Service.





Der V8-5V-Motor

Konstruktion und Funktion

Selbststudienprogramm 217

nur zum internen Gebrauch

Seit 1988 produziert AUDI Achtzylindermotoren modernster Bauart. Der Hubraum steigerte sich von 3,6 l bis zu 4,2 l.

In Verbindung mit der Aluminium-Space-Frame-Technologie war der V8-Motor die technische Basis für den Durchbruch in die Luxusklasse des Automobilbaus.



SSP217_048

Die große Produktaufwertung des Audi A8 beinhaltete die Überarbeitung des V8-Motors.

Die neuen V8-5V-Motoren erweitern auch die Modellpalette des Audi A6.

Inhalt

Seite

Einführung

Technische Daten 5

Motor - Mechanik

Kurbeltrieb 6
Motorlagerung 9
Motorschmierung 10
Kühlkreislauf 16
Zylinderkopf
- Fünfventil-Technik 19
- Rollenschwinghebel 20
- Nockenwellenversteller 22
- Zahnriementrieb; Zylinderkopfdichtung 24
- Ventildeckeldichtung 25
- Abgaskrümmer 26

Motor - Teilsysteme Motronic

Schaltsaugrohr 27
Sekundärluftsystem 32

Motormanagement

Systemübersicht 36
Funktionsplan 38
Schnellstartfunktionen
- Nockenwellenpositions-Sensor 40
- Motor-Auslauferkennung 41

E-Gas-Funktion 42
CAN-BUS-Schnittstellen 44
Zusatzsignale/Schnittstellen 46

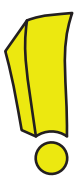
Service 49

Das Selbststudienprogramm informiert Sie über Konstruktionen und Funktionen.

Das Selbststudienprogramm ist kein Reparaturleitfaden!

Für Wartungs- und Reparaturarbeiten nutzen Sie bitte unbedingt die aktuelle, technische Literatur.

Neu!

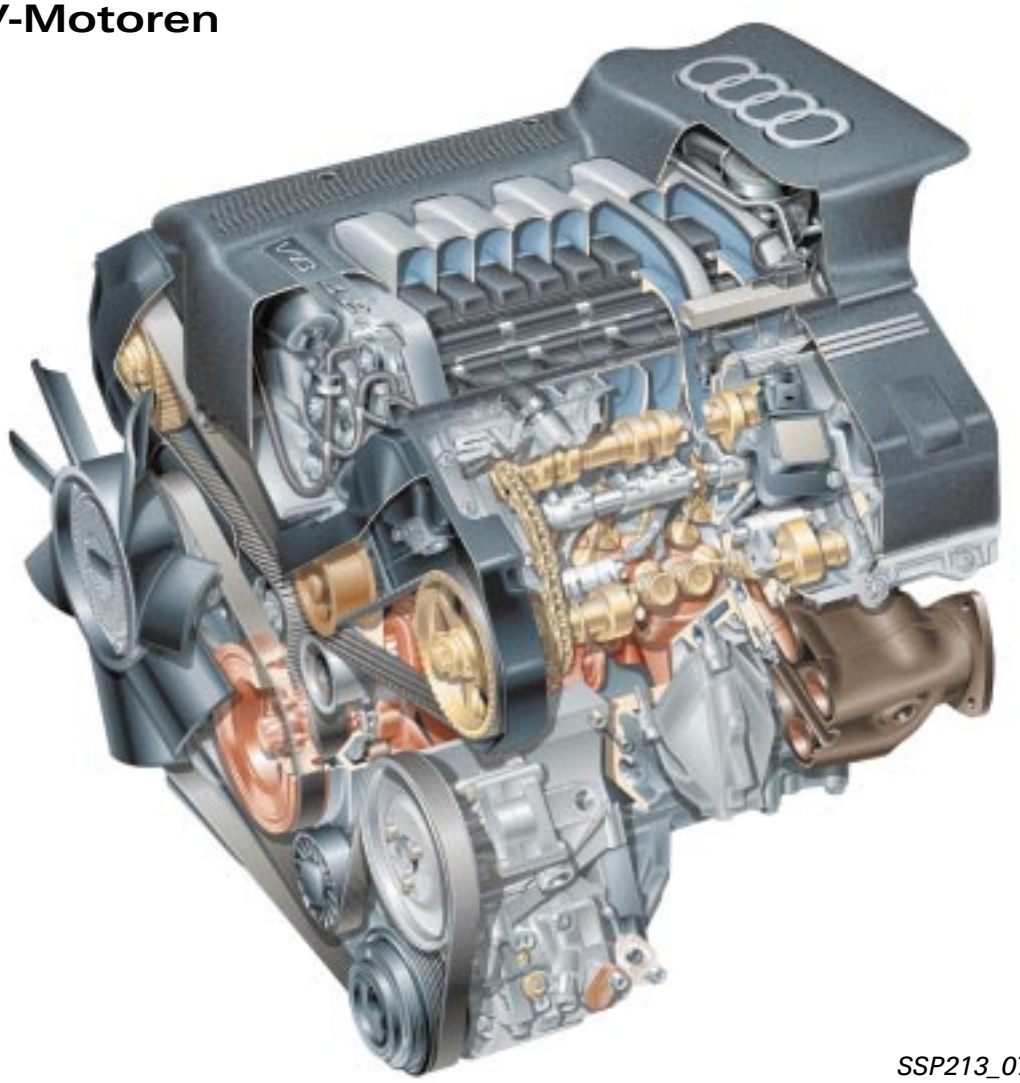


Achtung!
Hinweis!



Einführung

V8-5V-Motoren



SSP213_073

Im Rahmen der Weiterentwicklung wurden die V8-Motoren maßgeblich überarbeitet. Im Vordergrund standen dabei folgende Entwicklungsziele:

- Erfüllung der zukünftigen Abgasvorschriften
- Reduzierung des Kraftstoffverbrauches
- Drehmoment- und Leistungssteigerung
- Verbesserung des Komforts
- Reduzierung des Motorgewichts
- zunehmender Einsatz von Gleichteilen der AUDI-Motorenreihe.

Zum V8-4Ventil-Motor ergeben sich folgende Neuerungen bzw. Änderungen.

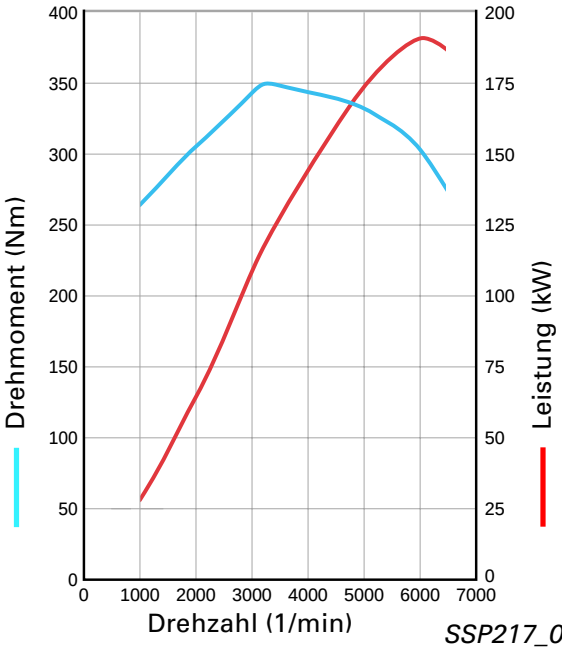
Neuheiten
- Fünfventil-Zylinderkopf mit Rollenschwinghebel
- Nockenwellenverstellung
- 3stufiges Schaltsaugrohr
- Motormanagement Bosch ME 7.1
- elektro-hydraulische Motorlagerung

Änderungen
- am Kurbelgehäuse und Kurbeltrieb
- am Ölkreislauf
- am Kühlkreislauf

Technische Daten

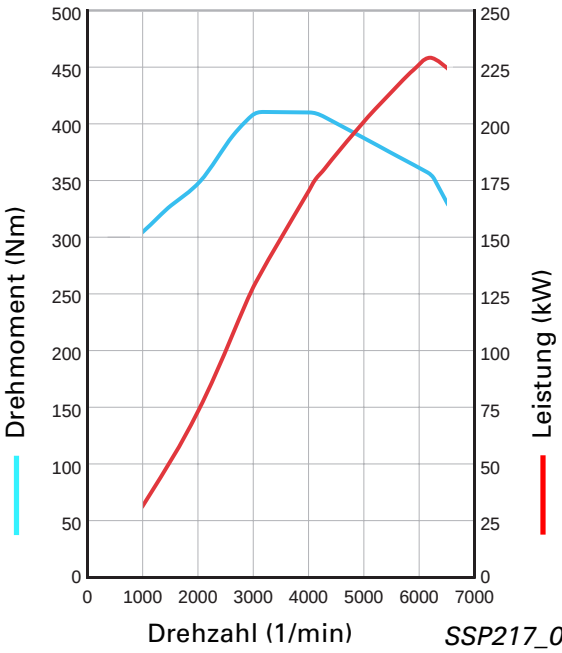
	3,7 l	4,2 l
Motorkenn-buchstaben	AQG	AQF (A8) ARS (A6)
Bauart	V8-Motor mit 90°-V-WInkel	
Hubraum	3697 cm^3	4172 cm^3
Leistung	191 kW 260 PS bei 6000 1/min	228/220 kW 310/300 PS bei 6000 1/min
spez. Leistung	51,6 kW/l 70,3 PS/l	54,6 kW/l 74,3 PS/l
Drehmoment	350 Nm bei 3200 1/min	410 Nm bei 3000 1/min
spez. Drehmoment	94,7 Nm/l	98,3 Nm/l
Bohrung	84,5 mm	84,5 mm
Hub	82,4 mm	93,0 mm
Verdichtung	11:1	11:1
Gewicht	198 kg	200 kg
Motor-management	Motronic ME 7.1	
Kraftstoff	98/95 ROZ	
Zündreihen-folge	1 - 5 - 4 - 8 - 6 - 3 - 7 - 2	
Abgasnorm	EU 3	

3,7 l-V8-5V



SSP217_004

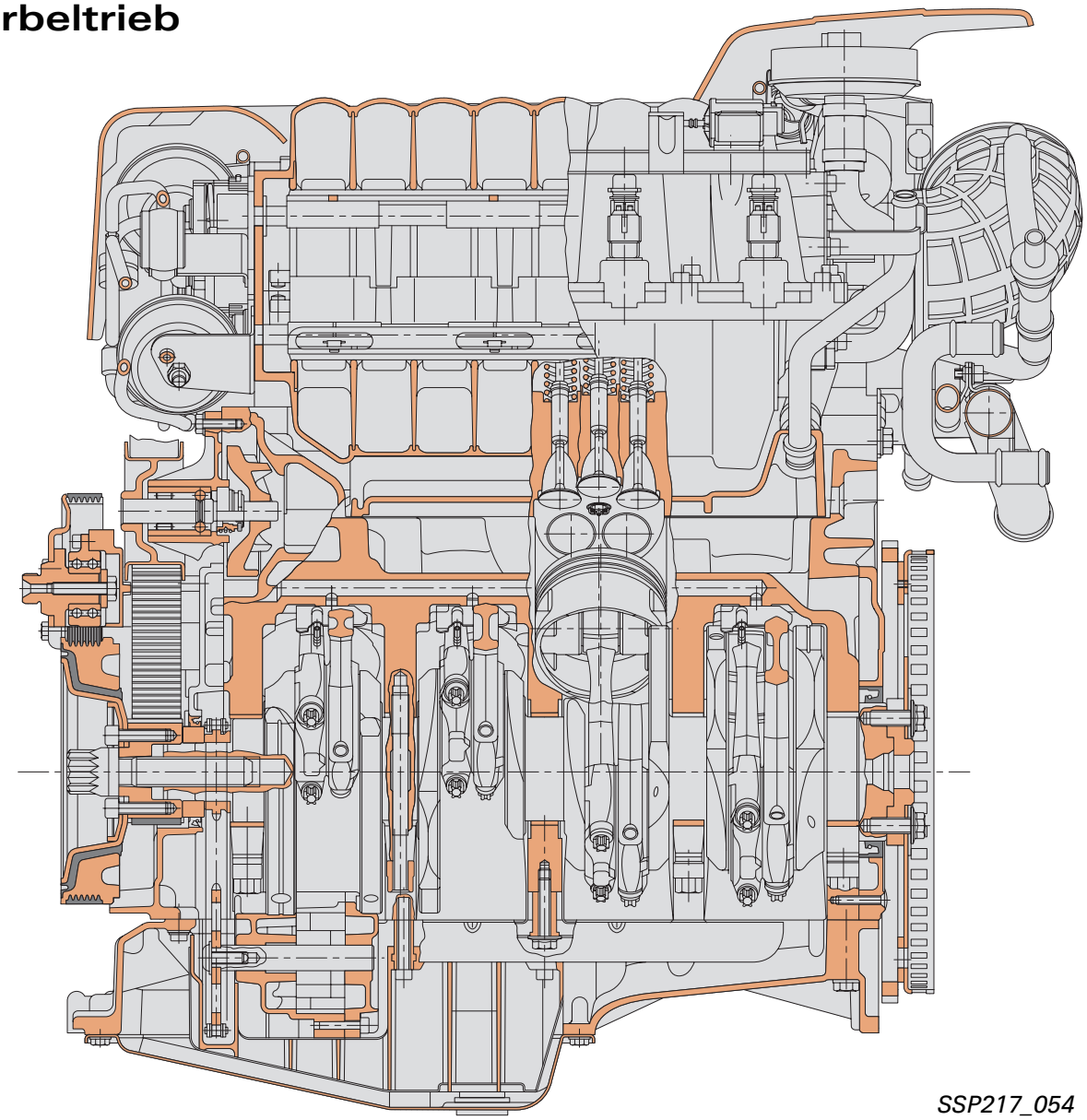
4,2 l-V8-5V



SSP217_005

Die angegebenen Leistungsdaten werden nur bei Verwendung von Kraftstoff mit 98 ROZ erreicht.
Bei Verwendung von 95 ROZ muß mit verminderter Leistung gerechnet werden.

Kurbeltrieb



SSP217_054

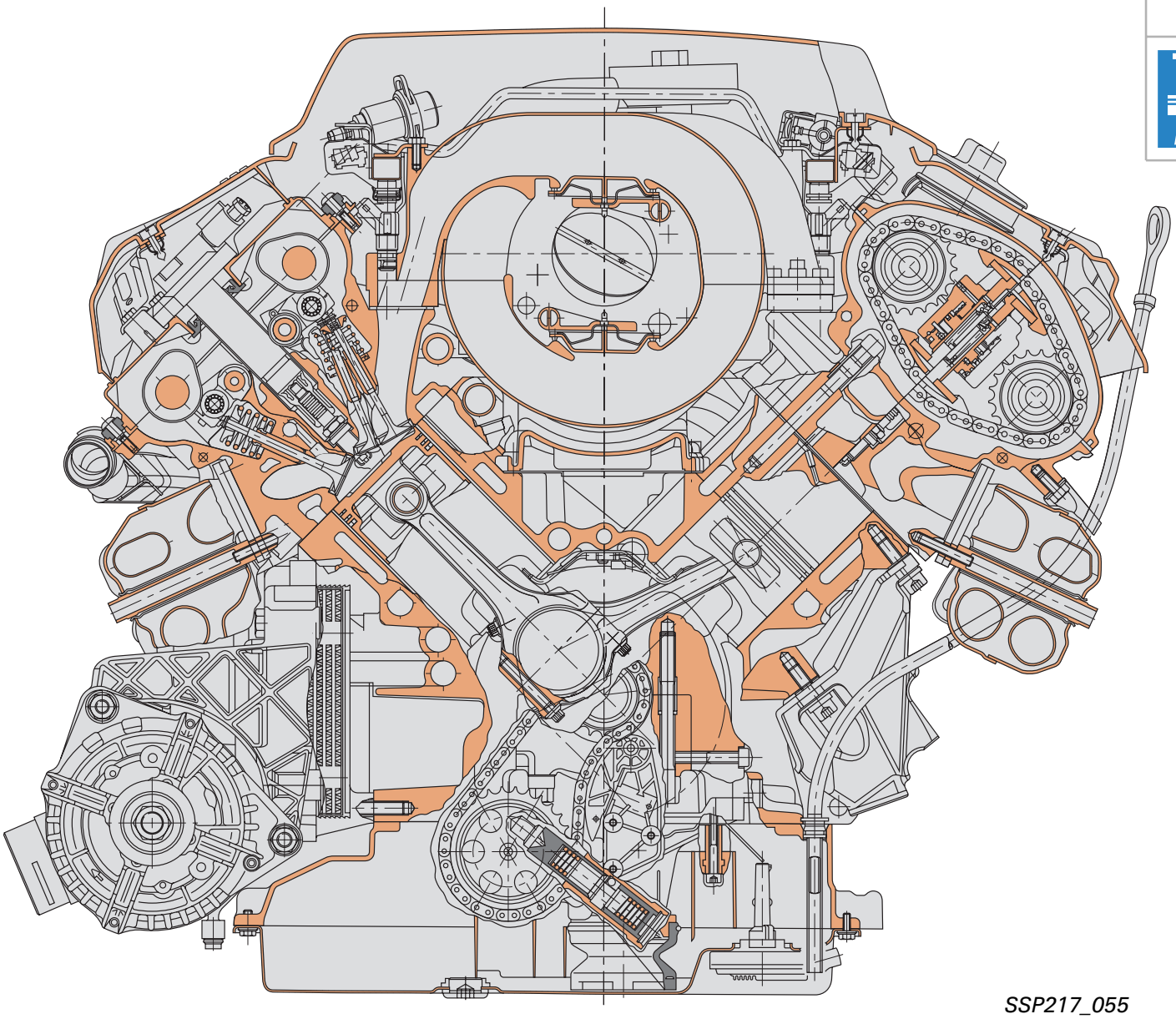
Das Kurbelgehäuse wurde den Änderungen der Ölversorgung und des Kühlkreislaufes angepaßt.

Gecrackte Stahlpleuel werden bereits seit 1995 beim 3,7 l verwendet und kommen jetzt auch beim 4,2 l zum Einsatz.

Die Pleuel sind Gleichteile zum 2,4 l bzw. 2,8 l.



SSP217_006



SSP217_055

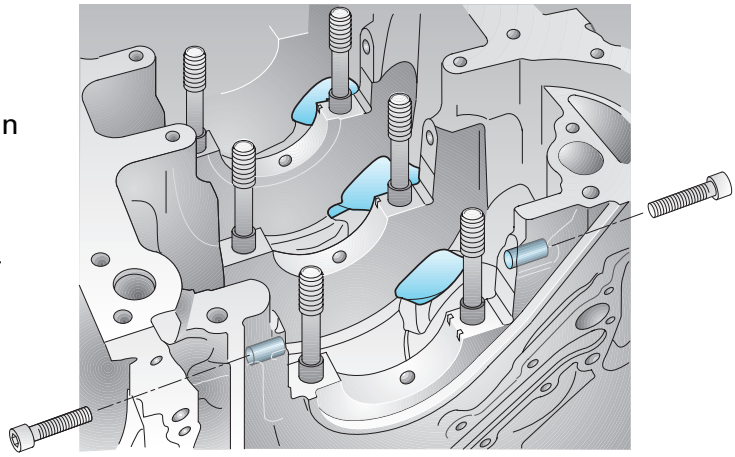
Die Kolben sind aufgrund der Ventiltasche zylinderbankspezifisch.



SSP217_002

Weit ausgefräste Ventilationsfenster über den Lagerstühlen verringern die Pumpverluste.

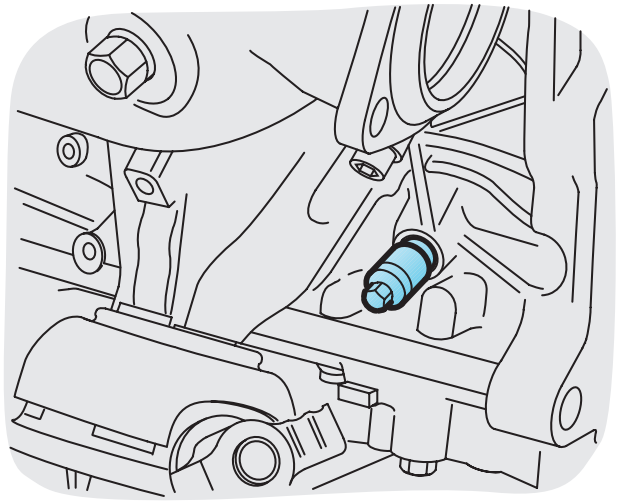
Zur Verbesserung der Laufruhe wurden die beiden stirnseitigen Kurbelwellen-Lagerdeckel zusätzlich seitlich verschraubt (siehe SSP 198, Seite 6).



SSP217_007

Zur Fixierung der Kurbelwelle kommt der bereits bei den V6-Motoren bekannte Fixierdorn (V.A.G 3242) zum Einsatz. Er greift in die Kurbelwange des 4. Zylinders und dient zur Motor-Grundeinstellung sowie als Gegenhalter zum Lösen bzw. Festziehen der Kurbelwellen-Zentralschraube.

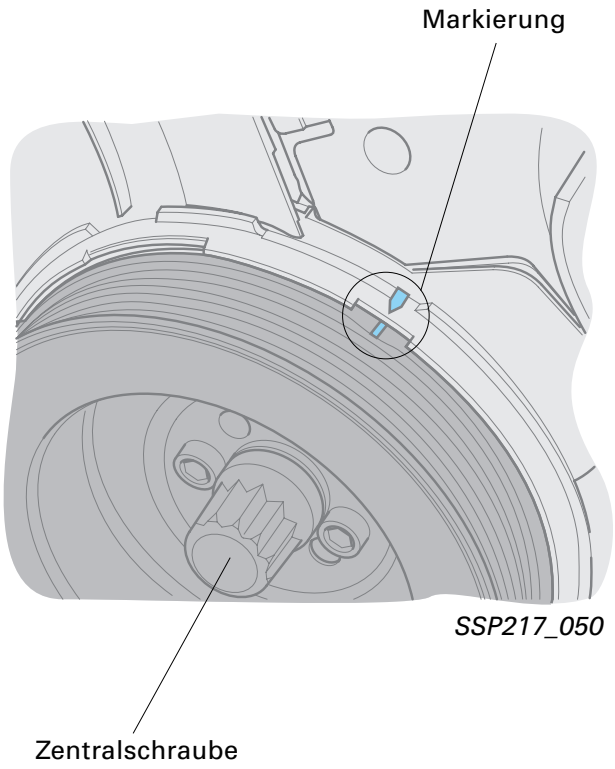
Es steht dabei der 5. Zylinder auf Zünd-OT.



SSP217_009

Zum Ausbauen des Schwingungsdämpfers ist das Lösen der Zentralschraube nicht erforderlich.

