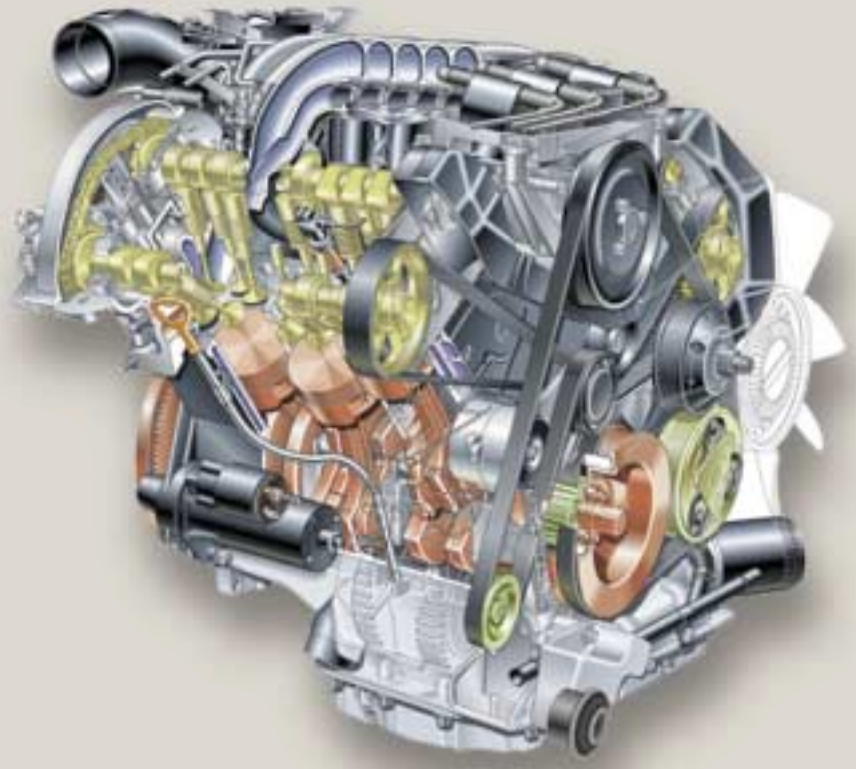
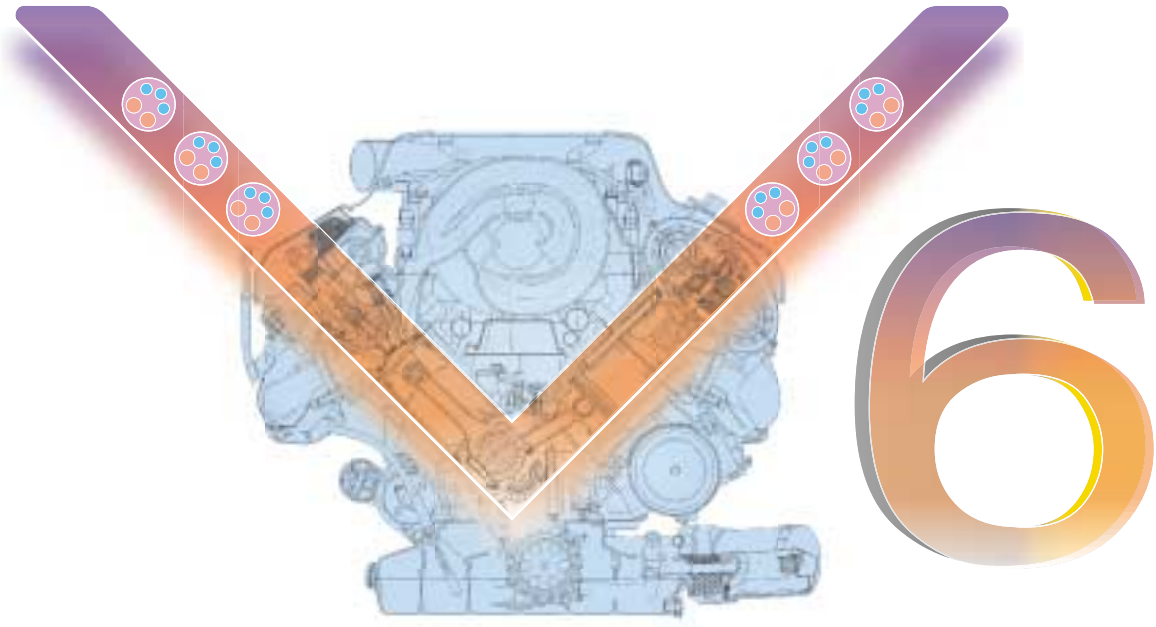
ŠkodaSuperb

V6-Ottomotor 2,8 l/142 kW



Selbststudienprogramm

Der neue Škoda Superb
..... mit V6-Motor



SP48_62

Erstmals setzt bei Škoda - im neuen **Škoda**Superb, dem ersten Fahrzeug der oberen Mittelklasse von Škoda - ein V6-Motor ein.

Der längs eingebaute 2,8 l/142 kW-Motor mit 5-Ventiltechnik stammt aus dem Motorenprogramm von VW/Audi und

- hat eine hohe Leistung und ein hohes Drehmoment bei entsprechend geringem Kraftstoffverbrauch,
- ist mit einem modernen Motormanagement versehen.

In den Fahrzeugen wird der Motor mit einem 5-Gang-Schaltgetriebe oder einem automatischen Getriebe mit 5 Fahrstufen eingebaut.

