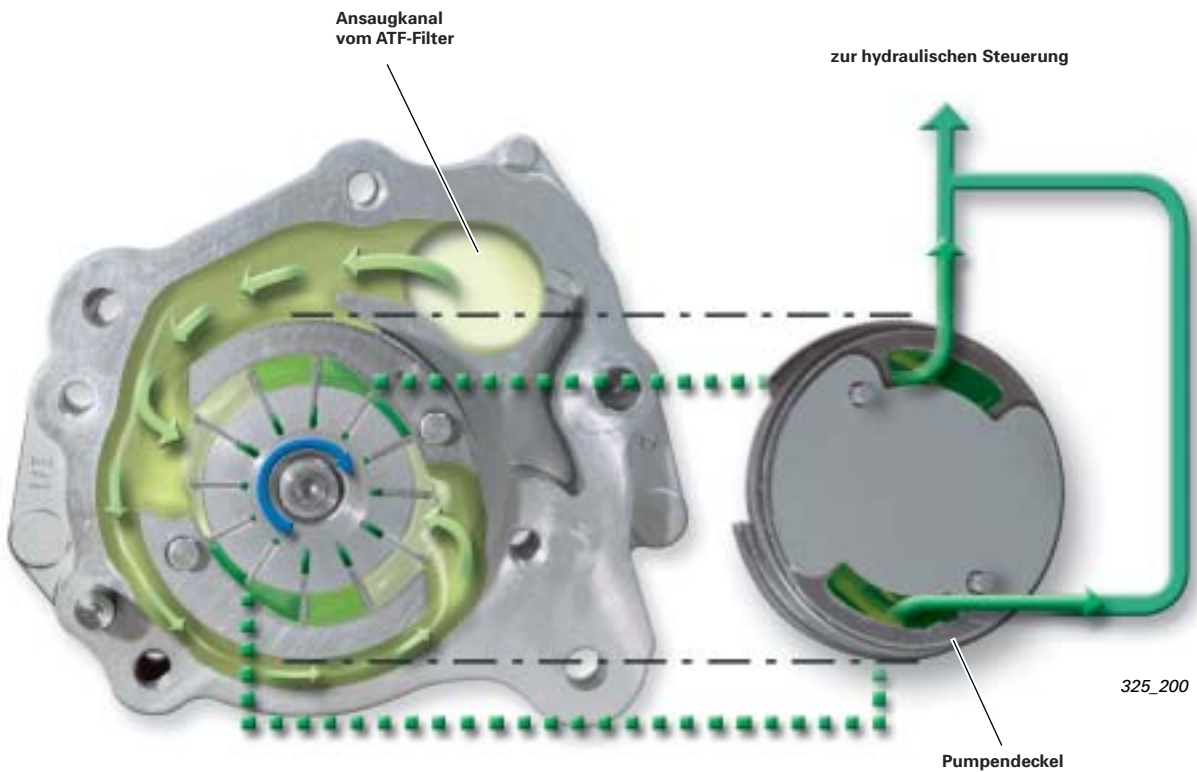
Wie bei der Vorgängerpumpe sind besondere Maßnahmen zur Verbesserung der sogenannten „inneren Abdichtung“ ausgeführt.

Zur Anpressung der Pumpenflügel wird der Pumpendruck in die Führungsnuten des Rotors geleitet, der die Flügel zum Pumpengehäuse drückt. Ebenso wird axiale Abdichtung der Pumpenräume realisiert. Der Pumpendruck wird auf die seitlichen Gehäusedeckel der Pumpe geführt. Mit steigendem Druck werden die Gehäusedeckel stärker an den Rotor und seinen Flügel gedrückt.

doppelhubige Flügelzellenpumpe



325_199



325_200

Funktionen

Um den sportlichen Charakter des neuen Audi A6 hervorzuheben, wurden folgende Funktionen weiterentwickelt:

- tiptronic
- Dynamisches Regelprogramm DRP
- Anfahren am Berg

tiptronic

Im tiptronic-Betrieb kommt eine 7-Gang-Variante zum Einsatz. Man unterscheidet zwischen zwei Abstufungen:

Variante 1:

In Wählhebelstellung Tip-Gasse oder bei Lenkrad-tiptronic in Wählhebelstellung „D“ ist die Auslegung ökonomisch als sogenannte 6+E Abstufung umgesetzt.

Variante 2:

Bei Lenkrad-tiptronic in Wählhebelstellung „S“ ist die Abstufung als 7-Gang „Sportgetriebe“ mit kurzen Übersetzungsstufen realisiert.



325_215

Dynamisches Regelprogramm DRP

Im S-Programm wird nun beim Beschleunigen „gestuft“ in 7 Gängen geschaltet. Damit kann eine erhöhte Drehzahldynamik erlebt werden.

Anfahren am Berg

Der Anfahrkomfort am Berg wurde verbessert. Hierbei wird das Fahrzeug automatisch kurzzeitig durch die Betriebsbremse gehalten, bis der Fahrer durch Gasgeben anfährt. Ein Rückrollen des Fahrzeuges an Steigungen wird somit vermieden.