Die Markierung zeigt auf den Zünd-OT des 5. Zylinders.



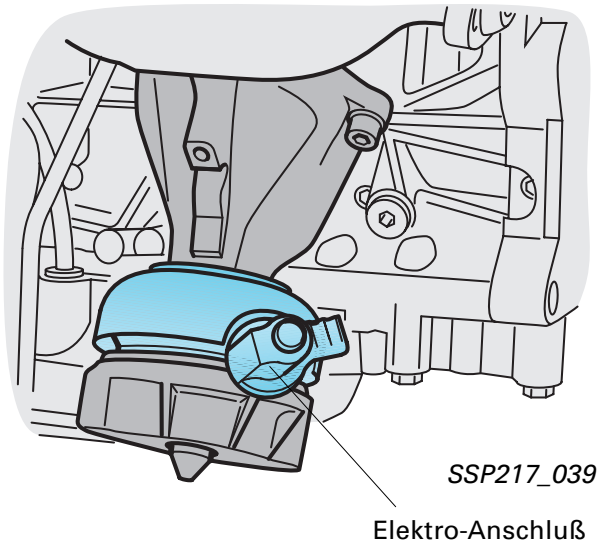
SSP217_050

Motorlagerung

Um den Fahrkomfort weiterhin zu erhöhen, kommen bei den Achtzylindermotoren hydraulische Motorlager mit elektrischer Ansteuerung zum Einsatz.

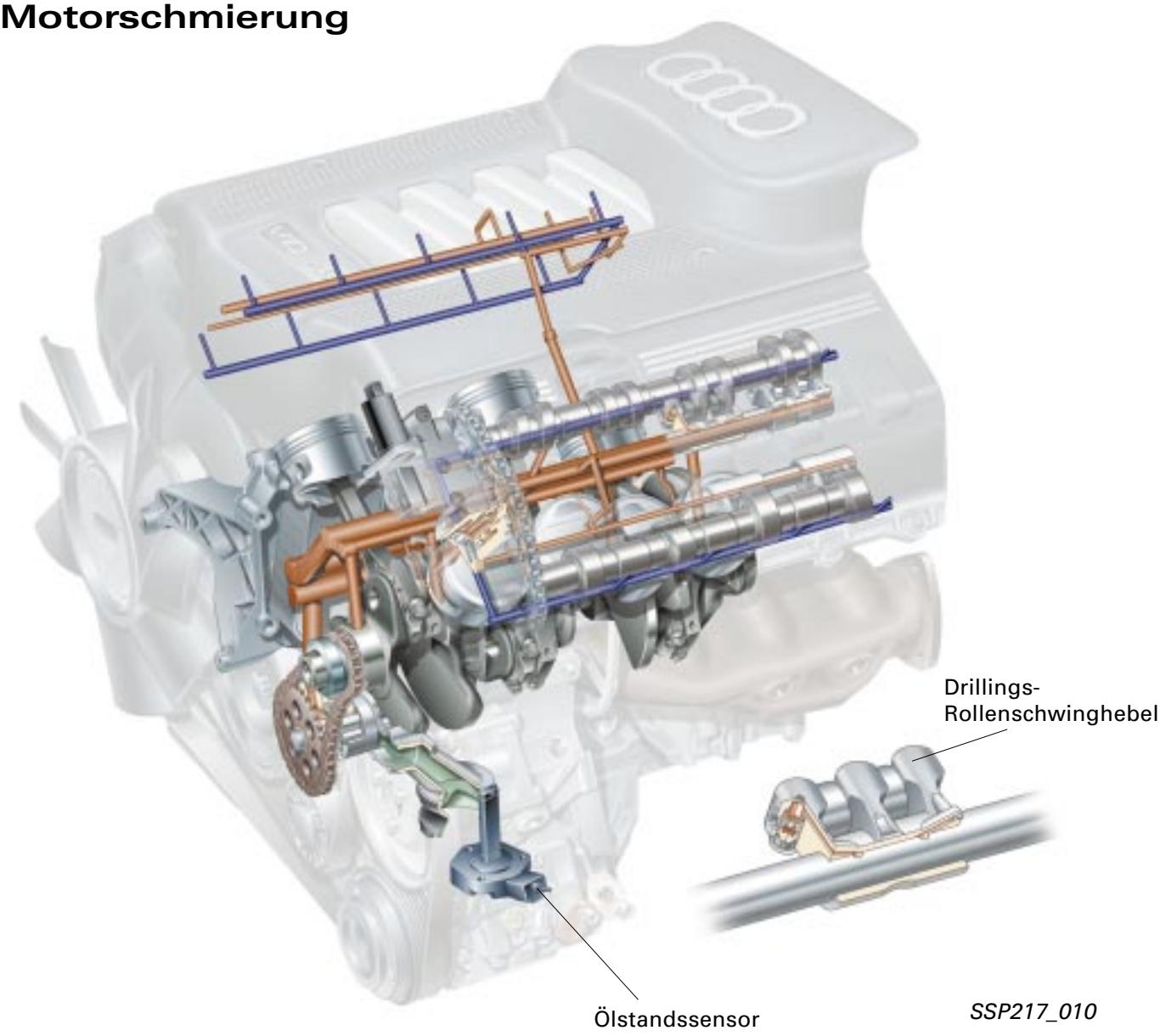
Die Funktion entspricht wie im SSP 183/16 beschrieben.

Die Ansteuerung erfolgt vom Motorsteuergerät in Abhängigkeit der Motordrehzahl und der Fahrzeuggeschwindigkeit.



SSP217_039

Motorschmierung



SSP217_010

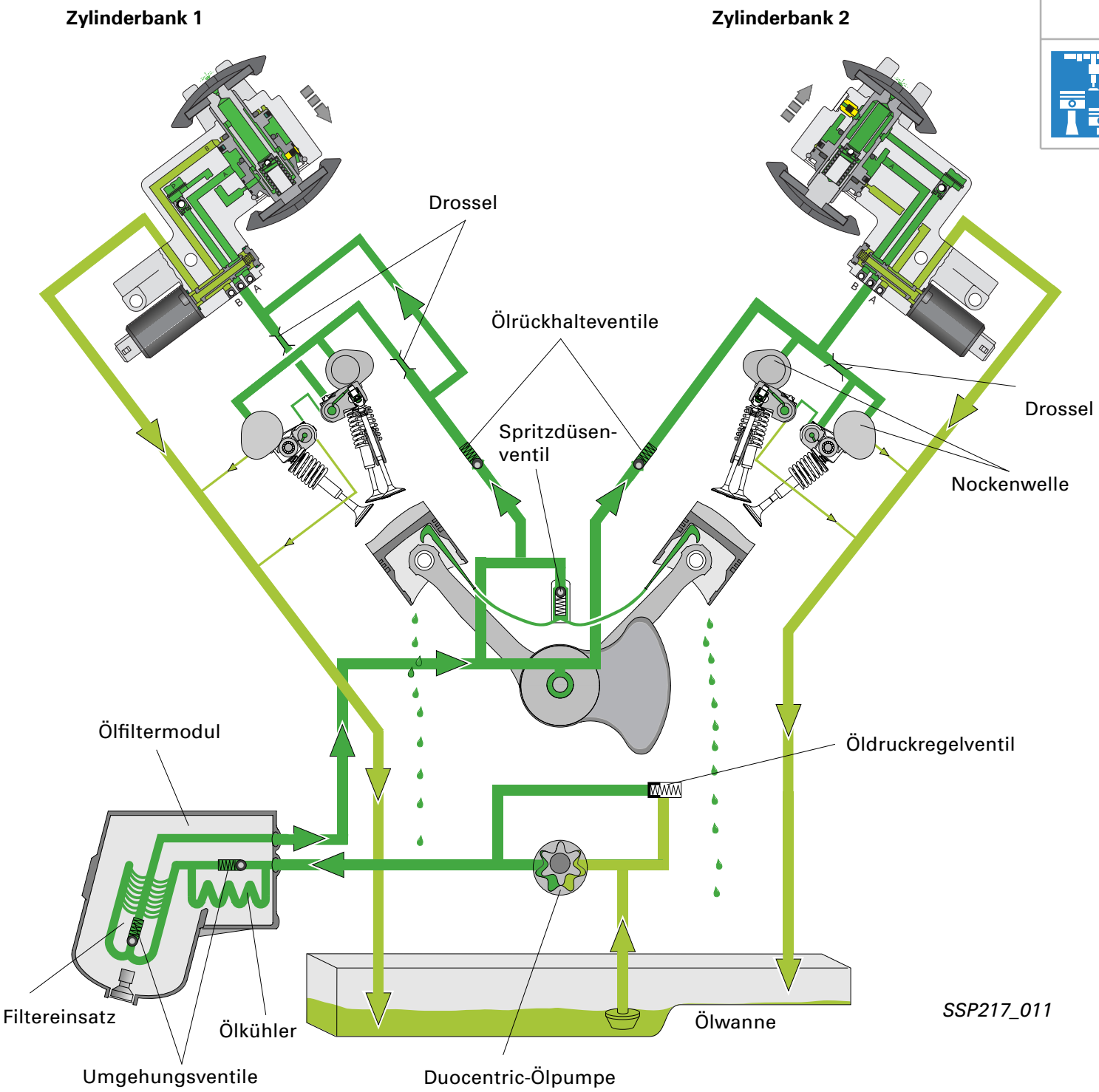
Eine über Kette von der Kurbelwelle angetriebene Duocentric-Ölpumpe ersetzt die bisherige Außenzahnrad-Ölpumpe.

Mit dieser Bauart ragt die Ölpumpe tief in die Ölwanne. Die geringe Ansaughöhe bewirkt einen raschen Aufbau des Öldruckes, insbesondere beim Kaltstart.

Das Öldruckregelventil befindet sich im Gehäuse der Ölpumpe. Das “abgesteuerte“ Öl wird zur Saugseite der Ölpumpe geleitet. Dies trägt zur Optimierung des Wirkungsgrades bei.

In den Einlaßsteckachsen sind pro Drillings-Rollenschwinghebel 5 Ölbohrungen vorhanden. Drei Ölbohrungen versorgen jeweils einen Hydrostößel. Zwei Ölbohrungen versorgen die im Rollenschwinghebel integrierten Ölspritzbohrungen zur Schmierung der Rollen. Die Ölspritzbohrungen werden nur bei betätigten Rollenschwinghebel freigegeben. Dies führt zu einer Reduzierung des Ölbedarfes im Zylinderkopf.

Die Rollenschwinghebel sind auf den Seiten 20 - 21 dargestellt.

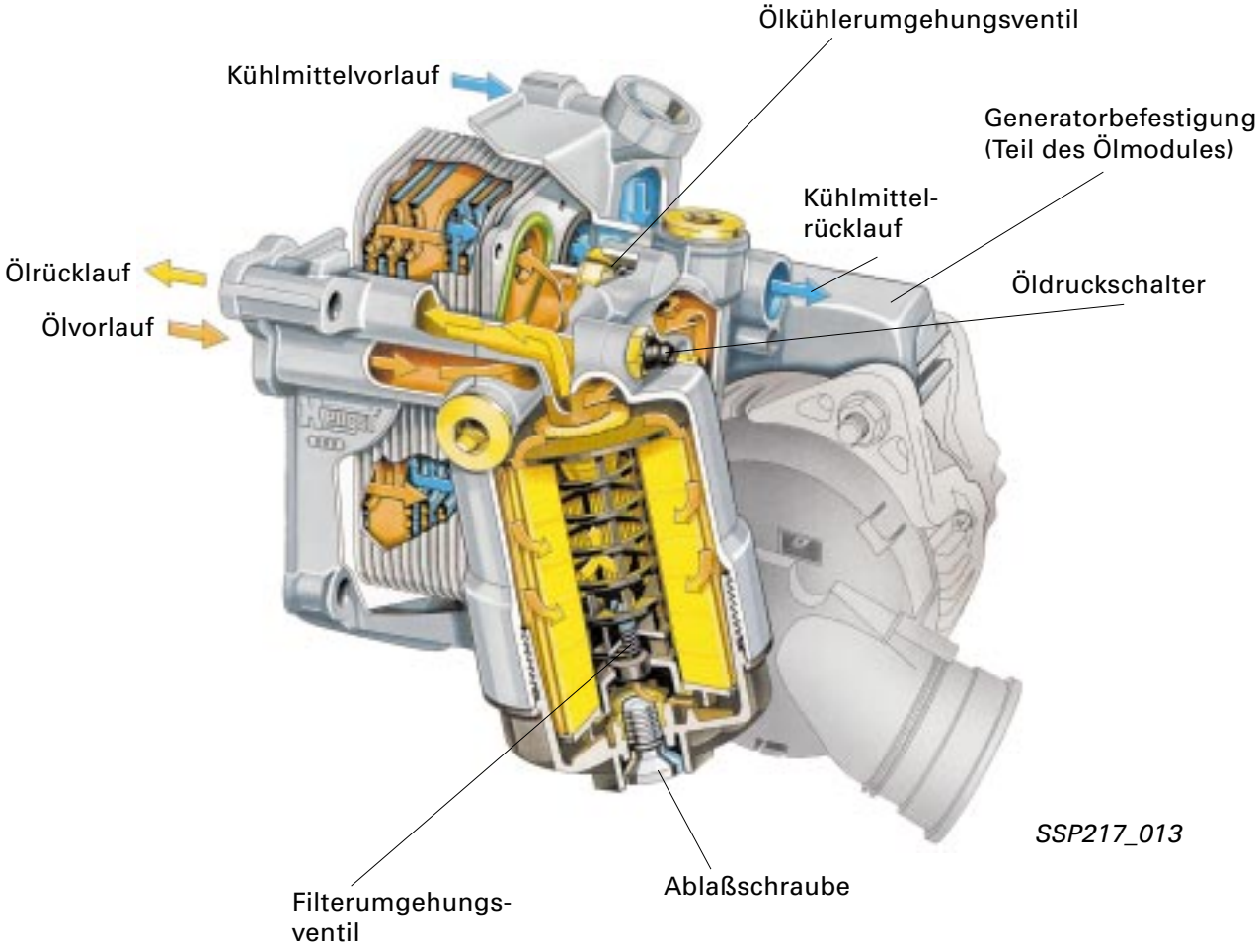


Einfließend kommen geringfügige Änderungen im Ölkreislauf der Zylinderköpfe zum Einsatz.
Die Darstellung zeigt auf der Zylinderbank 2 den ab Modellanlauf gültigen Ölkreis. Auf der Zylinderbank 1 ist der geänderte Ölkreis dargestellt.

Ölverlauf mit Druck

Ölverlauf ohne Druck

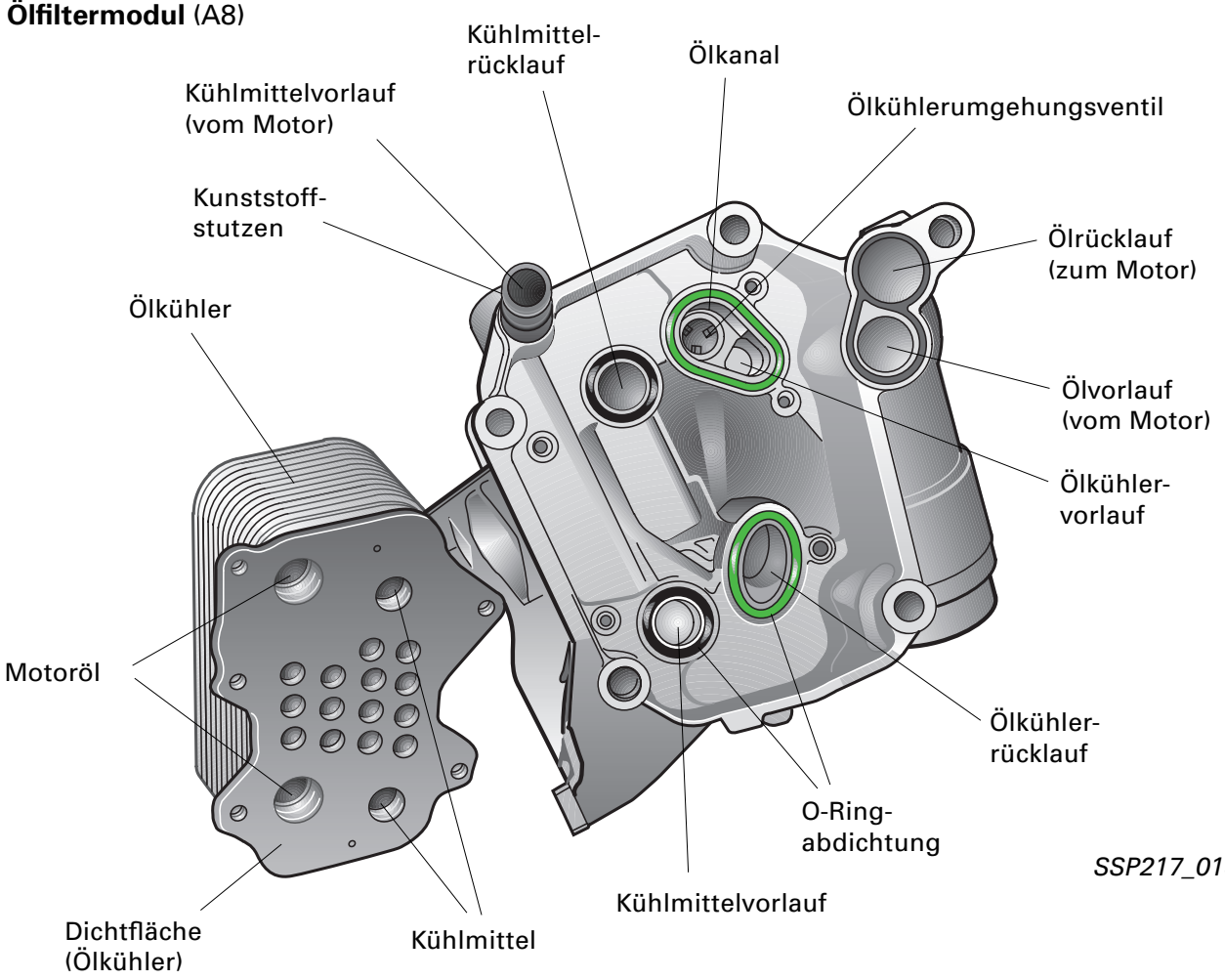
Ölfiltermodul (A8)



Das Ölfiltermodul beinhaltet Ölfilter und Ölkühler. Desweiteren dient es als Halter für den Generator.

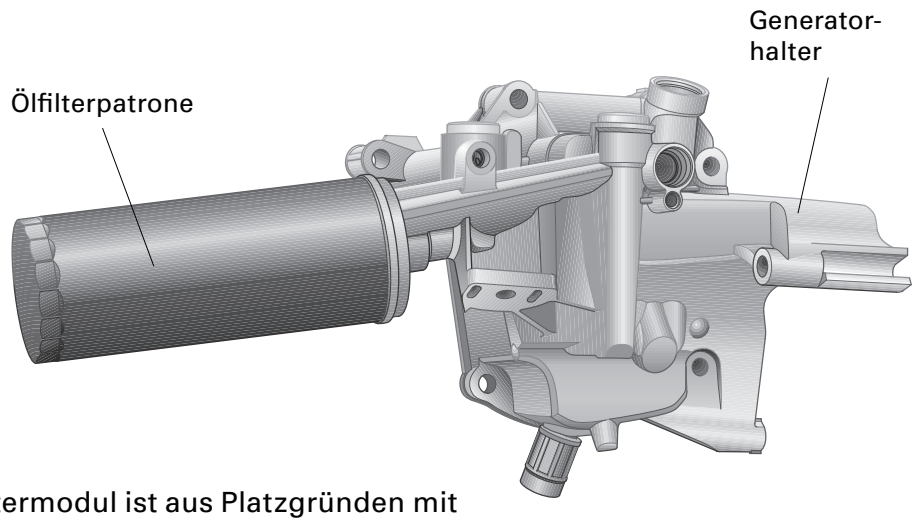
Der Ölkühler ist wie bisher als Kühlmittel-Öl-Wärmetauscher ausgeführt. Er ist als sogenannter “gehäuseloser“ Ölkühler mit dem Ölfiltermodul mittels O-Ringabdichtung zu einer Einheit verschraubt.

Ölfiltermodul (A8)



SSP217_014

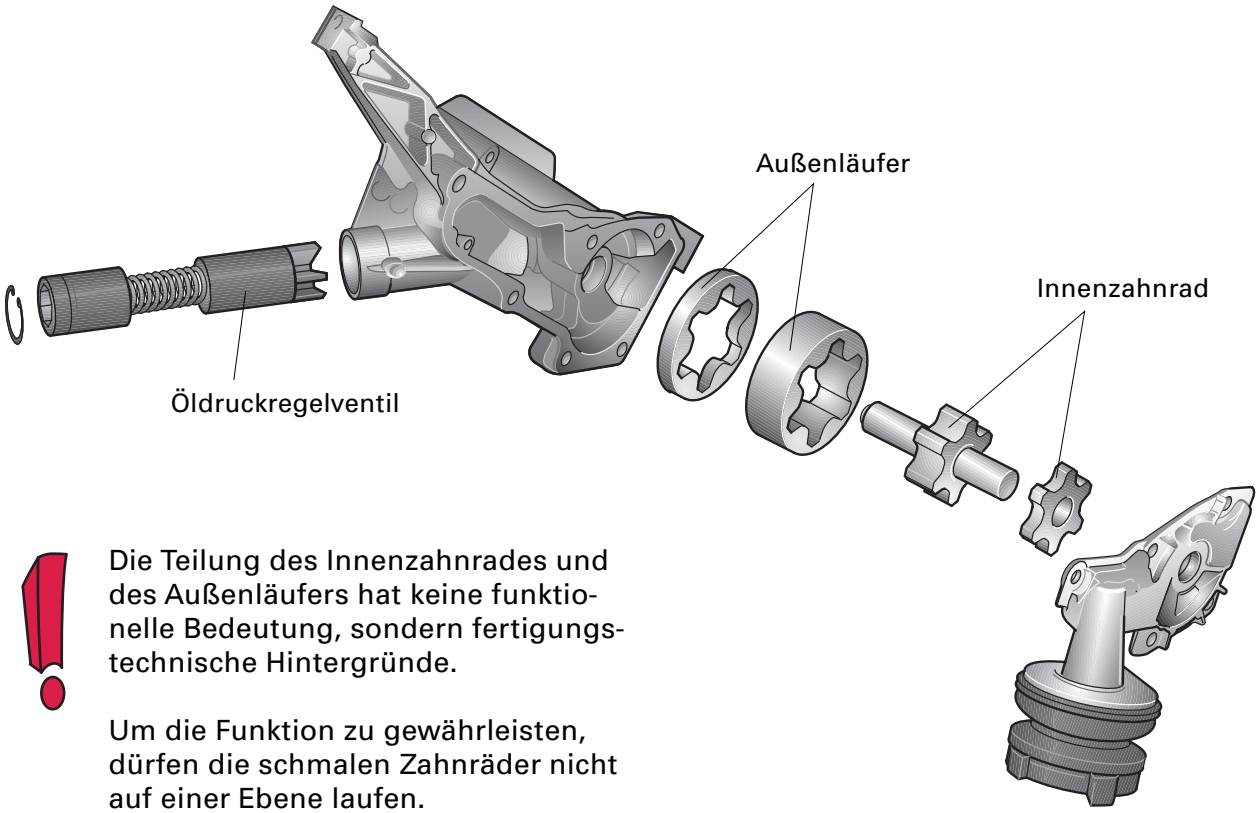
Ölfiltermodul (A6)



SSP217_003

Das A6-Ölfiltermodul ist aus Platzgründen mit einer Ölfilterpatrone ausgerüstet.

Duocentric-Ölpumpe



Die Teilung des Innenzahnrades und des Außenläufers hat keine funktionelle Bedeutung, sondern fertigungstechnische Hintergründe.

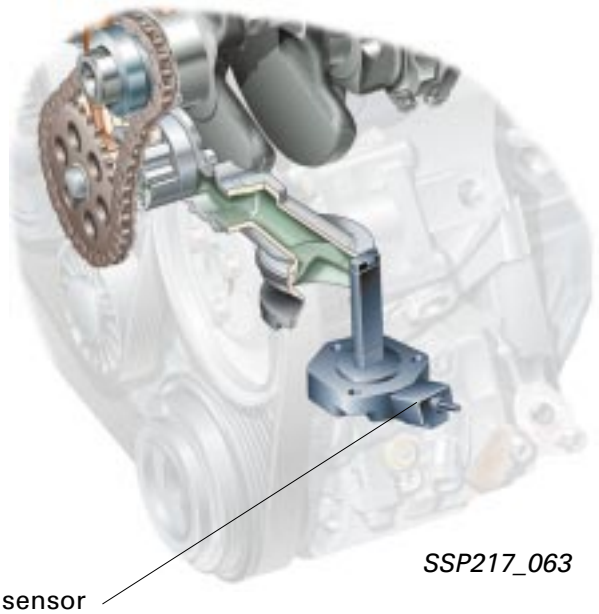
Um die Funktion zu gewährleisten, dürfen die schmalen Zahnräder nicht auf einer Ebene laufen.

SSP217_012

Ölstandsensor

Der Ölstandsensor dient als Informationsgeber zur Berechnung des Flexiblen Service-Intervalls sowie zur Anzeige des Ölstandes im Schalttafeleinsatz.

Weitere Informationen finden Sie im SSP 207, ab Seite 84 und SSP 213, ab Seite 55.

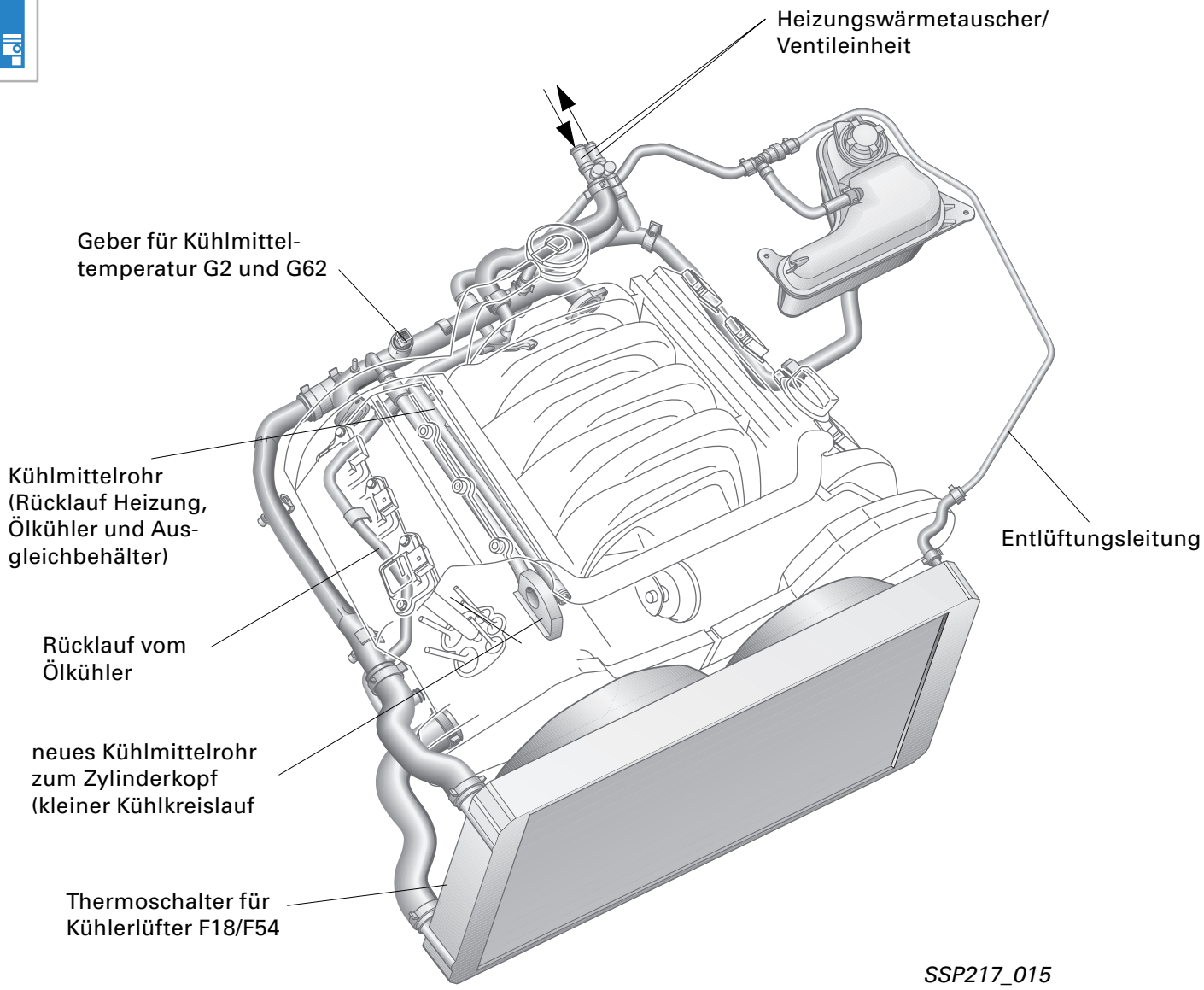


SSP217_063

Notizen

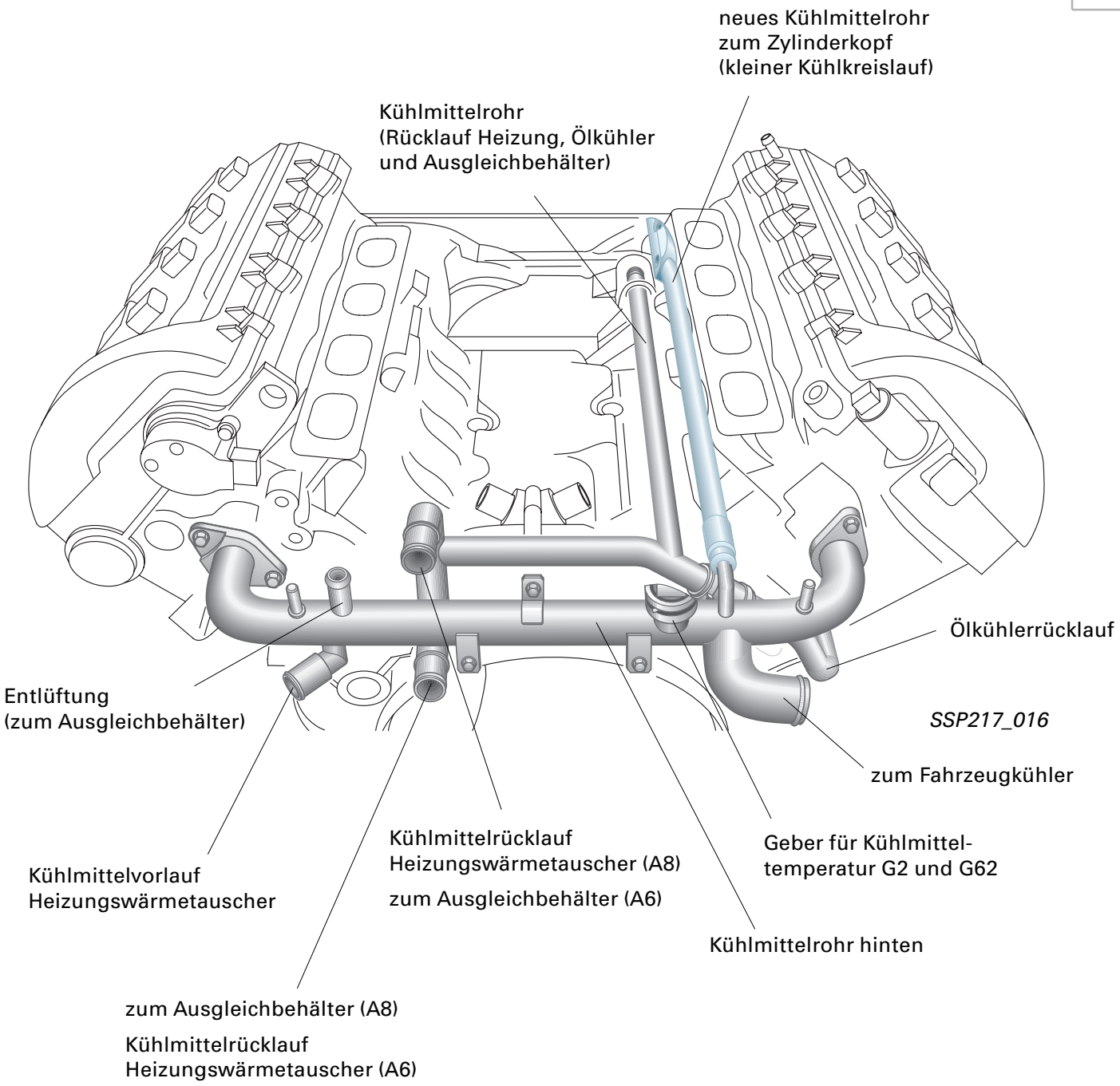
Kühlkreislauf

(Beispiel A8)



Bei den neuen V8-Motoren mit Fünfventil-Technik wurde die Strömungsrichtung des Kühlmittels geändert. Das Kühlmittel wird, wie bei den V6-Motoren, aus den Zylinderköpfen in das hintere Kühlmittelrohr zusammengeführt und von dort gemeinsam zum Kühler geleitet.

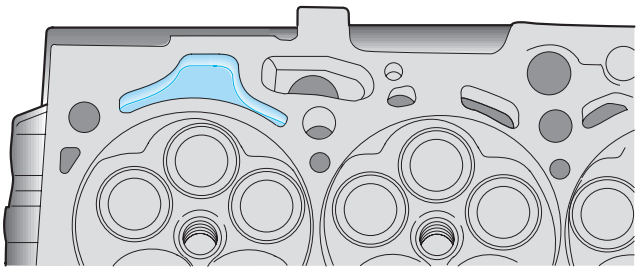
Einfließend ändert sich durch das neue Kühlmittelrohr die Kühlmittelführung im „kleinen“ Kühlkreislauf .



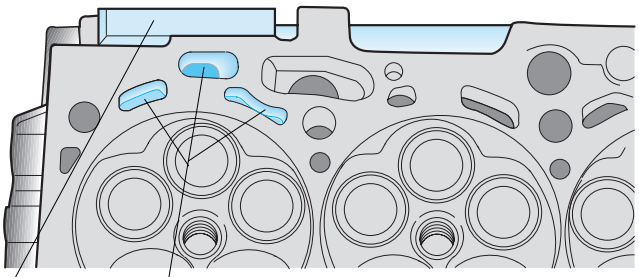
bisherige Ausführung:

Über zwei Bohrungen im Zylinderkurbelgehäuse (siehe Bild 217_017) ist der Kühlmittelregler mit dem “kleinen Kühlmittelkreislauf“ verbunden.

Die Bohrungen stehen mit dem Zylinderkopf-Wassermantel (Bereich 1. Zylinder) und dem Wassermantel des Zylinderkurbelgehäuses direkt in Verbindung. Das sich erwärmende Kühlmittel strömt im wesentlichen vom 1. Zylinder zum Kühlmittelregler.



SSP217_018



SSP217_019

neue Ausführung - geänderte Teile:

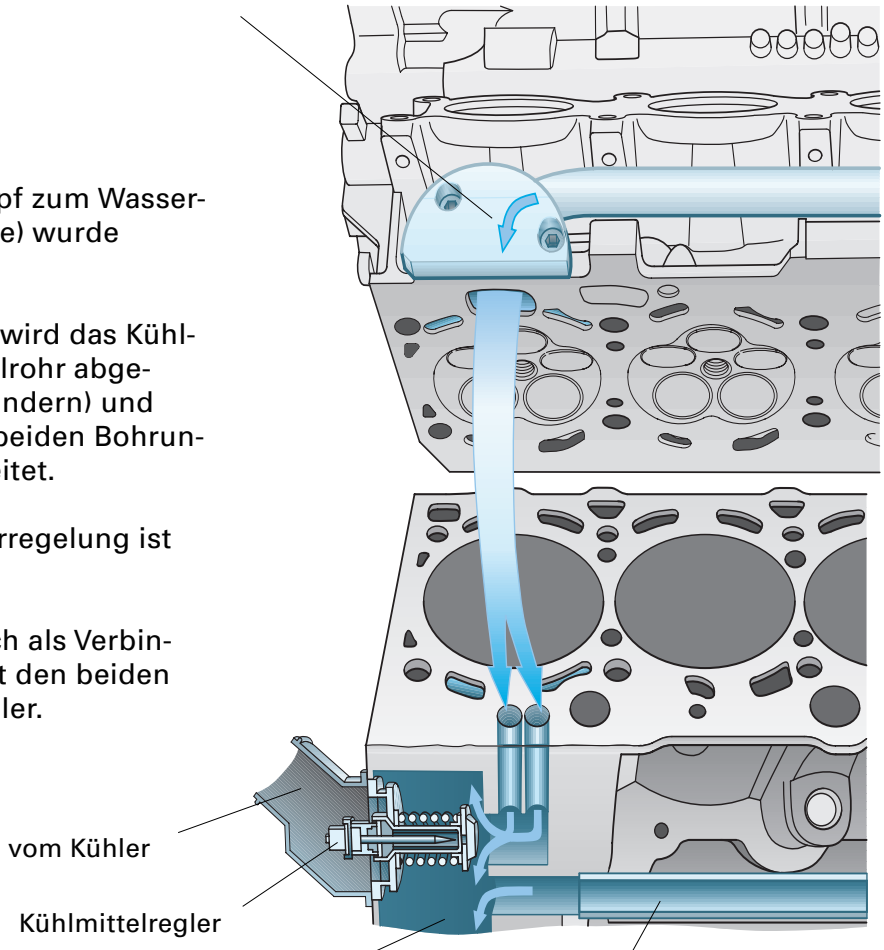
- Zylinderkopf Bank 1 geändert
- zusätzliches Kühlmittelrohr
- hinteres Kühlmittelrohr geändert

Die Verbindung im Zylinderkopf zum Wassermantel (Zylinderkurbelgehäuse) wurde getrennt (siehe Bild 217_019).

Über das neue Kühlmittelrohr wird das Kühlmittel vom hinteren Kühlmittelrohr abgezweigt (Gemisch aus allen Zylindern) und über den Zylinderkopf an die beiden Bohrungen zum Kühlmittelregler geleitet.

Eine gleichmäßige Temperaturregelung ist somit gewährleistet.

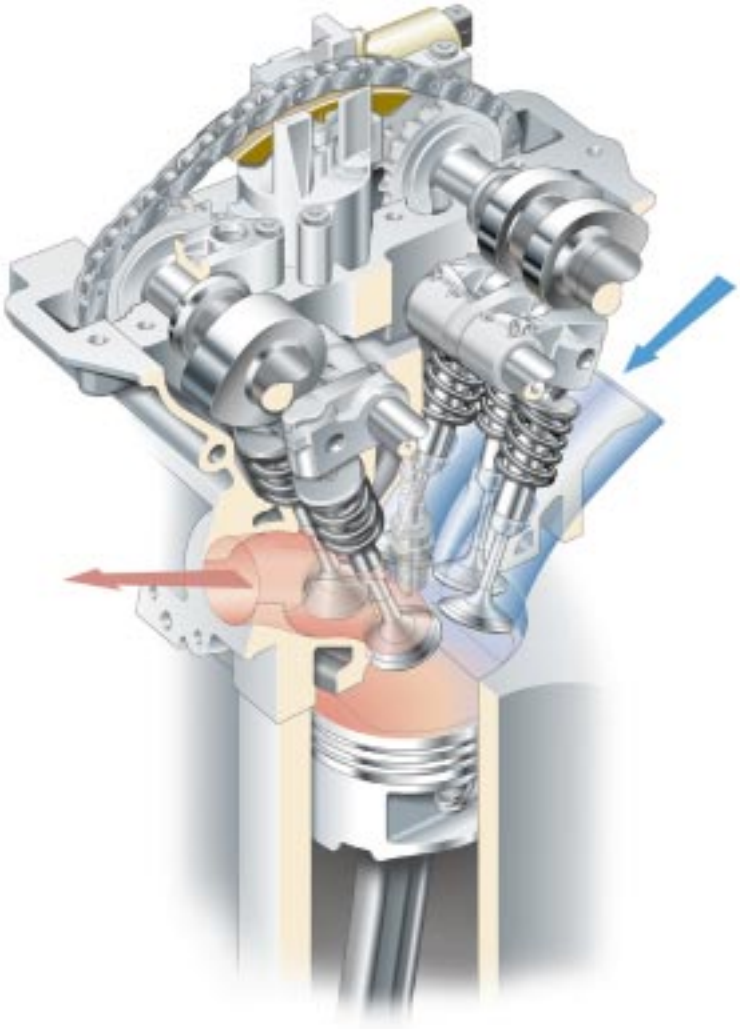
Der Zylinderkopf dient lediglich als Verbindung des Kühlmittelrohres mit den beiden Bohrungen zum Kühlmittelregler.



SSP217_017

Zylinderkopf

Fünfventil-Technik



SSP217_020

Die Fünfventil-Technik setzt jetzt auch bei den V8-Motoren ein.

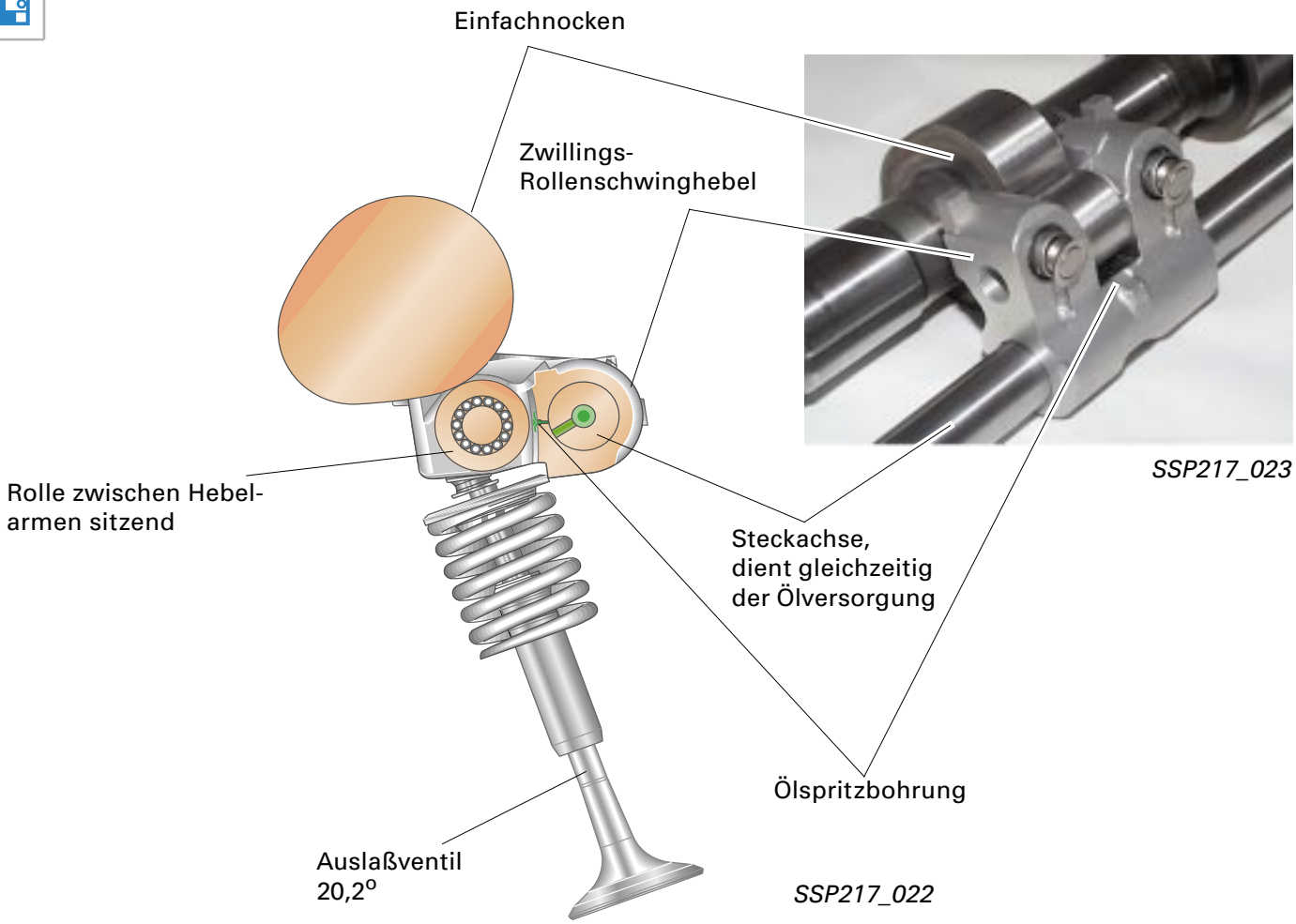
Bei dem weiter entwickelten Fünfventil-Zylinderkopf kommen zur Ventilbetätigung erstmalig Rollenschwinghebel zum Einsatz. Dadurch wird die Reibleistung im Ventiltrieb erheblich reduziert, was den Wirkungsgrad signifikant verbessert.