Funktion:

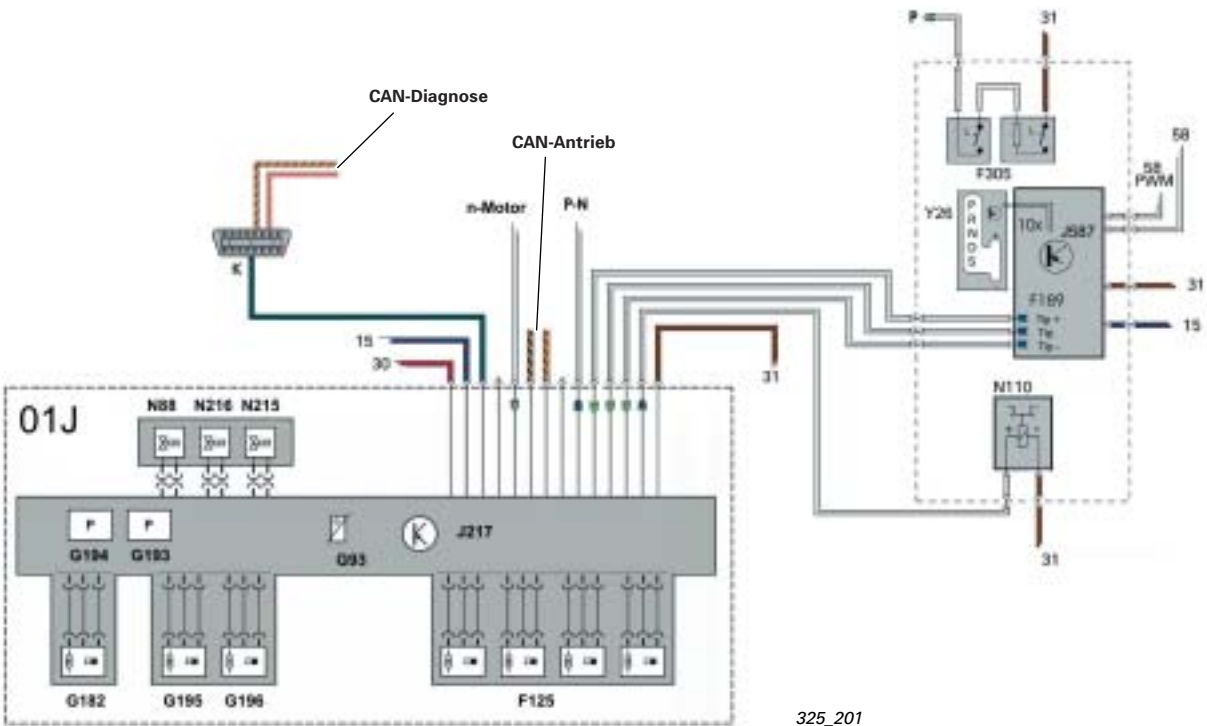
Nimmt der Fahrer nach dem Anhalten an einer Steigung den Fuß vom Bremspedal, wird der zuvor vom Fahrer erzeugte Bremsdruck durch Schließen der ABS-Auslassventile gehalten. Setzt der Fahrer den Fuß innerhalb einer Sekunde auf das Fahrpedal um und gibt Gas, wird die Bremse geöffnet, wenn das Drehmoment des Motors zum Anfahren ausreicht. Erfolgt nach Lösen der Betriebsbremse keine unmittelbare Reaktion des Fahrers am Fahrpedal wird die Bremse nach einer Sekunde geöffnet. Reicht das Kupplungsmoment (Creep-Moment) nicht aus um das Fahrzeug zu halten, rollt es zurück sofern der Fahrer keine Gegenmaßnahmen ergreift.

Verweis:

Lesen Sie hierzu auch die Funktionsbeschreibung Creep-Regelung im SSP 228 ab Seite 24.



Funktionsplan 01J-multitronic



Legende

F125	Fahrstufensensor	P	P-Signal zum Schalter für Zugang und Startberechtigung E415 (für die Funktion Zündschlüssel-Abzugsperre)
F189	Schalter für tiptronic	P-N	P/N-Signal zum Steuergerät für Zugang und Startberechtigung J518 (für die Funktion Startsteuerung)
F305	Schalter für Getriebebestellung P	K	bidirektionale Diagnoseleitung (K-Leitung)
G93	Geber für Getriebeöltemperatur	n-Motor	Signal für Motordrehzahl, (vom jeweiligen Motorsteuergerät) siehe SSP 228, Seite 76
G182	Geber für Getriebeeingangsdrehzahl		
G193	Geber -1- für Hydraulikdruck, autom. Getriebe (Kupplungsdruck)		
G194	Geber -2- für Hydraulikdruck, autom. Getriebe (Anpressdruck)		
G195	Geber für Getriebeausgangsdrehzahl		
G196	Geber -2- für Getriebeausgangsdrehzahl		
J217	Steuergerät für autom. Getriebe		
J587	Steuergerät für Wählhebelsensorik		
N88	Magnetventil 1		
N110	Magnet für Wählhebelsperre		
N215	Elektrisches Drucksteuerventil -1-		
N216	Elektrisches Drucksteuerventil -2-		
Y26	Anzeigeeinheit für Wählhebelstellung		

Alle Rechte sowie
technische Änderungen
vorbehalten.

Copyright
AUDI AG
I/VK-35
Service.training@audi.de
Fax +49-841/89-36367

AUDI AG
D-85045 Ingolstadt
Technischer Stand 01/04

Printed in Germany
A04.5S00.08.00