Um die Massenkräfte gering zu halten, sind die Schwinghebel aus Aluminium-Druckguß gefertigt. Dadurch wird eine “Drehzahlsicherheit“ des Ventiltriebs von bis zu 7200 1/min sichergestellt.

Durch den Einsatz von Rollenschwinghebeln wurde nicht nur die Reibleistung im Ventiltrieb deutlich reduziert, sondern der Öldurchsatz in den Zylinderköpfen um die Hälfte verringert. Dies wirkt sich ebenfalls positiv auf den Wirkungsgrad aus.

Rollenschwinghebel

Auslaßventil



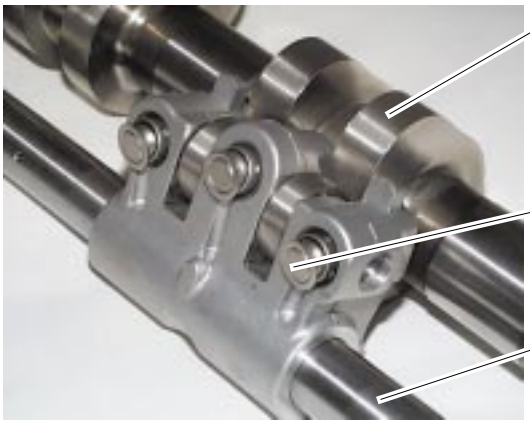
Jedem Ventil ist ein hydraulisches Ventilspiel-ausgleichselement zugeordnet, welche im Schwinghebel integriert sind. Die Schwinghebel sind auf einer Steckachse gelagert, über welche auch die Ölversorgung für die Lagerungen und der hydraulischen Ventilspiel-Ausgleichelemente realisiert ist.

Die zwei Auslaßventile werden über einen Zwillings-Rollenschwinghebel betätigt.

Der Einfachnocken betätigt über eine zwischen den Armen gelagerte Rolle den Schwinghebel.

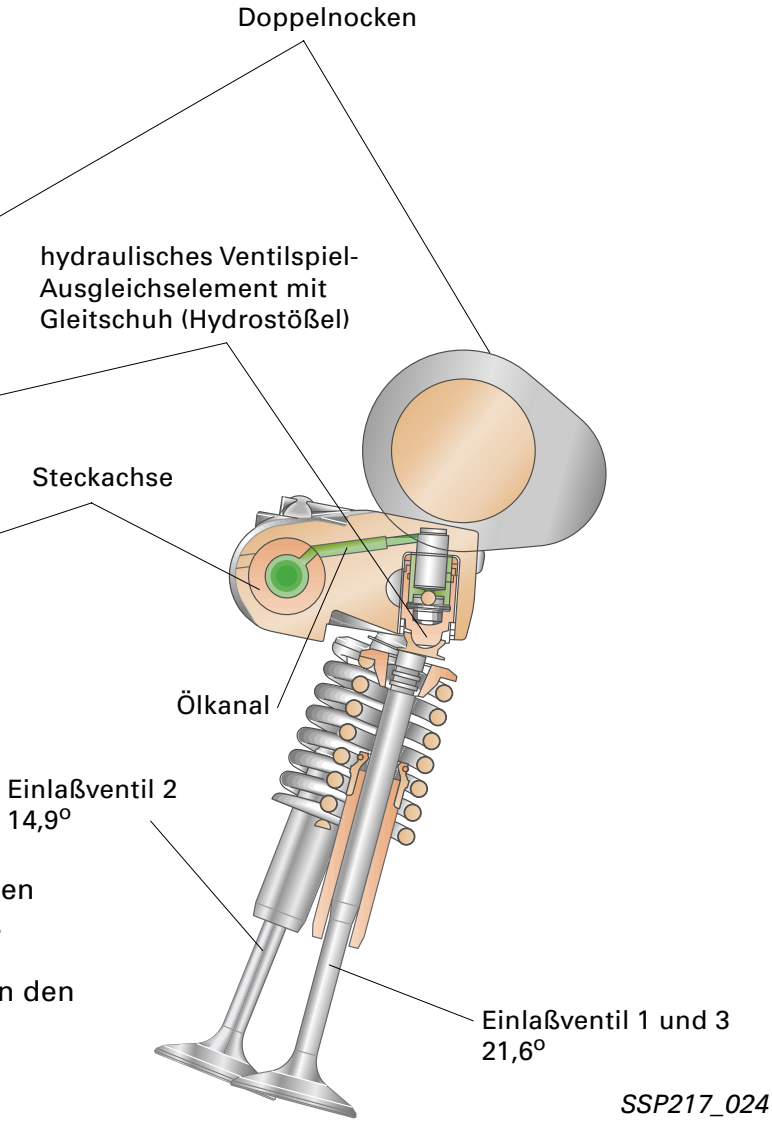
Die hydraulischen Ventilspiel-Ausgleichselemente können ohne Ausbau der Schwinghebel einzeln ersetzt werden.

Einlaßventil



Drillings-Rollenschwing-hebel

SSP217_025

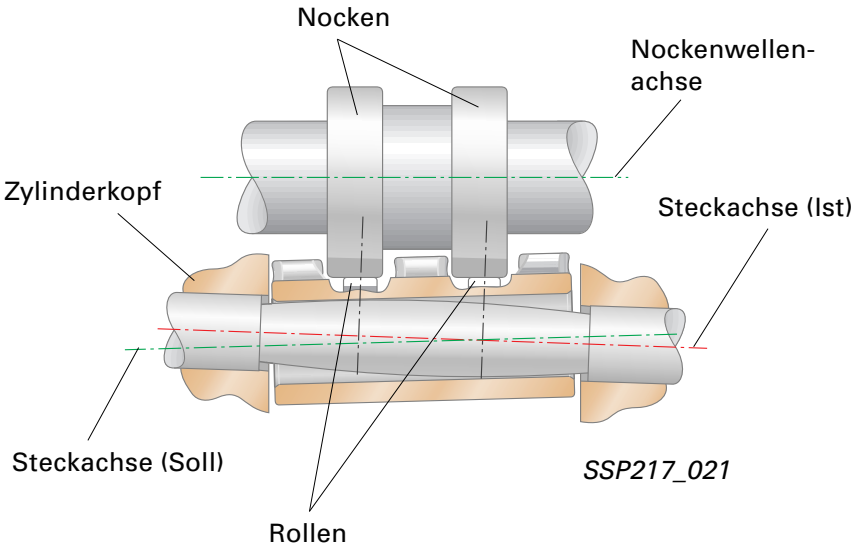


SSP217_024

Die drei Einlaßventile werden über einen Drillings-Rollenschwinghebel betätigt. Ein Doppelnocken betätigt über zwei zwischen den Armen gelagerten Rollen den Schwinghebel.

Toleranzausgleich beim Einlaß-Drillings-RSH

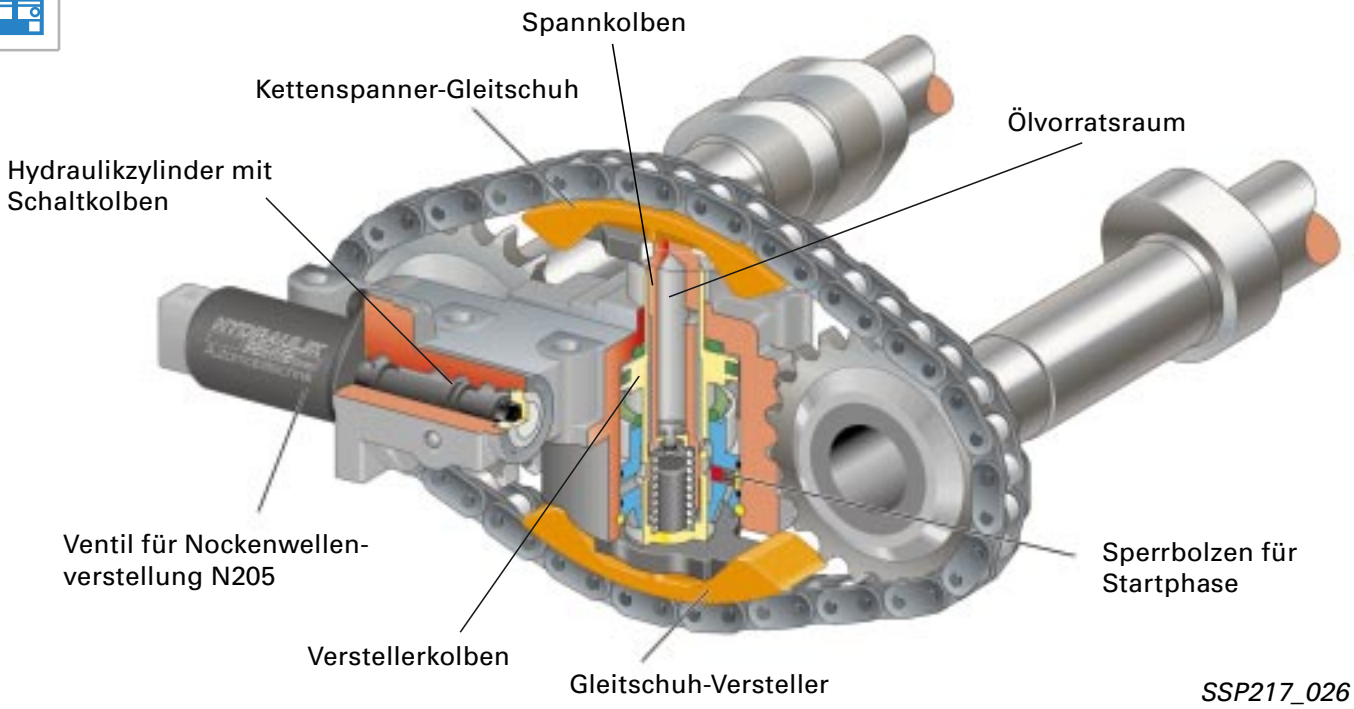
Um eine gleichmäßige Pressung zwischen den beiden Nocken und Rollen der Rollenschwinghebel zu gewährleisten, ist zum Ausgleich von Flucht- und Bauteil-Toleranzen die Steckachse der Einlaß-Rollenschwinghebel konvex bearbeitet. Ein “Verkanten“ der Rollenschwinghebel wird dadurch verhindert.



SSP217_021

Toleranz der Steckachse zur Nockenwelle wurde wegen der besseren Darstellung stark übertrieben dargestellt.

Nockenwellenversteller (Zylinderbank 1)



Das aus dem Audi-Motorenprogramm bekannte System der Nockenwellenverstellung findet auch in der neuen V8-5V-Motorengeneration Anwendung.

Bei stehendem Motor wirkt kein Öldruck auf den Kettenspanner und den Nockenwellenversteller.

Beim Starten des Motors, bis ausreichend Öldruck aufgebaut ist, kommt es auf Grund der Lastwechselreaktionen im Kettentrieb zu Schwingungen, welche Geräusche verursachen.

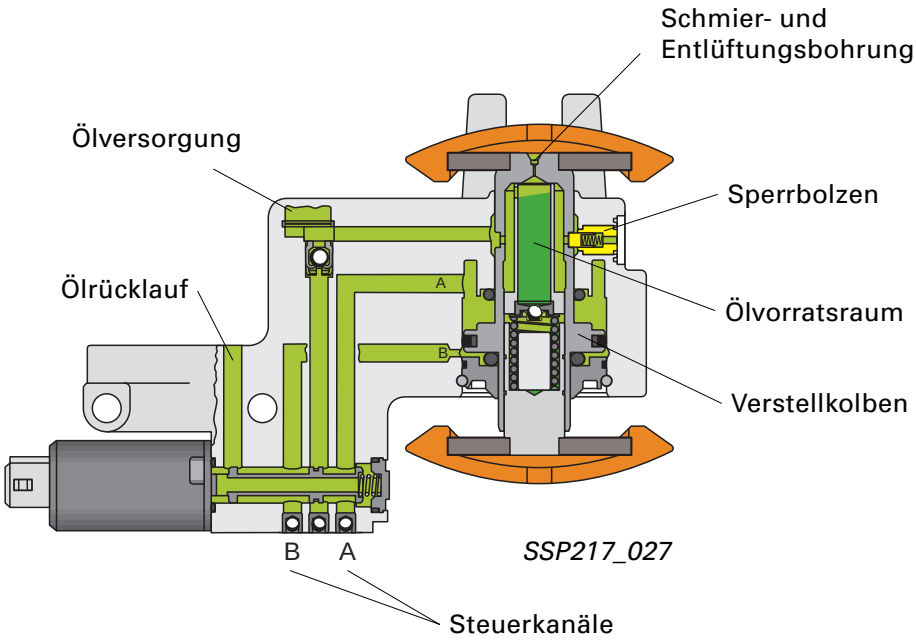
Bei den neuen V8-Motoren wurde im Zuge der Weiterentwicklung das bewährte System um eine Sperrfunktion und einen Ölvorratsraum erweitert.

Diese Neuerungen unterbinden die Schwingungen im Kettentrieb, was sich positiv auf das Geräuschverhalten während der Startphase auswirkt.

Das Prinzip der Nockenwellenverstellung ist im SSP 182 beschrieben.

Motor aus:

Ohne Öldruck wird ein federbelasteter Sperrbolzen in die Rastnut des Verstellkolbens gedrückt und sperrt diesen.



SSP217_027

Motorstart:

Bis ausreichend Öldruck aufgebaut ist, wird der Verstellkolben blockiert und unterbindet Schwingungen im Kettentrieb und damit die Geräuschentwicklung.

Der Nockenwellenversteller wird in “Spät-Stellung“ blockiert.

Motor läuft:

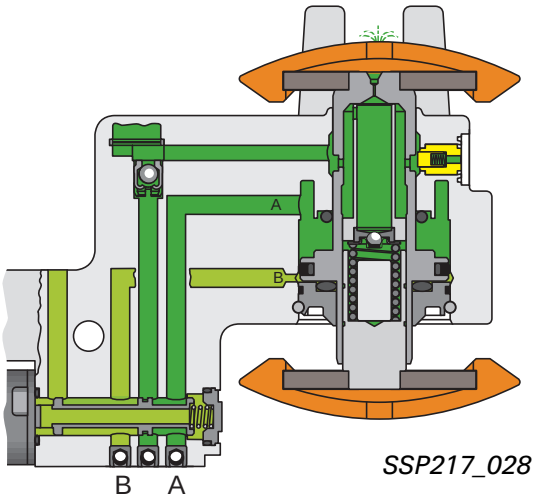
Wird ein definierter Öldruck erreicht, wirkt dieser auf die Fläche des Sperrbolzens und somit der Federkraft entgegen.
Der Sperrbolzen gibt den Verstellkolben frei, so daß je nach Ansteuerung vom Motorsteuergerät in Richtung “Früh“ verstellt werden kann.

Der Ölvorratsraum

sorgt für druckloses Auffüllen des Spannerkolben-Druckraumes in der Startphase.
Dies wirkt sich ebenfalls positiv auf das Geräuschverhalten während des Motorstarts aus.

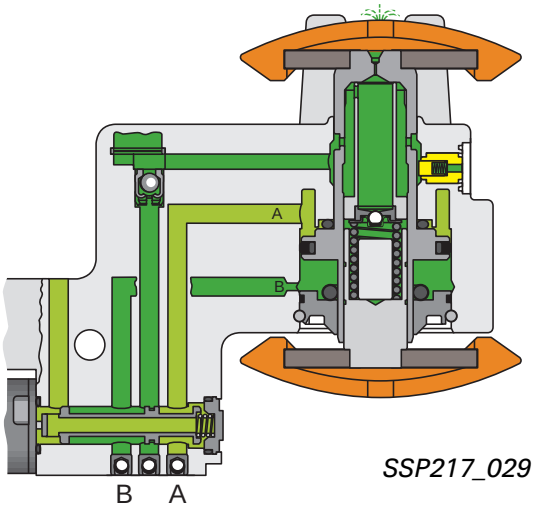
Eine Bohrung am oberen Ende des Ölvorratsraumes entlüftet diesen und versorgt die Kette mit Öl.

Spät-Stellung
(Grund- bzw. Leistungsstellung)



SSP217_028

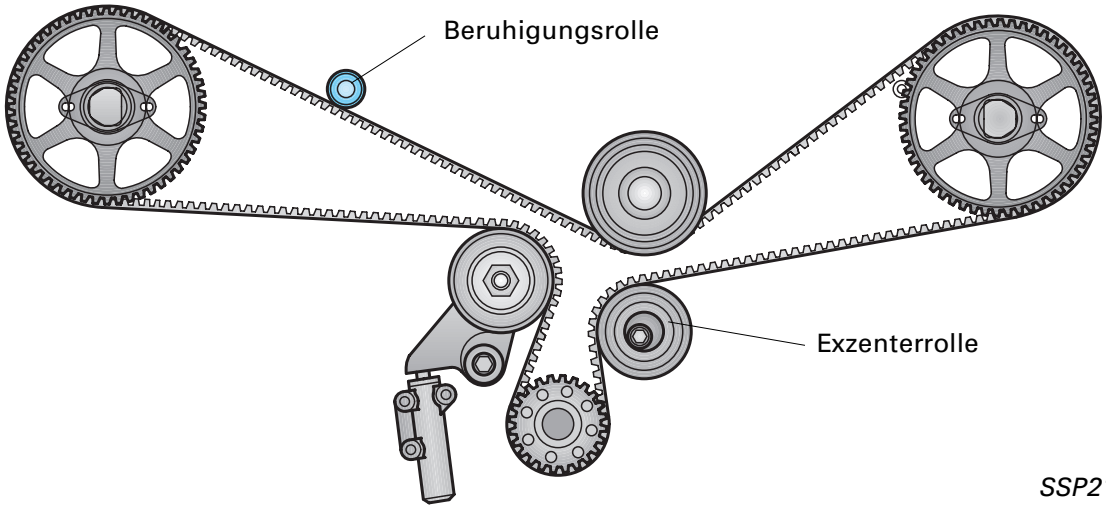
Früh-Stellung
(Drehmomentstellung)



SSP217_029

Zahnriementrieb

Der Zahnriementrieb entspricht dem des V6-5V-Motors. Zusätzlich erhält der V8-5V-Motor eine Beruhigungsrolle. Die Bauteile sind weitgehend identisch zum V6-5V-Motor.



SSP217_038

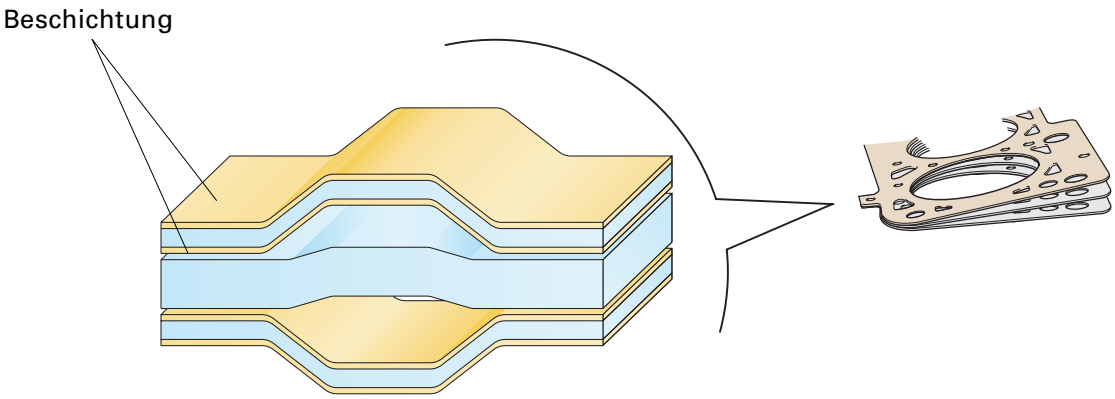
Zylinderkopfdichtung

Die neuen V8-5V-Motoren erhalten eine bereits aus den 4- und 6-Zylindermotoren bekannte Metall-Mehrschicht-Zylinderkopfdichtung und ersetzt die bisher verwendete Weichstoffdichtung.

Sie besteht aus 3 Metall-Einzellagen, bei denen die beiden äußeren Lagen mit einer speziellen Beschichtung überzogen sind.

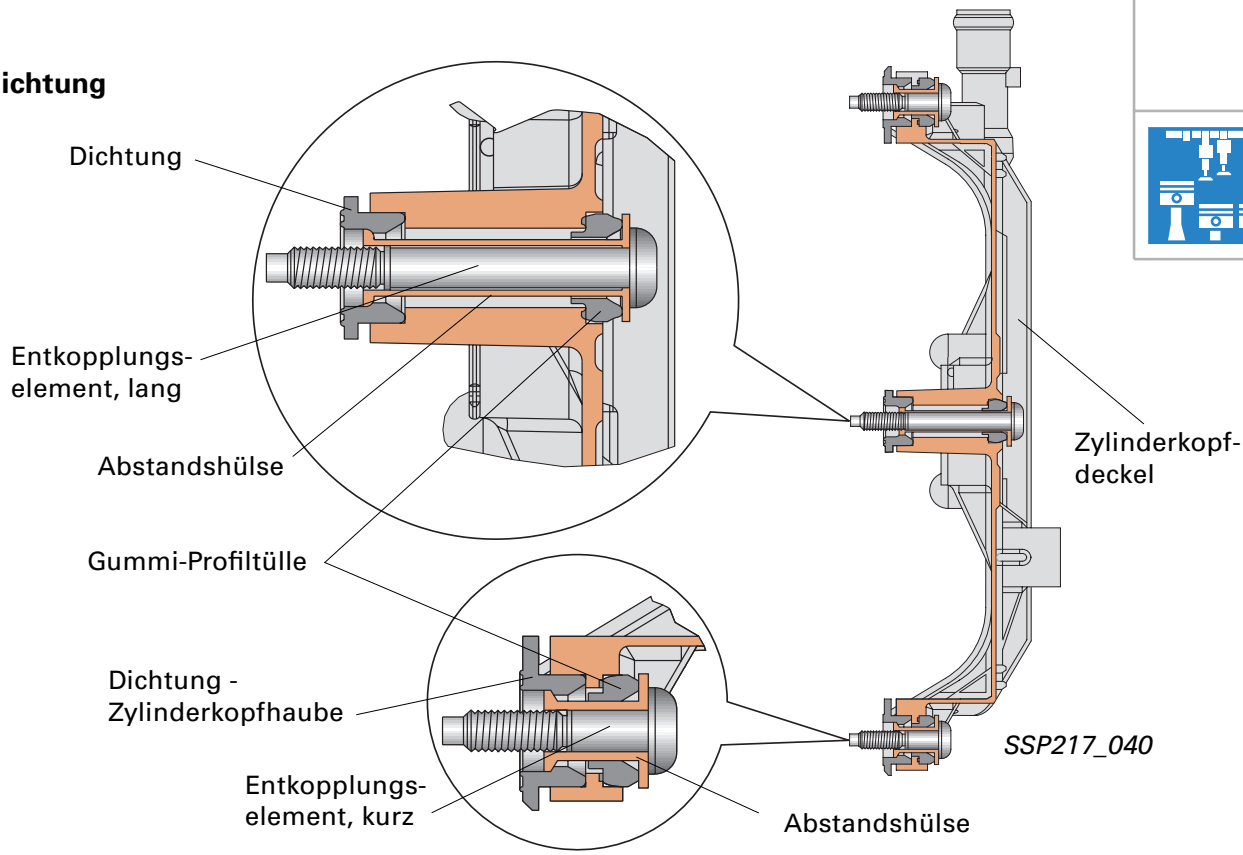
Vorteile:

- geringes Setzverhalten
- bessere Dauerhaltbarkeit



SSP217_056

Ventildeckeldichtung



Die dünnwandigen Zylinderkopfhauben bestehen aus einer Magnesium-Druckgußlegierung. Ein Dichtungskonzept, welches die Zylinderkopfhaube vom Zylinderkopf entkoppelt, verbessert die Akustik des Motors.

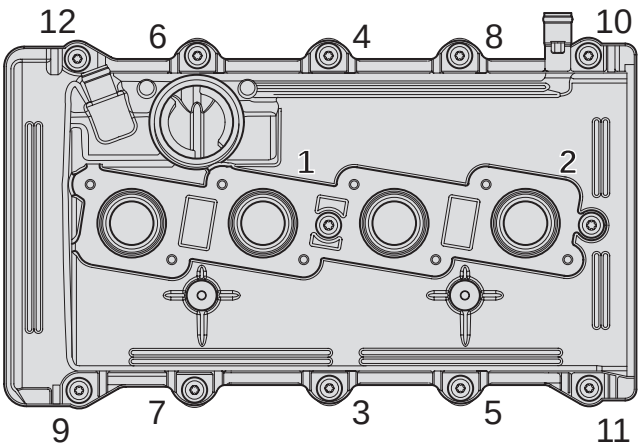
Die Verschraubung der Zylinderkopfhaube ist mit sogenannten Entkopplungselementen ausgeführt.

Am Kerzenschacht kommt eine Dichtung zum Einsatz, die einem Radialwellendichtring ähnlich ist.

Die Zylinderkopfhaube hat durch die oben genannten Maßnahmen keine direkte Verbindung zum Zylinderkopf. Sie ist somit von den Schwingungen des Motors “isoliert”.

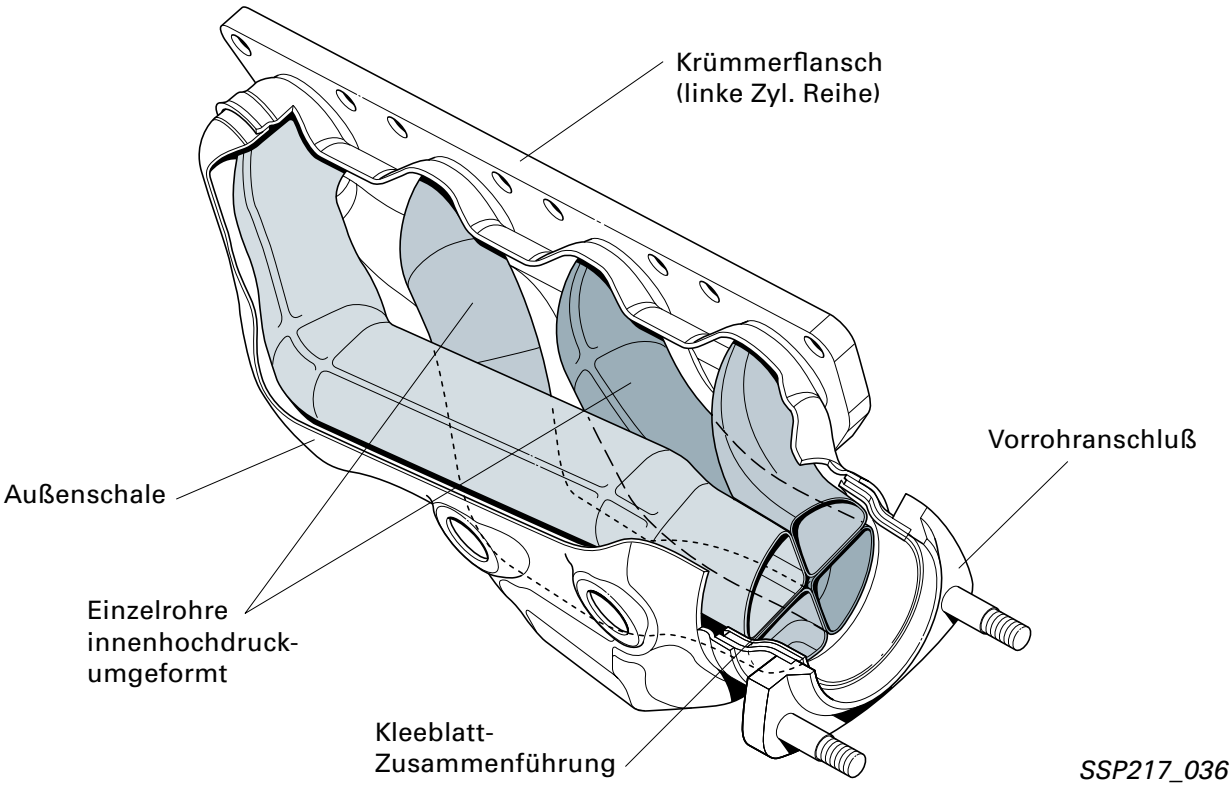
Um ein Verziehen der Zylinderkopfhaube sowie eine zuverlässige Abdichtung zu gewährleisten, müssen die Befestigungsschrauben gleichmäßig in der vorgegebenen Reihenfolge angezogen werden.

Beachten Sie unbedingt die Hinweise im Reparaturleitfaden.



SSP217_043

Abgaskrümmer



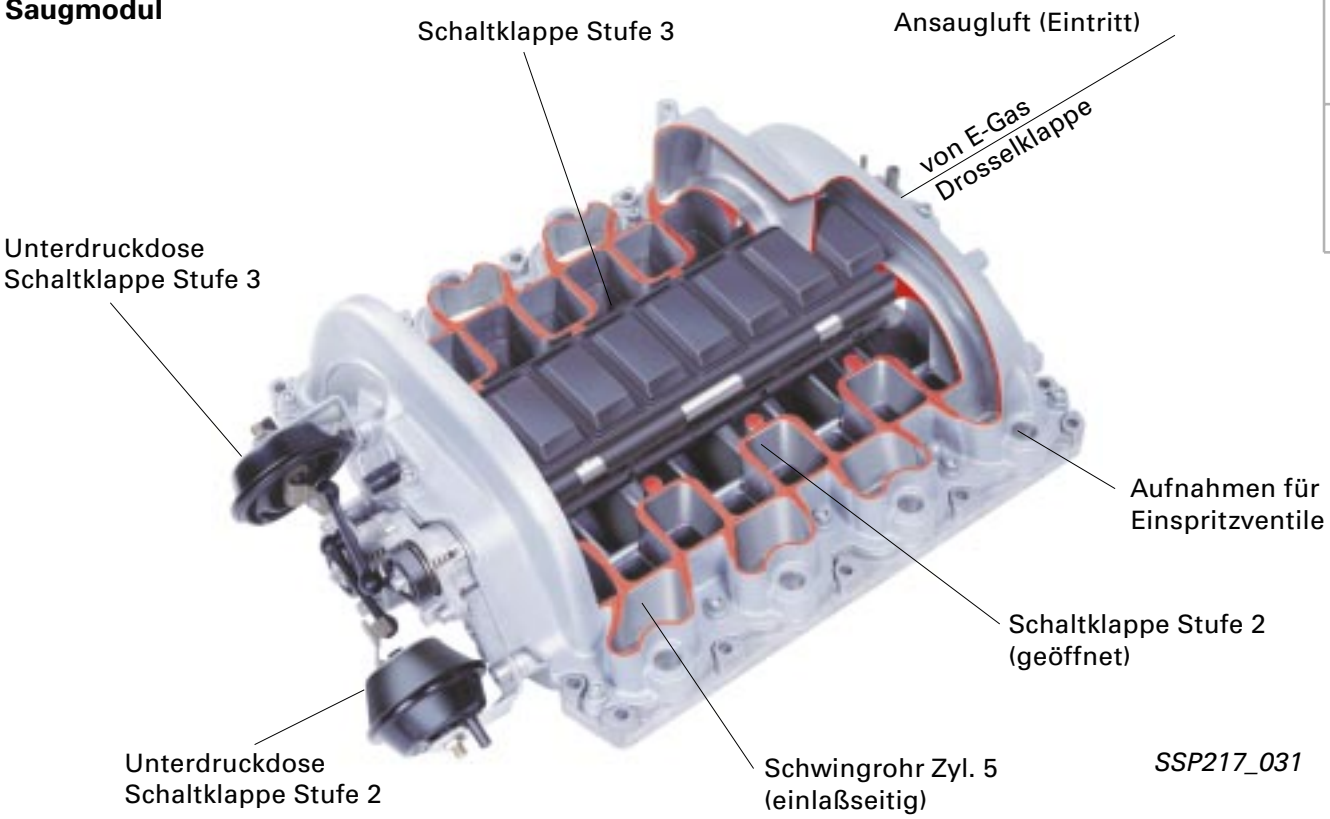
Der luftspaltisolierte Abgaskrümmer wurde bezüglich den Rohrquerschnitten und deren Zusammenführung neu abgestimmt.

Die Abgasrohre der einzelnen Zylinder werden je Zylinderbank kleeblattförmig zusammengeführt (4 in 1 Anlage).

Störende Auspuff-Schwingungen werden so weitgehendst von den einzelnen Zylindern ferngehalten, welches dem Drehmomentverlauf zugute kommt.

Schaltsaugrohr

Saugmodul



SSP217_031

Drehmomenterhöhung mittels Schaltsaugrohre hat bei Audi schon Tradition. Als Weiterentwicklung zu den bisherigen Konzepten kommt erstmals ein dreistufiges Schaltsaugrohr aus einer Magnesium-Druckgußlegierung gefertigt zum Einsatz.

Das Schaltsaugrohr besteht im wesentlichen aus vier Gehäuseteilen, welche miteinander verklebt und verschraubt sind.

Das Konzept realisiert mit zwei Schaltklappen drei unterschiedliche Saugrohrlängen ("Schwingrohrlängen"). Zur optimalen Nutzung der Pulsationen verschließen die Schaltklappen die Schwingrohröffnungen mittels umlaufend aufvulkanisierter Dichtlippe.

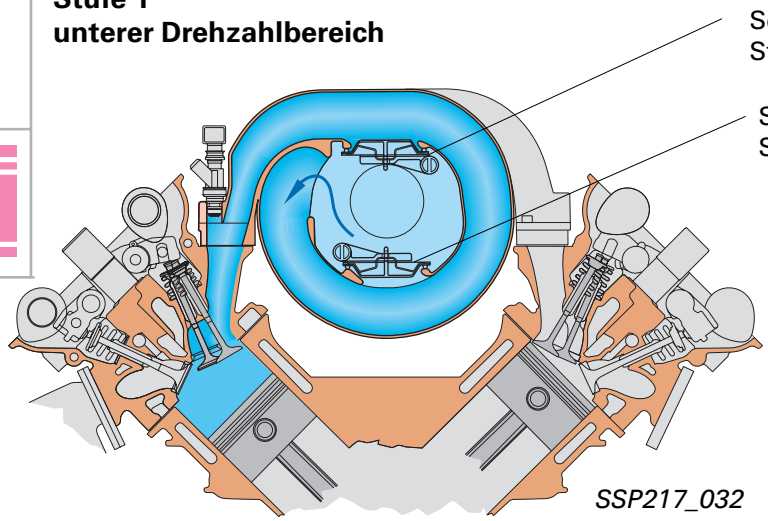


Das Schaltsaugrohr darf nicht zerlegt werden, sondern muß im Bedarfsfall komplett ersetzt werden.



SSP217_030

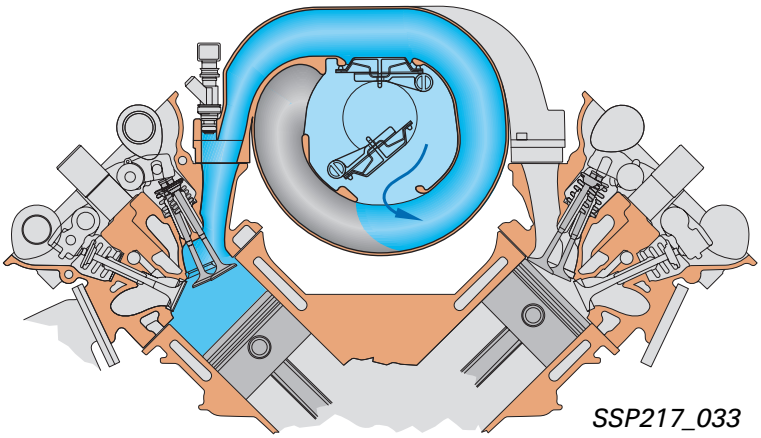
Stufe 1
unterer Drehzahlbereich



Bei Motorstillstand sind beide Klappen offen.

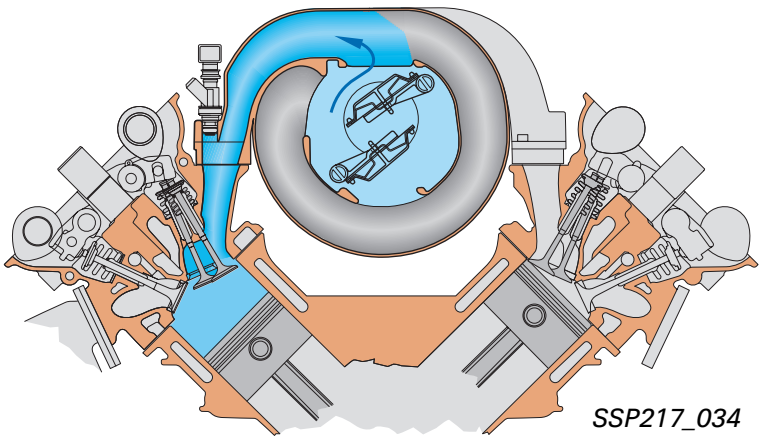
Läuft der Motor im Leerlauf, werden die beiden Unterdruckdosen durch die entsprechenden Magnetventile für Registersaugrohrumschaltung evakuiert. Die Schaltklappen sind somit von der Leerlaufdrehzahl bis zur Schaltdrehzahl geschlossen.

Stufe 2
mittlerer Drehzahlbereich



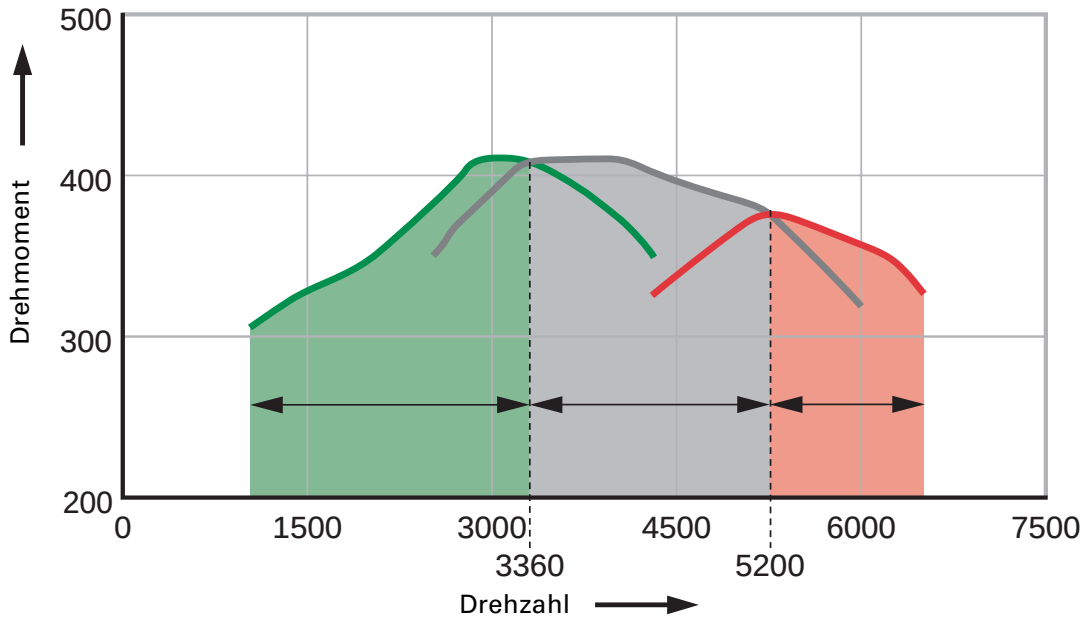
Im mittleren Drehzahlbereich wird durch das Magnetventil für Registersaugrohrumschaltung N156 in die Unterdruckdose Schaltklappe Stufe 2 atmosphärischer Druck geleitet.
Die Schaltklappe Stufe 2 wird geöffnet und der Ansaugweg verkürzt sich.

Stufe 3
oberer Drehzahlbereich



Im oberen Drehzahlbereich wird zusätzlich die Schaltklappe Stufe 3 geöffnet. Die Ansaugluft gelangt auf den kürzesten Weg in den Verbrennungsraum.

Einfluß des Schaltsaugrohres auf das Drehmoment



SSP217_035

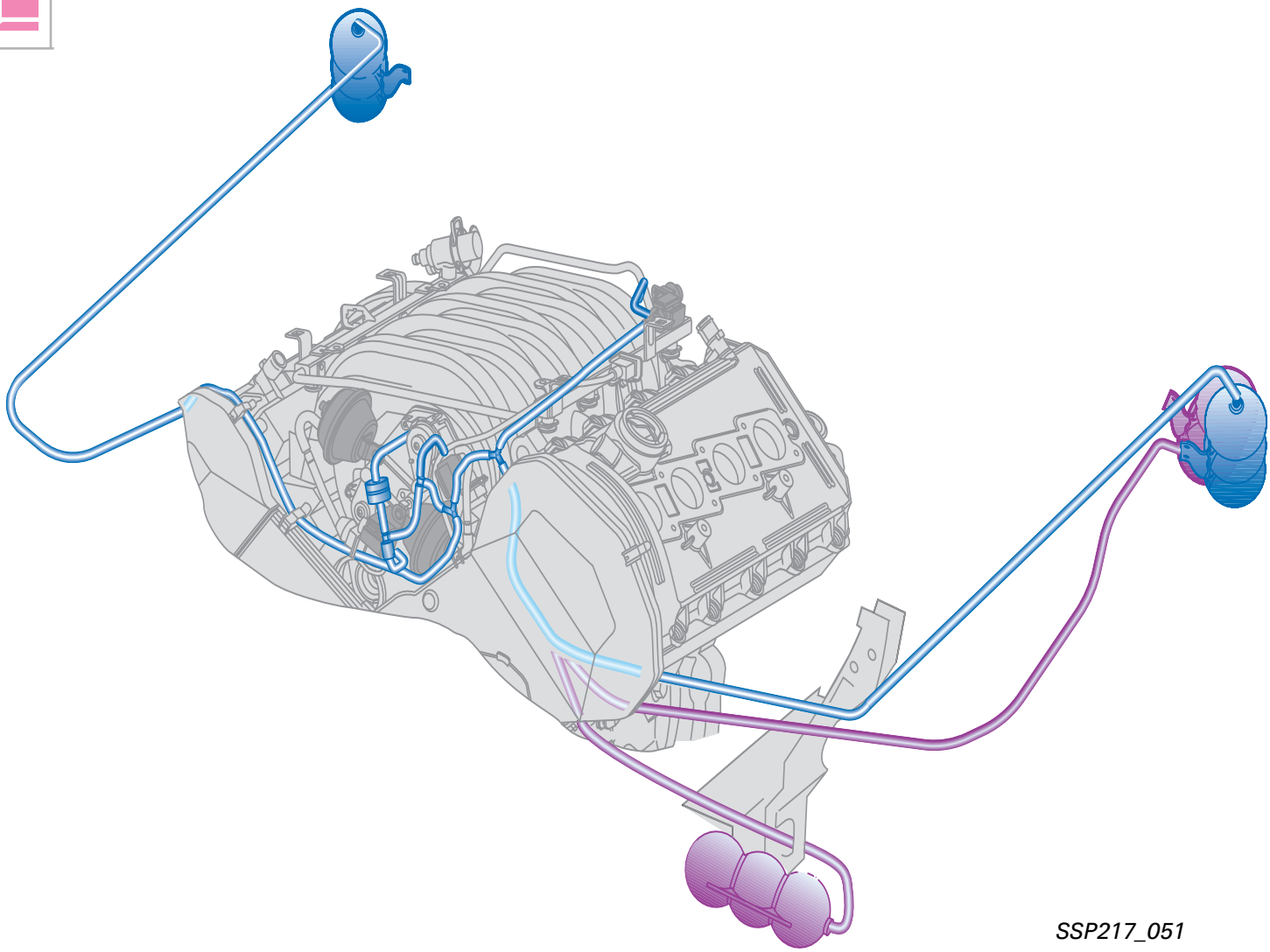
untere Vollast (Stufe 1)
mittlere Vollast (Stufe 2)
obere Vollast (Stufe 3)

Da das maximale Drehmoment über der Drehzahl unter anderem wesentlich von der Länge und dem Querschnitt des Ansaugrohres abhängt, kommt das neue dreistufige Schaltsaugrohr dem optimalen Drehmomentverlauf über der Drehzahl am nähesten.

Abhängig von der Drehzahl stehen entsprechende “Schwingrohrlängen“ für den unteren, den mittleren und den oberen Drehzahlbereich zur Verfügung.

Die Abbildung verdeutlicht den Zusammenhang von Ansaugrohrlänge/Querschnitt zur Drehzahl und zeigt den durch 3 Stufen realisierten Drehmomentverlauf.

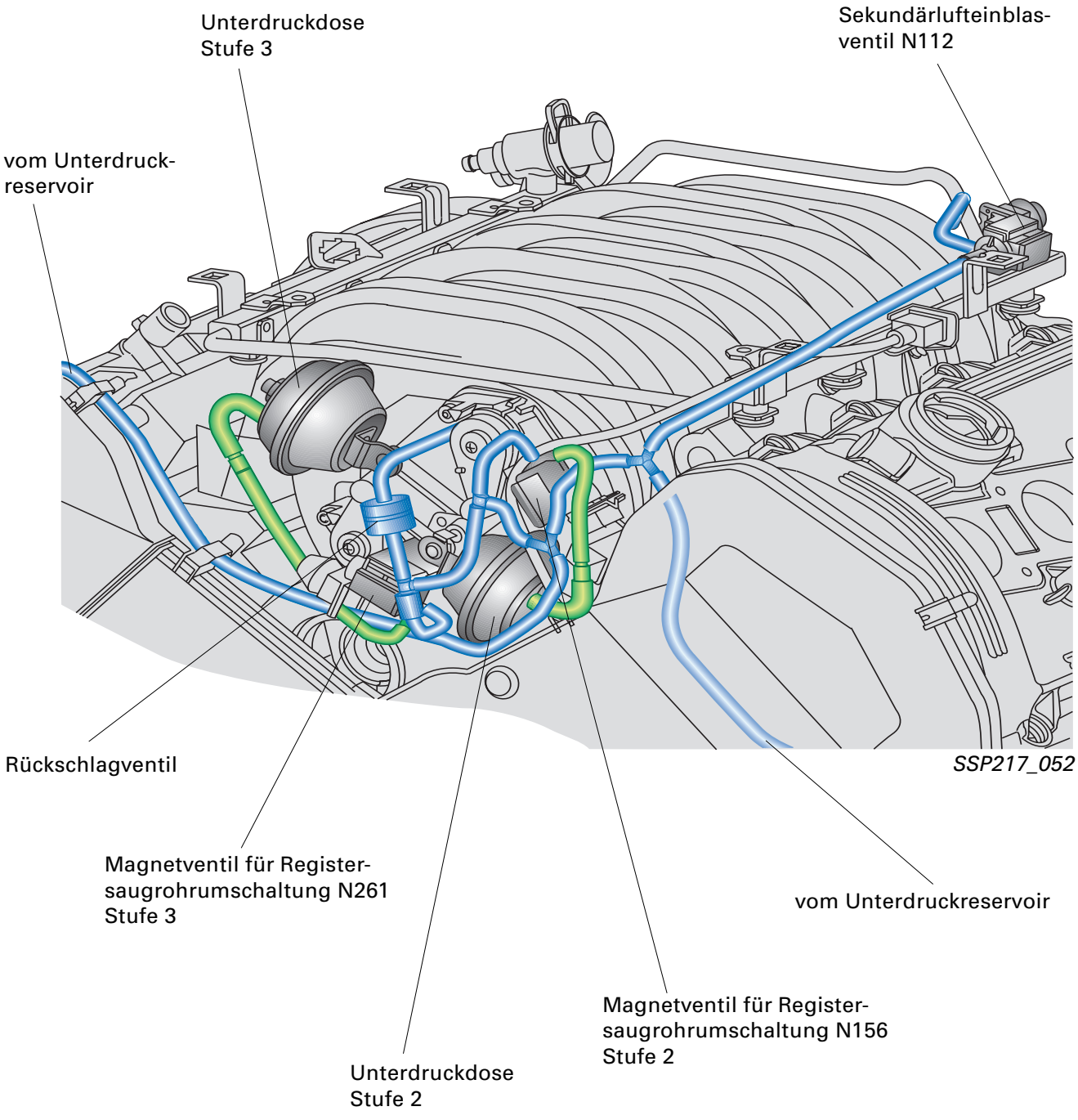
Der zur Steuerung des Schaltsaugrohres und des Sekundärluftsystems nötige Unterdruck wird von zwei Unterdruckreservoirs sichergestellt. Herrscht Unterdruck im Saugrohr, werden sie über ein Rückschlagventil evakuiert.



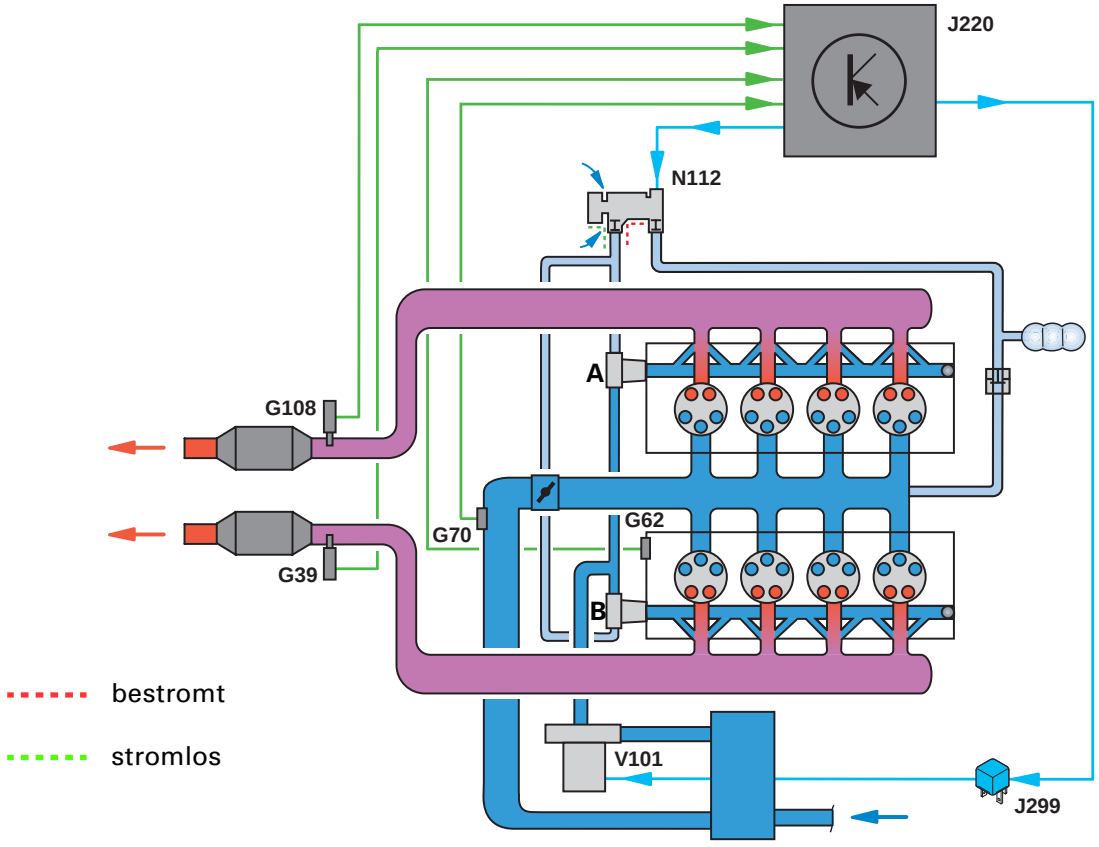
SSP217_051

Einbauort Unterdruckreservoir Audi A8

Einbauort Unterdruckreservoir Audi A6


Unterdruckdose
Stufe 3
Sekundärlufteinblas-
ventil N112
vom Unterdruck-
reservoir
Rückschlagventil
Magnetventil für Register-
saugrohrumschaltung N261
Stufe 3
Unterdruckdose
Stufe 2
Magnetventil für Register-
saugrohrumschaltung N156
Stufe 2
vom Unterdruckreservoir
SSP217_052

Sekundärluftsystem



SSP217_042

Aufgrund der hohen Gemischanreicherung während des Kaltstarts und der Warmlaufphase entsteht in dieser Zeit ein erhöhter Anteil an unverbrannten Kohlenwasserstoffen im Abgas.

Diesen hohen Anteil von Kohlenwasserstoffen kann der Katalysator nicht verarbeiten, weil:

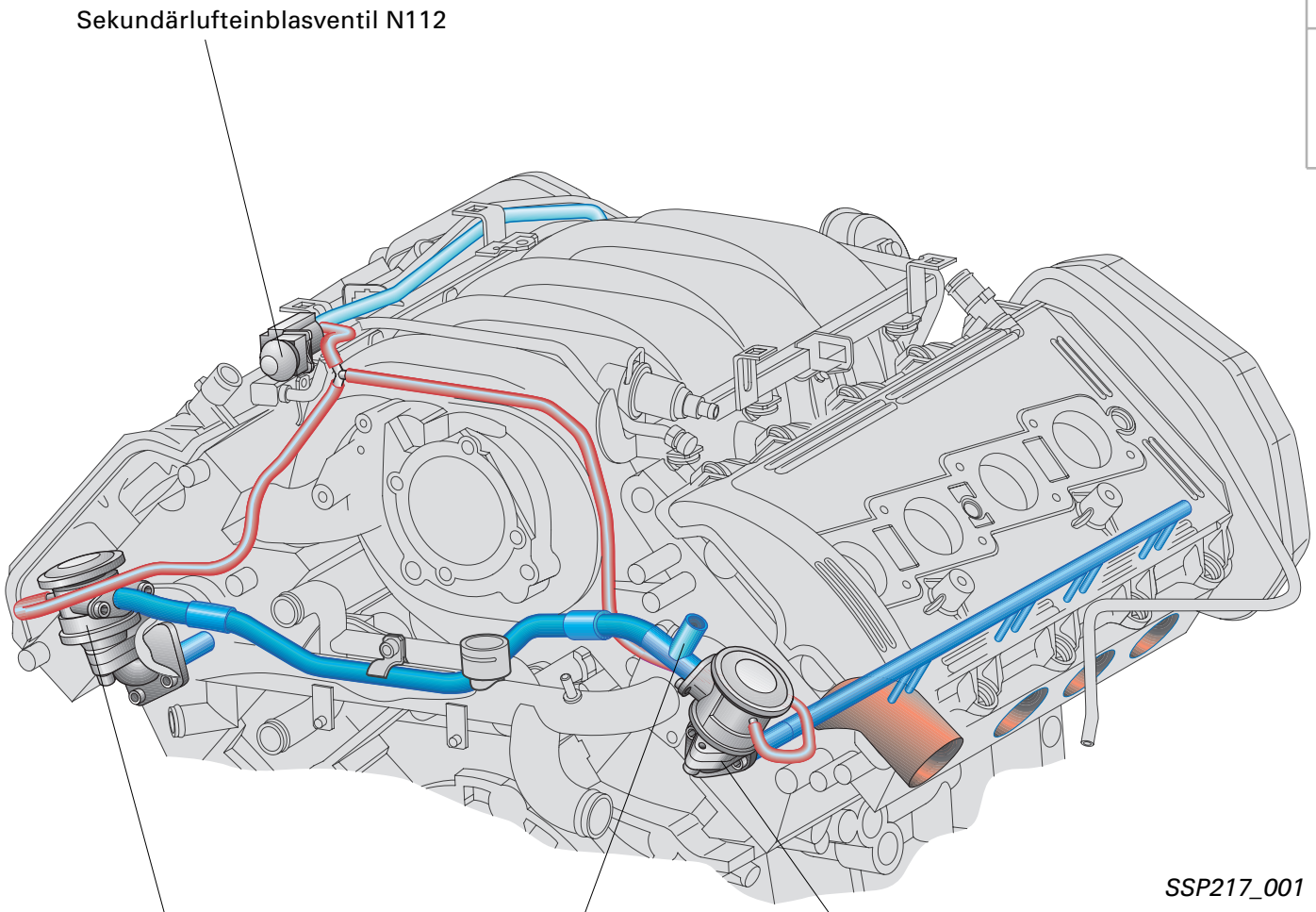
1. die nötige Betriebstemperatur des Katalysators noch nicht erreicht ist und

2. zur vollständigen Konvertierung ein Gemisch von Lambda 1 vorhanden sein muß.

Durch Lufteinblasung hinter die Auslaßventile erfolgt eine Sauerstoffanreicherung der Abgase, wodurch eine Nachoxidation (Nachverbrennung) der Kohlenwasserstoffe und des Kohlenmonoxid stattfindet. Die dabei freigesetzte Wärme heizt den Katalysator zusätzlich auf und bringt ihn schneller auf Betriebstemperatur.

Das Sekundärluftsystem besteht aus

- der Sekundärluftpumpe V101
- zwei Kombiventilen A + B
- Sekundärlufteinblasventil N112



SSP217_001

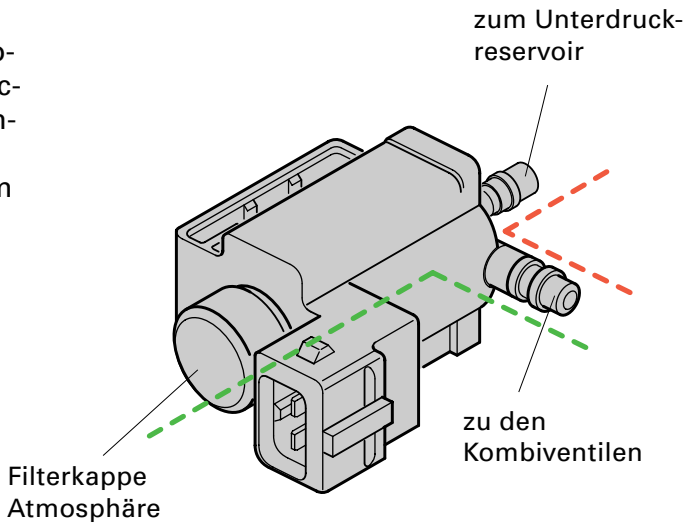
Unterdruck vom Motor

Steuerleitung (Unterdruck oder Atmosphärendruck vom Sekundärlufteinblasventil N112)

Frischluft von Sekundärluftpumpe V101

Sekundärlufteinblasventil N112

Das Sekundärlufteinblasventil ist ein elektropneumatisches Ventil. Es wird vom Motronic-Steuergerät geschaltet und steuert das Kombiventil.
Zum Öffnen des Kombiventils gibt es den im Reservoir gespeicherten Unterdruck frei.
Zum Schließen wird Atmosphärendruck frei gegeben.



SSP207_016

bestromt

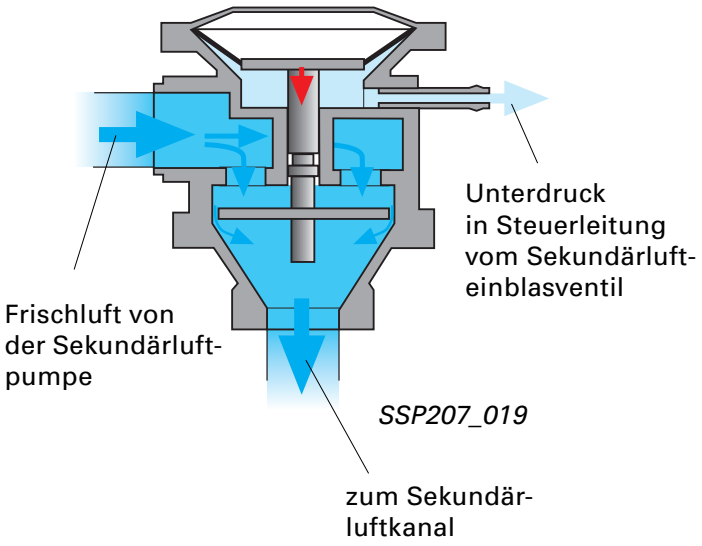
stromlos

Kombiventil

Das Kombiventil ist an den Sekundärluftkanal des Zylinderkopfes angeschraubt.
Durch den Unterdruck vom Sekundärlufteinblasventil wird der Luftweg von der Sekundärluftpumpe zum Sekundärkanal des Zylinderkopfes geöffnet.

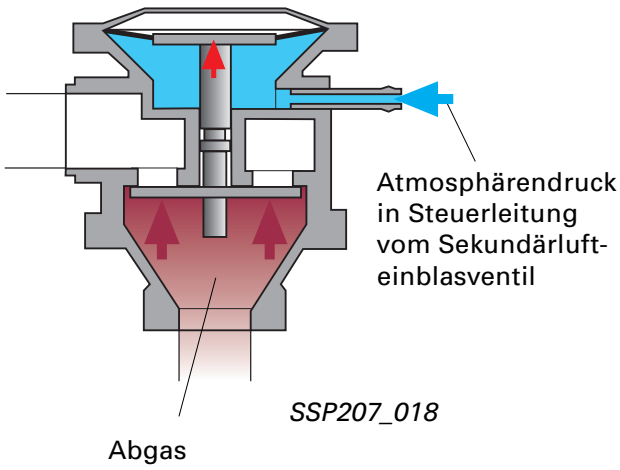
Gleichzeitig verhindert das Ventil, daß heiße Abgase in die Sekundärluftpumpe gelangen und diese beschädigen.

Ventil geöffnet



SSP207_019

Ventil geschlossen



SSP207_018

Sekundärluftpumpe V101

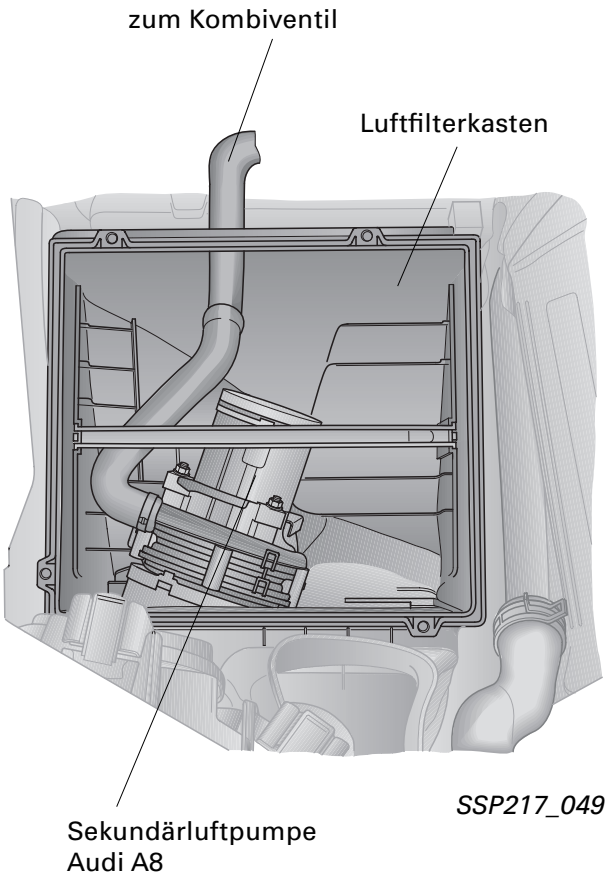
Das vom Motronic-Steuergerät angesteuerte Relais für Sekundärluftpumpe J299 schaltet den Strom für den Motor für Sekundärluftpumpe V101. Die dem Abgas zugemischte Frischluft wird durch die Sekundärluftpumpe aus dem Luftfiltergehäuse abgesaugt und durch das Kombiventil freigegeben.

Die Sekundärluftpumpe im Audi A8 ist mit einem eigenen Luftfilter ausgestattet.
Sie ist im Luftfiltergehäuse integriert und saugt dort ungefilterte Luft an.

Das Sekundärluftsystem ist bei einer Kühlmitteltemperatur zwischen 0° und 55 °C aktiv.

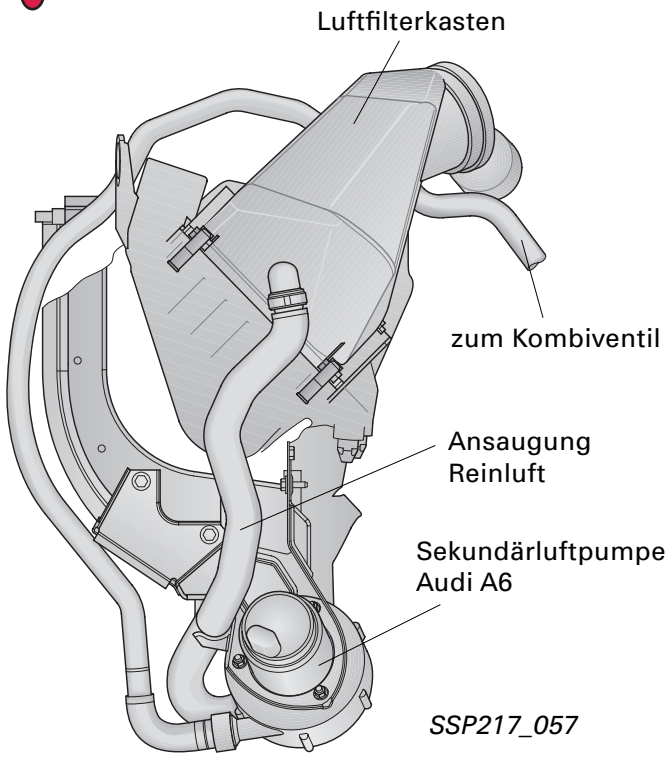
Das Relais für Sekundärluftpumpe J299 und das Sekundärlufteinblasventil N112 werden zeitgleich angesteuert.

Nach einer definierten, vom Motor angesaugten Luftmasse (Information vom Luftmassenmesser) wird das System abgeschaltet.
Dies ist bei Leerlaufdrehzahl nach ca. 60 - 90 Sekunden der Fall.



Das Sekundärluftsystem wurde bereits im SSP 207 beschrieben.

Die Sekundärluftpumpe im Audi A6 besitzt keinen eigenen Luftfilter. Sie ist am Längsträger befestigt und saugt die gefilterte Luft aus dem Luftfilterkasten ab.



Systemübersicht

Motronic ME 7.1

Sensoren

Heißfilm-Luftmassenmesser G70

Geber für Motordrehzahl G28

Hallgeber G40 (Bank 2) und
Hallgeber 2 G163 (Bank 1)

Lambda-Sonde G39 (Bank 1) und
Lambda-Sonde G108 (Bank 2)

Drosselklappensteuereinheit J338 mit
Drosselklappenantrieb G186 (elektrische Gasbetätigung)
Winkelgeber -1- für Drosselklappenantrieb G187
Winkelgeber -2- für Drosselklappenantrieb G188

Geber für Kühlmitteltemperatur G2 und G62

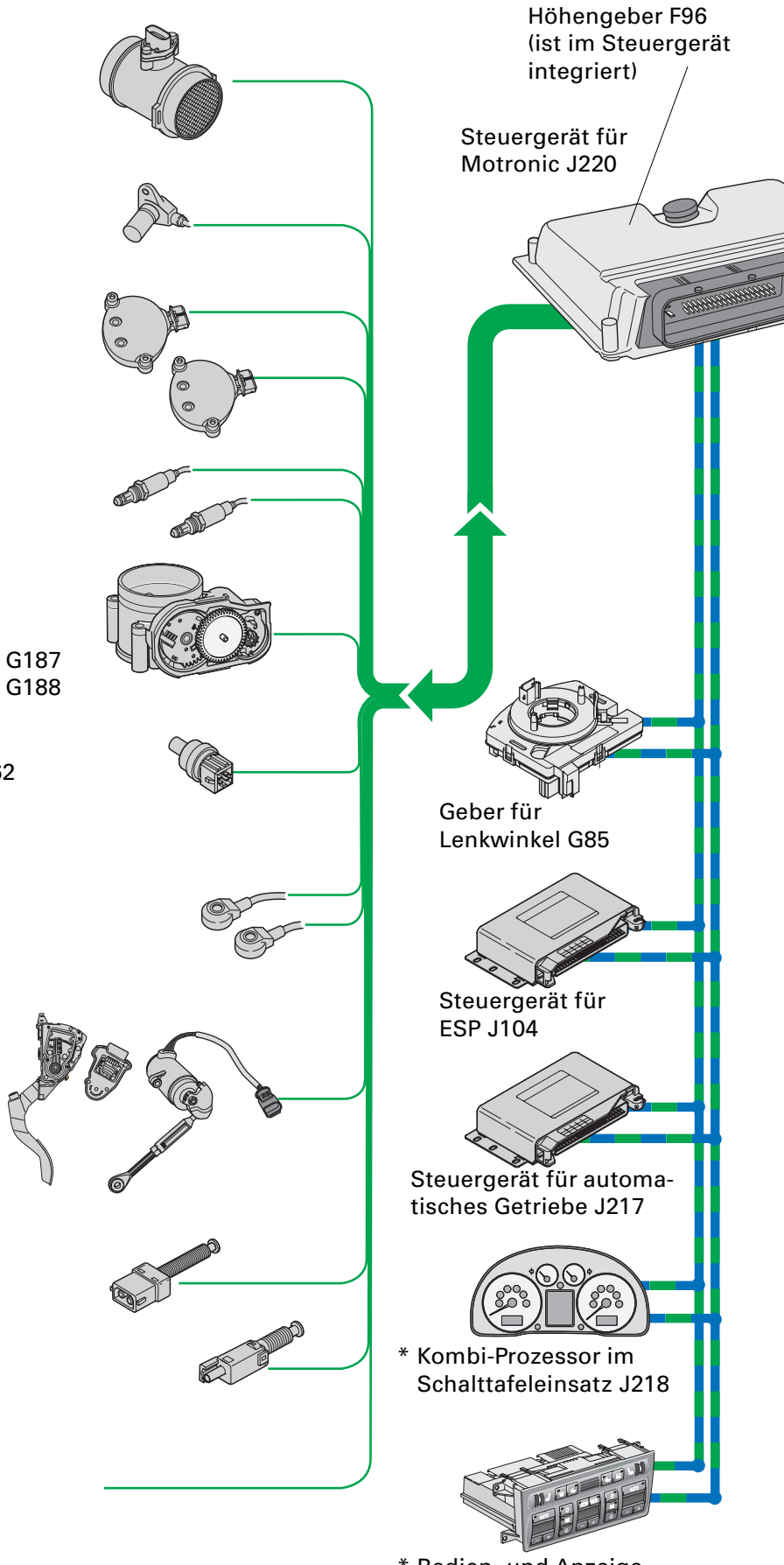
Klopfsensor 1 G61 (Bank 1) und
Klopfsensor 2 G66 (Bank 2)

Pedalwertgeber/Fahrpedalmodul mit
Geber (1) für Gaspedalstellung G79
und
Geber (2) für Gaspedalstellung G185

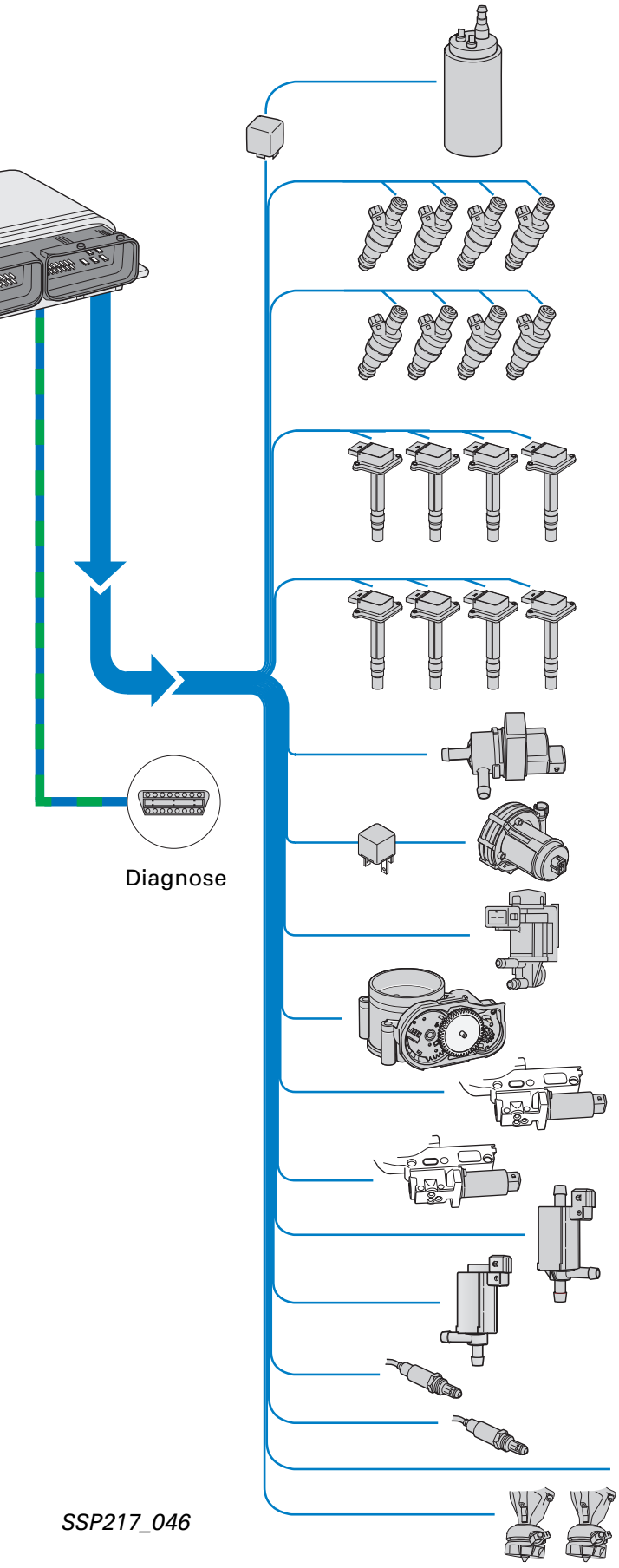
Bremslichtschalter F und
Bremspedalschalter F47

Kupplungspedalschalter F3
(nur bei Schaltgetriebe)

Zusatzsignale
- Klimabereitschaft
- Klimakompressor bidirektional
- Crash-Signal
- Schalter für GRA



* keine CAN-BUS-Schnittstelle beim Audi A6



SSP217_046

Aktoren

Kraftstoffpumpenrelais J17 und
Kraftstoffpumpe G6

Einspritzventile N30, N31, N32, N33
(Bank 1)

Einspritzventile N83, N84, N85, N86
(Bank 2)

Zündspulen N (1. Zyl.), N128 (2. Zyl.),
N158 (3. Zyl.), N163 (4. Zyl.)

Zündspulen N164 (5. Zyl.), N189 (6. Zyl.),
N190 (7. Zyl.), N191 (8. Zyl.)

Magnetventil für Aktivkohlebehälter N80

Relais für Sekundärluftpumpe J299 und
Motor für Sekundärluftpumpe V101

Sekundärlufteinblasventil N112

Drosselklappensteuereinheit J338
mit Drosselklappenantrieb G186

Ventil für Nockenwellen-
verstellung N205 (Bank 1) und N208 (Bank 2)

Ventil für Registersaugrohr-
umschaltung N156
Ventil 2 für Registersaugrohr-
umschaltung N261

Heizung für Lambda-Sonde Z19 (Bank 1) und
Heizung für Lambda-Sonde Z28 (Bank 2)

Zusatzsignale
– Klimakompressor (out)

Motorlager 1 und 2

Funktionsplan

4,2/3,7 l im A8 GP

Farbcodierung

= Eingangssignal

= Plus

= Bidirektional

= Ausgangssignal

= Masse

Bauteile

A	Batterie
E45	Schalter für Geschwindigkeits-Regel-Anlage
D	Zündanlaßschalter
F	Bremslichtschalter
F36*	Kupplungspedalschalter (nur bei Schaltgetriebe)
F47	Bremspedalschalter für Geschwindigkeits-Regel-Anlage
G2	Geber Kühlmitteltemperatur
G3	Kühlmitteltemperaturanzeige
G6	Kraftstoffpumpe
G28	Geber für Motordrehzahl
G39	Lambda-Sonde
G40	Hallgeber
G61	Klopfsensor 1
G62	Geber für Kühlmitteltemperatur
G66	Klopfsensor 2
G70	Luftmassenmesser
G79	Geber für Gaspedalstellung
G108	Lambdasonde 2
G163	Hallgeber 2
G185	Geber 2 für Gaspedalstellung
G186	Drosselklappenantrieb (elektrische Gasbetätigung)
G187	Winkelgeber 1 für Drosselklappenantrieb
G188	Winkelgeber 2 für Drosselklappenantrieb
J17	Kraftstoffpumpenrelais
J220	Steuergerät für Motronic
J299	Relais für Sekundärluftpumpe
M9	Lampe für Bremslicht links
M10	Lampe für Bremslicht rechts
N	Zündspule Zylinder 1
N30	Einspritzventil Zylinder 1
N31	Einspritzventil Zylinder 2
N32	Einspritzventil Zylinder 3
N33	Einspritzventil Zylinder 4
N80	Magnetventil für Aktivkohlebehälter
N83	Einspritzventil Zylinder 5
N84	Einspritzventil Zylinder 6
N85	Einspritzventil Zylinder 7
N86	Einspritzventil Zylinder 8
N112	Sekundärlufteinblasventil
N128	Zündspule 2
N144	Magnetventil links für elektro-hydraulische Motorlagerung
N145	Magnetventil rechts für elektro-hydraulische Motorlagerung
N156	Ventil für Registersaugrohrumschaltung
N158	Zündspule 3
N163	Zündspule 4
N164	Zündspule 5
N189	Zündspule 6
N190	Zündspule 7
N191	Zündspule 8
N205	Ventil 1 für Nockenwellenverstellung
N208	Ventil 2 für Nockenwellenverstellung
N261	Ventil 2 für Registersaugrohranschaltung
P	Zündkerzenstecker
Q	Zündkerzen
S	Sicherung
ST	Sicherungsträger
V101	Motor für Sekundärluftpumpe
Z19	Heizung für Lambdasonde
Z28	Heizung für Lambdasonde 2
S204	Einbauort Audi A6 im Wasserkasten neben der Batterie Einbauort Audi A8 im Kofferraum rechts oben

Zusatzsignale und Verbindungen

K-Diagnoseanschluß

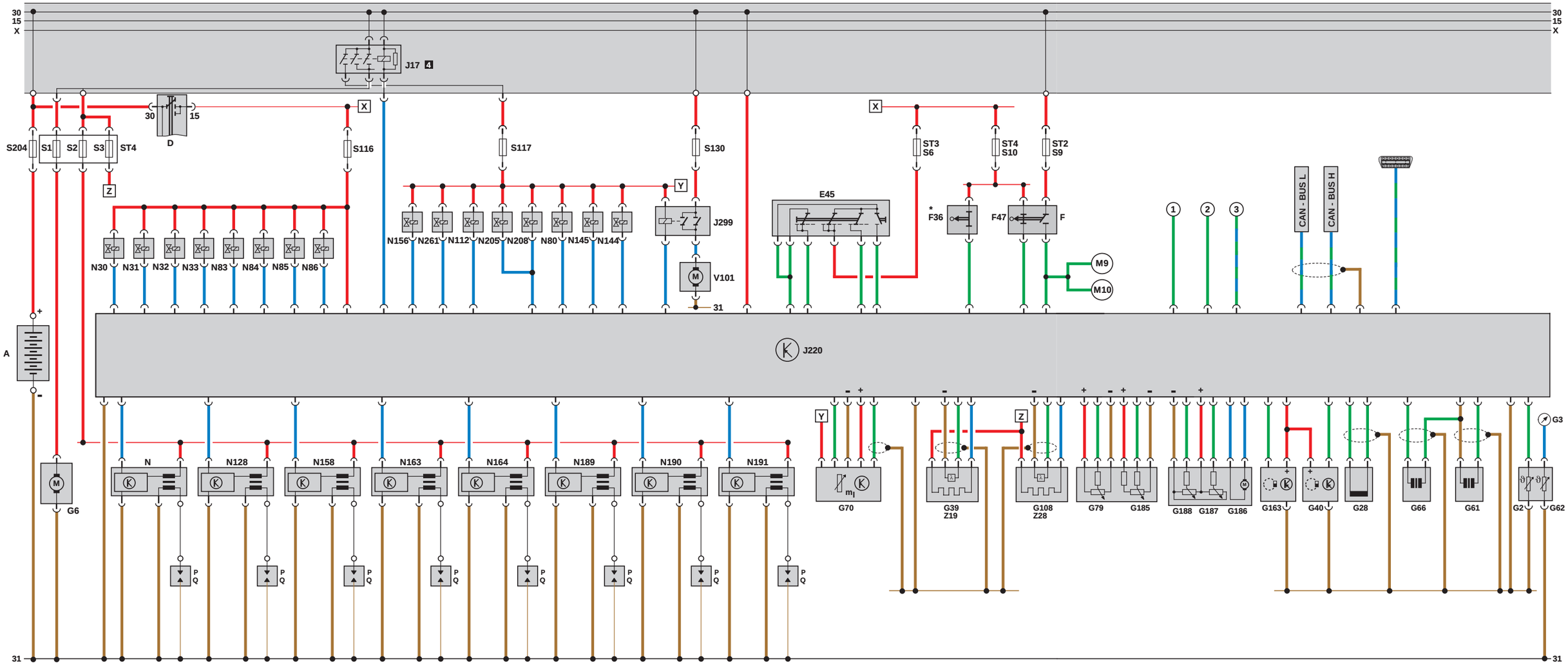
(1) Crash-Signal (in) vom Airbag-Steuergerät

(2) Klimabereitschaft (in)

(3) Klimakompressorsignal (in-out)

CAN-BUS L, CAN-BUS H } Anschluß zum Datenbus

X, Y, Z } Anschlüsse innerhalb des Funktionsplanes


30
15
X
J17 4
S204
S1
S2
S3
ST4
Z
30
15
D
X
S116
S117
S130
Y
ST3
S6
ST4
S10
ST2
S9
E45
* F36
F47
F
M9
M10
1
2
3
CAN - BUS L
CAN - BUS H
N30
N31
N32
N33
N83
N84
N85
N86
N156
N261
N112
N205
N208
N80
N145
N144
J299
V101
31
J220
A
+
-
G6
N
N128
N158
N163
N164
N189
N190
N191
P
Q
Y
G70
G39
Z19
Z
G108
Z28
G79
G185
G188
G187
G186
G163
G40
G28
G66
G61
G3
G2
G62
31

Schnellstartfunktionen

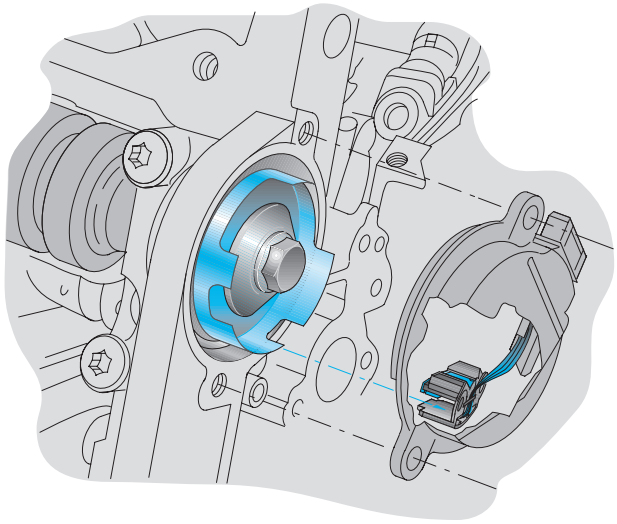
Nockenwellenpositions-Sensor G40 und G163

Wie von den V6-5V-Motoren her bekannt, verfügen die neuen V8-5V-Motoren ebenfalls über zwei Sensoren zur Bestimmung der Nokkenwellenposition (G40 und G163).

Zum Einsatz kommt das bereits bei den 4 Zylinder-Fünfventil-Motoren verwendete Gebersystem mit “Schnellstartblende“.

Die Schnellstartblende besitzt zwei breite und zwei schmale Blenden (zwei kleine und zwei große Fenster).

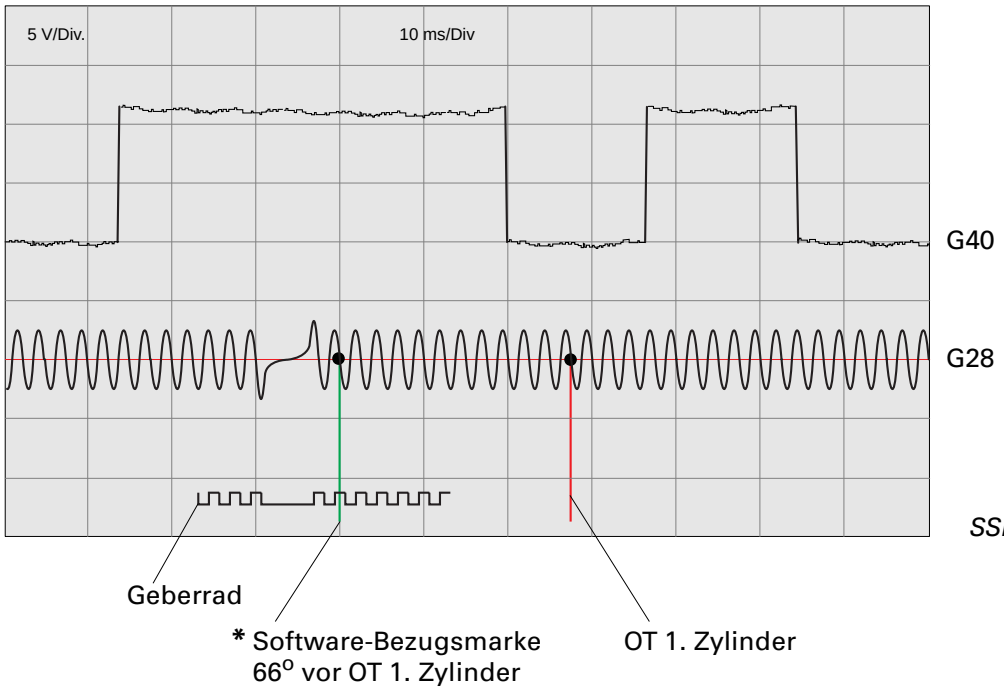
Befindet sich eine Blende im Hall-Sensor, liegt der Pegel am Sensor Signalausgang auf High.



SSP217_053

Signalbild Geber für Motordrehzahl G28 und Hallgeber G40 mit der Oszilloskopfunktion des VAS 5051

Auto-Betrieb



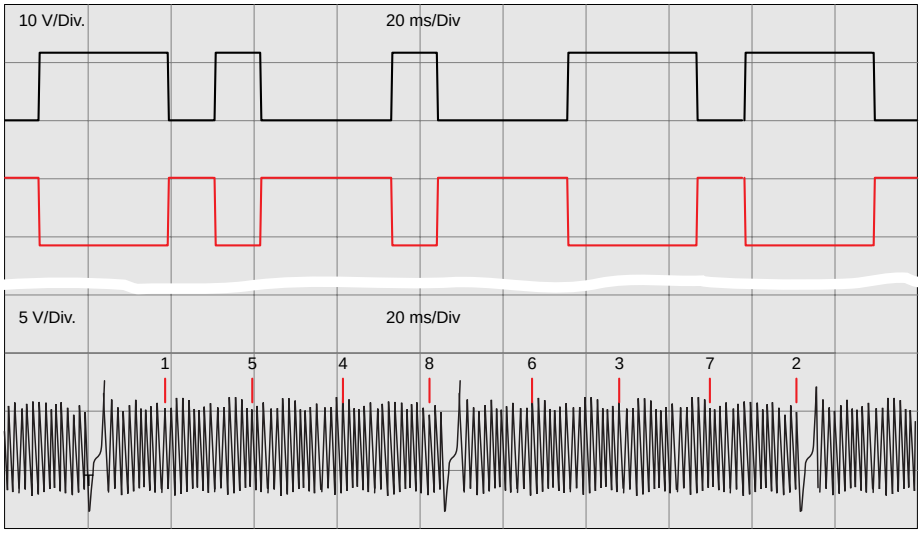
SSP217_062

Durch die Gestaltung unterschiedlicher Blendbreiten wird das Signal von G40 zusammen mit dem Geber für Motordrehzahl G28 zur schnelleren Bestimmung der Nockenwellenposition zur Kurbelwelle genutzt.

Beim Motorstart erkennt das Motorsteuergerät somit schneller den Zünd-OT des nächstfolgenden Zylinders, wodurch der Motor schneller startet (es muß nicht mehr auf den 1. Zylinder synchronisiert werden). Man spricht dabei von einer Schnellsynchronisation bzw. Schnellstartfunktion.

* Die Software-Bezugsmarke ist der Zeitpunkt, ab dem das Steuergerät mit seinen Berechnungen zum Zündzeitpunkt beginnt. Sie liegt in etwa einen Zahn nach der Hardware-Bezugsmarke, was ca. 66° - 67° KW vor Zünd-OT des 1. Zylinders entspricht.

Signalbild Geber für Motordrehzahl G28 und Hallgeber G40 und G163 **Auto-Betrieb**



SSP217_061

Der Nockenwellenpositions-Sensor G163 dient zur Überwachung der Nockenwellenverstellung und als Ersatzsignal bei Ausfall des G40.

Der Nockenwellenpositions-Sensor G40 befindet sich an der Zylinderbank 2.
Der Nockenwellenpositions-Sensor G163 befindet sich an der Zylinderbank 1.

Motor-Auslauferkennung

Das Motormanagement ME 7.1 verfügt über eine Motor-Auslauferkennung. Diese Einrichtung unterstützt die Schnellstartfunktion dahingehend, daß eine Kraftstoff-Einspritzung bereits vor der Schnellstartsynchronisation erfolgen kann.
Das Motorsteuergerät bleibt nach Zündung "AUS" noch für eine definierte Zeit aktiv und "beobachtet" mit Hilfe des G28 den Auslauf des Motors zum Stillstand.

Die Stellung der Motormechanik (Stellung des nächstfolgenden Zylinders im Zünd-OT) wird gespeichert und steht beim nächsten Start zur Verfügung. Die ME 7.1 kann sofort mit der Einspritzung beginnen und ein Kraftstoffgemisch vorlagern, welches das Startverhalten positiv beeinflußt.

Das Motormanagement ME 7.1 wurde bereits im SSP 198 weitgehend beschrieben. Nachfolgend werden die Neuerungen und Besonderheiten beim V8-5V-Motor behandelt.

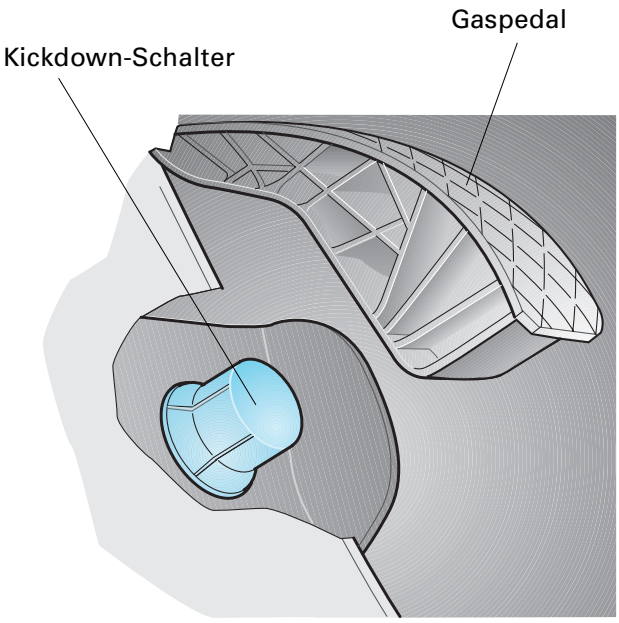
E-Gas-Funktion

Bis auf folgende Besonderheiten sind die E-Gas-Funktionen mit denen im SSP 198 beschriebenen identisch.

Zur Ermittlung des Fahrerwunsches kommt beim Audi A8 der Pedalwertgeber und beim Audi A6 V8 das Fahrpedalmodul zum Einsatz.

Pedalwertgeber (Audi A8)

Für die Kickdown-Information wird ein separater Schalter verwendet.
Er befindet sich im Fußraum und dient als Gaspedalanschlag.
Die Stellungen Vollast- und Kickdown müssen entsprechend eingestellt werden.

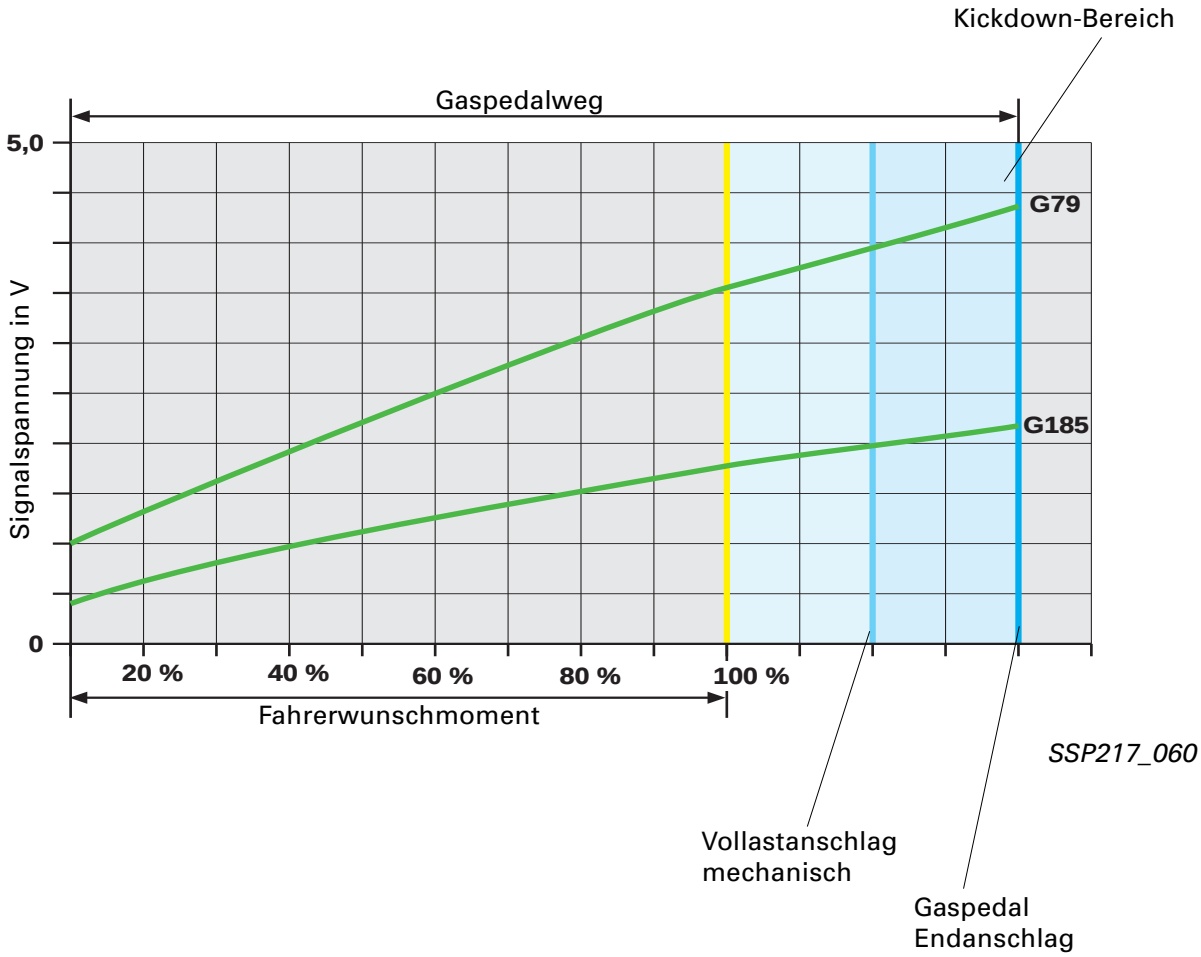


SSP217_041

Fahrpedalmodul (Audi A6)

Für die Kickdown-Information wird kein separater Schalter verwendet. Bei Automatik-Fahrzeugen wird der Anschlagpuffer am Gaspedal durch ein Druckelement ersetzt. Das Druckelement erzeugt einen “mechanischen Druckpunkt“, der dem Fahrer das “Kickdown-Gefühl“ übermittelt.

Betätigt der Fahrer den Kickdown, wird der Vollast-Spannungswert der Geber für Gaspedalstellung überschritten. Wird dabei eine im Motorsteuergerät festgesetzte Spannung erreicht, wird dies als Kickdown interpretiert und per CAN-BUS an das Automatikgetriebe gesendet. Der Kickdown-Schaltpunkt kann nur mittels Diagnosetester geprüft werden.



Wird das Fahrpedalmodul oder das Motorsteuergerät erneuert, muß der Kickdown-Schaltpunkt mittels Diagnosetester neu angelernt werden – siehe Reparaturleitfaden.

CAN-BUS Schnittstellen

Motorsteuergerät

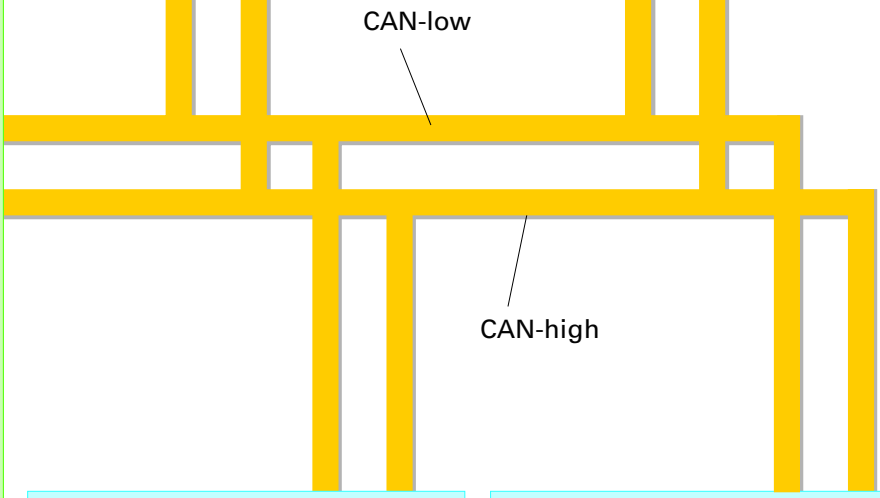
Ansauglufttemperatur
Bremslichtschalter
Bremspedalschalter
Drosselklappenwinkel
E-Gas Kontrollampe-Info
Fahrerwunschmoment
Notlaufprogramme (Infos über Eigendiagnose)
Gaspedalstellung
GRA-Schalterstellungen
GRA-Sollgeschwindigkeit
Höheninformation
Kickdown-Information
Kompressor ausschalten
Kompressor EIN/AUS (Rückmeldung von der bidirektionalen Schnittstelle)
Kraftstoffverbrauch
Kühlmitteltemperatur
Kupplungspedalschalter
Leerlauferkennung
Motordrehzahl
Motormomente IST
Wegfahrsperre

Getriebesteuergerät

Freigabe Adaption
Leerlauffüllungsregelung
Kompressor ausschalten
Leerlauf Solldrehzahl
Motormoment SOLL
Notlaufprogramme (Infos über Eigendiagnose)
Schaltvorgang aktiv/ nicht aktiv
Wählhebelposition
Wandler-/Getriebeschutz
Wandlerkupplung-Zustand
momentaner Gang bzw. Zielgang

ESP-Steuergerät

ASR-Anforderung
ASR-Eingriffsmoment SOLL
Bremspedal-Zustand
ESP-Eingriff
Fahrgeschwindigkeit
MSR-Anforderung
MSR-Eingriffsmoment



Schalttafeleinsatz

Eigendiagnose-Infos
Fahrgeschwindigkeit
Kilometerstand
Kühlmitteltemperatur
Öltemperatur
Wegfahrsperre

Lenkwinkelsensor

Lenkradwinkel (wird genutzt zur Vorsteuerung der Leerlaufregelung und zur Motormomentberechnung aufgrund des Leitungsbedarfs der Servolenkung)

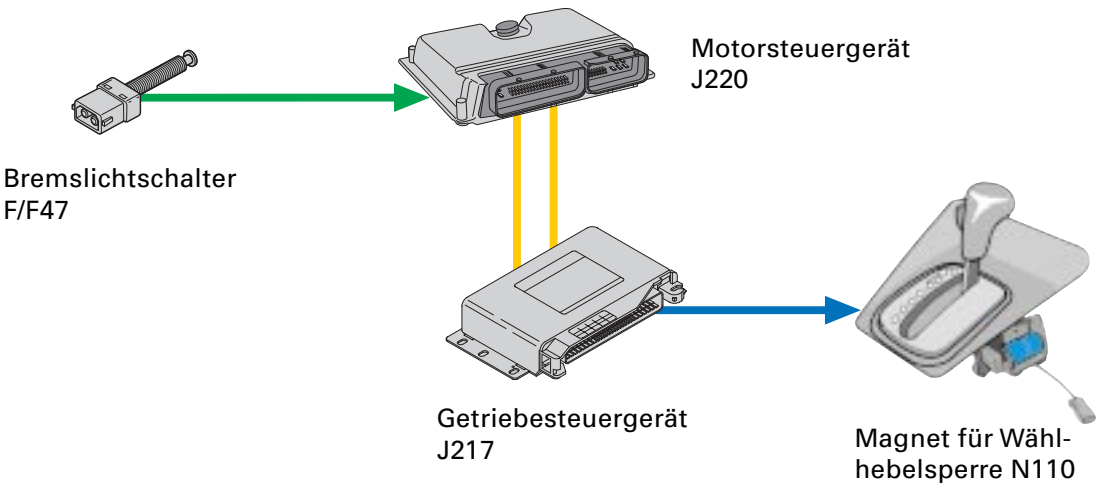
Im Audi A8 erfolgt der Datenaustausch zwischen Motorsteuergerät und den übrigen Steuergeräten bis auf wenige Schnittstellen über den CAN-Antrieb.

Die Systemübersicht zeigt die Informationen, welche vom Motorsteuergerät über den CAN-BUS zur Verfügung gestellt bzw. von den vernetzten Steuergeräten empfangen und genutzt werden.

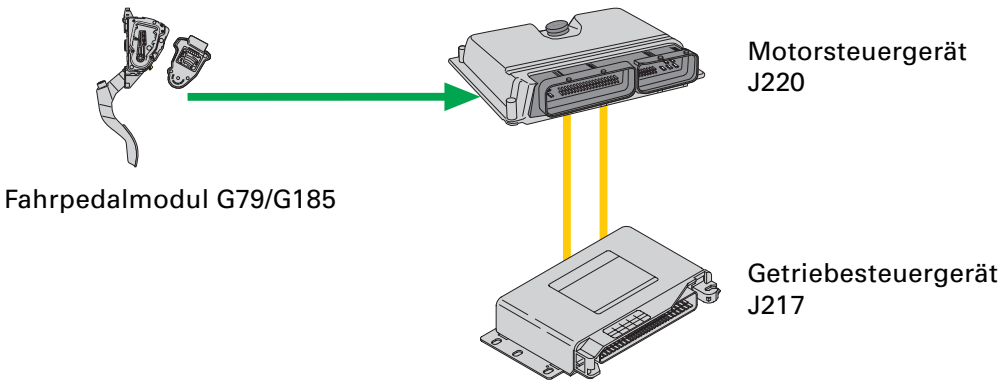
Die zwei folgenden Beispiele sollen die Komplexität der CAN-BUS-Vernetzung verdeutlichen.

Detaillierte Informationen zum CAN-Datenbus finden Sie im SSP 186.

Wählhebelsperre:



Kickdown (Beispiel Audi A6):



Informationen, die vom Motorsteuergerät gesendet werden.

Informationen, die vom Motorsteuergerät empfangen und ausgewertet werden.

Zusatzsignale/Schnittstellen

Im Audi A8 sind zum Datenaustausch per CAN-BUS zusätzlich folgende Schnittstellen vorhanden:

Pin 67 Crash-Signal
Pin 43 K-Leitung/Diagnoseanschluß
Pin 41 Kompressor ein/aus
Pin 40 Klimabereitschaft

Im A6 ist zum Modellanlauf noch kein CAN-Datenaustausch zum Schalttafeleinsatz vorhanden. Dadurch sind zusätzlich zum A8 folgende Schnittstellen vorhanden:

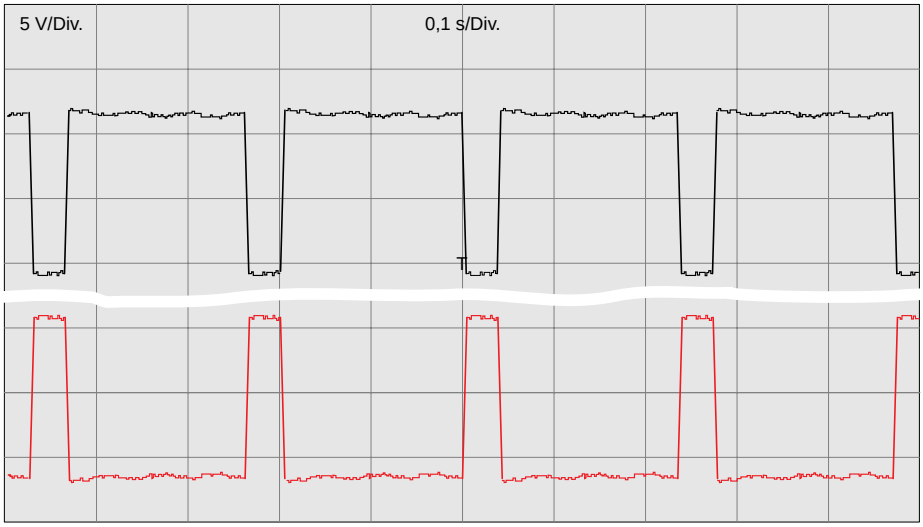
Pin 43 Wegfahrsperre/Eigendiagnose
Pin 19 Signal für Kühlmitteltemperatur
Pin 81 Signal für Kraftstoffverbrauch
Pin 54 Signal für Fahrgeschwindigkeit
Pin 37 Signal für Motordrehzahl
Pin 48 Kontrollampe für elektrische Gasbetätigung

Die Schnittstellen und Zusatzsignale der ME 7.1 wurden bereits im SSP 198 weitgehend beschrieben. Nachfolgend werden nur die neu hinzugekommenden Schnittstellen und Zusatzsignale behandelt.

Crash-Signal

Signalbilder Crash-Signal mit der Oszilloskopfunktion des VAS 5051

Auto-Betrieb



Normalsignal

Crash-Auslösung

SSP217_058

Bei einem Unfall (Crash), der zur Auslösung der Gurtstraffer/Airbag führt, wird vom Motorsteuergerät die Ansteuerung des Kraftstoffpumpenrelais abgeschaltet. Dadurch wird übermäßiger Kraftstoffaustritt bei Beschädigungen an der Kraftstoffanlage verhindert.

Das Crash-Signal ist ein Rechtecksignal mit einem bestimmten Tastverhältnis (High-Pegel zu Low-Pegel), das ständig vom Airbagsteuergerät gesendet wird.

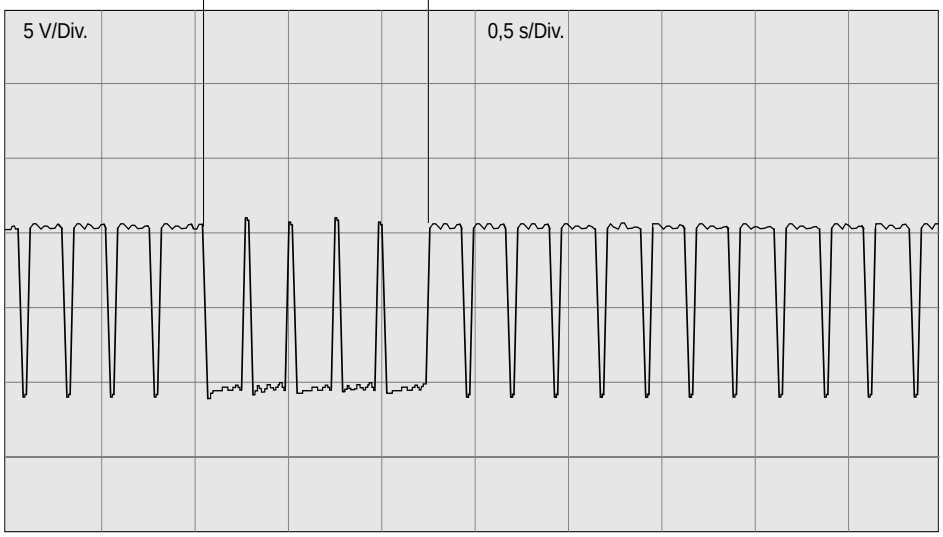
Im “Crashfall“ wird das Tastverhältnis für eine definierte Zeit invertiert. Dabei ist das Tastverhältnis entgegengesetzt zum “Normalsignal, worauf die Kraftstoffversorgung bis zu einem Neustart abgeschaltet wird.

Außerdem wird der Fehler “Crash-Abschaltung“ gespeichert.

Der Fehlereintrag kann nur mit dem Diagnosetester gelöscht werden.

Auslösebereich

Schreiber-Betrieb



Crash-Signal mit Auslösung

SSP217_059

Eigendiagnose

Das Crash-Signal wird kontinuierlich auf Plausibilität des Tastverhältnisses und der Spannung geprüft.

Fehlerauswirkung

Solange der Fehler “Crash-Abschaltung“ im Motorsteuergerät gespeichert bzw. nicht gelöscht ist, wird der Kraftstoffpumpenvorlauf bei Zündung EIN gesperrt (keine Vordruckerzeugung in der Kraftstoffanlage). Die Folge ist ein eventuell verzögertes Anspringen des Motors.

Die Kraftstoffabschaltung wird im Audi A6 und A8 erst ab Modelljahr 2000 realisiert.

Weitere Informationen zur Kraftstoffabschaltung finden Sie unter der Rubrik Fahrzeugsicherheit im SSP 207 und SSP 213.

Die Schnittstelle Klimabereitschaft

Bei hohem Leistungsbedarf der Klimaanlage wird die Leerlaufdrehzahl des Motors angehoben, um die Kälteleistung des Klimakompressors zu erhöhen.

Dazu wird im Bedarfsfall die Schnittstelle “Klimabereitschaft“ von der Bedienungs- und Anzeigeeinheit der Klimaanlage auf “Highpegel“ geschaltet und so dem Motorsteuergerät der erhöhte Leitungsbedarf signalisiert.

Dies kann mit dem Diagnosetester, Funktion “Meßwerteblock lesen“ geprüft werden (siehe Reparaturleitfaden).

Es ist zu beachten, daß die Funktion der Leerlaufdrehzahlanhebung nicht bei allen Motorvarianten zur Wirkung kommt, auch wenn das Signal an das Motorsteuergerät gesendet wird.

Eigendiagnose

Die Schnittstelle Klimabereitschaft wird von der Eigendiagnose nicht überwacht.

Fehlerauswirkung

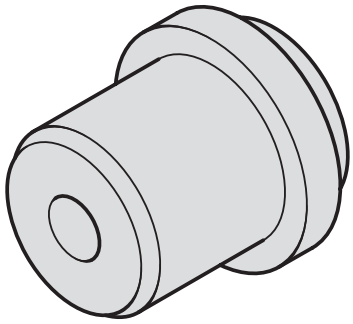
Keine Leerlaufdrehzahlanhebung und somit Verringerung der Kälteleistung im Motorleerlauf.

Im Servicebereich werden für die Reparatur am V8-5V-Motor neue Sonderwerkzeuge benötigt.

Druckstück

für Kurbelwellendichtring

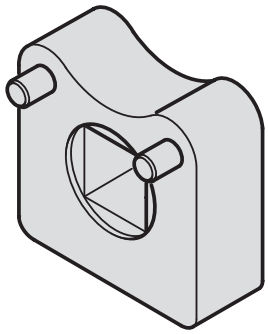
Bestell-Nr.T40007



SSP213_007

Spannrollenschlüssel

Bestell-Nr.T40009



SSP213_008

Nockenwellenfixierung

Bestell-Nr.T40005



SSP213_009

Notizen

Liebe Leserin,
Lieber Leser,

in diesem Selbststudienprogramm konnten Sie sich mit den technischen Weiterentwicklungen des V8-5V-Motors vertraut machen.

Ihr Interesse ist unser Anspruch!

Deshalb geben wir Ihnen die Möglichkeit, uns Ihre Meinung und Vorschläge für zukünftige Selbststudienprogramme mitzuteilen.
Mit dem folgenden Fragebogen möchten wir Ihnen dabei helfen.

Unter der Fax-Nummer 0049/841 89 36 36 7 werden Ihre Anregungen
berücksichtigt.

Für Ihre Unterstützung bedanken sich,

Ihr Service Technik Training
Team

Alle Rechte sowie technischen
Änderungen vorbehalten
AUDI AG
Abteilung I/VK-5
D-85045 Ingolstadt
Fax 0841/89-36367
940.2810.36.00
Technischer Stand 02/99
Printed in Germany