Inhalt

Einleitung **4**
Technikübersicht

Motormanagement **5**
Motronic ME7.1 5
Systemübersicht Motronic ME7.1 6
Bauteilpositionen 8

Funktionsplan **10**

Motormechanik **13**
Kurbelgehäuse und Kurbeltrieb 13
Zylinderkopf und Ventiltrieb 16
Nockenwellenversteller 17
Zahnriementrieb 19
Antrieb der Nebenaggregate 21
Visco-Lüfterkupplung 22
Schaltsaugrohr 25

Motorschmierung **26**
Ölkreislauf 26
Bauteile des Ölkreislaufes 27

Kühlung **29**

Kurbelgehäuseentlüftung **31**

Unterdrucksystem **32**

Kraftstoffversorgung **34**

Abgasanlage **35**

Sekundärluftsystem **36**

Eigendiagnose **38**

Notizen **39**

Hinweise zu Inspektion und Wartung, Einstell- und Reparaturanweisungen finden Sie im Reparaturleitfaden.



Technikübersicht

Technische Merkmale

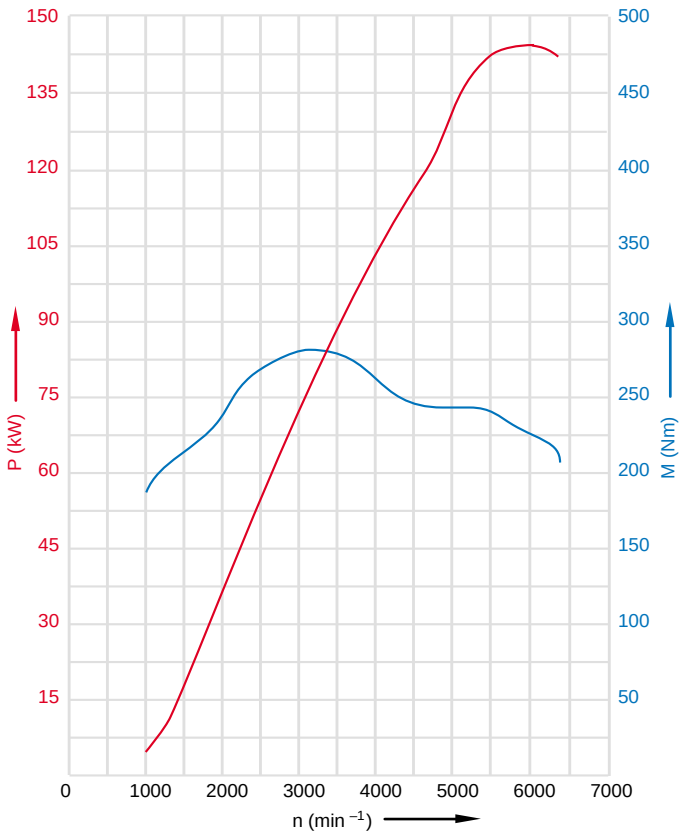
- V6-Motor mit 5-Ventiltechnik
- 2 oben liegende Nockenwellen (DOHC), Einlassnockenwelle mit hydraulischer Verstellung
- elektronisches Einspritzsystem mit integrierter Kennfeldzündung
- zylinderselektive Klopfregelung
- wartungsfreie Zündanlage mit ruhender Hochspannungszündverteilung
- Schaltsaugrohr
- 2 Vorkat-Lambdasonden
- 2 Nachkat-Lambdasonden
- Sekundärluftsystem
- Erfüllung der EU4-Abgasnorm



SP48_01

Technische Daten

Motorkennbuchstabe	AMX
Bauart	V-Motor
Zylinderzahl	6
Ventile pro Zylinder	5
Verdichtungsverhältnis	10,6 : 1
Hubraum	2771 cm^3
Bohrung	82,5 mm
Hub	86,4 mm
max. Leistung	142 kW bei 6000 min^{-1}
max. Drehmoment	280 Nm bei 3200 min^{-1}
Motormanagement	Bosch Motronic ME7.1
Gemischaufbereitung	elektronische Einspritzanlage (MPI)
Kraftstoff	Benzin bleifrei 98 ROZ (95 ROZ möglich, mit Leistungsminderung)



SP48_02

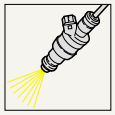
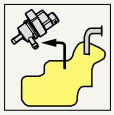
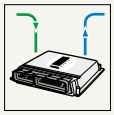
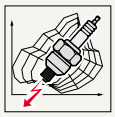
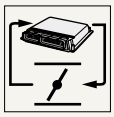
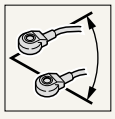
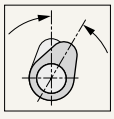
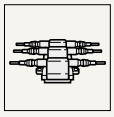
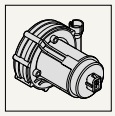
Motronic ME 7.1

Die Motorsteuerung ME 7.1 arbeitet drehmomentorientiert.
Ermöglicht wird das durch die E-Gas-Funktion.
Externe und interne Drehmomentanforderungen werden vom Motorsteuergerät unter Berücksichtigung des Wirkungsgrades und der Abgasnorm (EU4) koordiniert und durch die verfügbaren Aktoren umgesetzt.

Das Motormanagement verfügt über eine Schnellstartfunktion. Zwei Nockenwellenpositionssensoren und eine Motor-Auslauferkennung (Stellung des nächstfolgenden Zylinders im Zünd-OT) bewirken, dass gleich mit der Kraftstoffeinspritzung begonnen werden kann. Damit wird das Startverhalten positiv beeinflusst.



Hinweis:
In der ME 7.1 sind auch Funktionen der III. Generation der Wegfahrsicherung integriert (siehe SSP 46).

Teil	Funktion	Teil	Funktion
 SP48_04_1	sequentielle Einspritzung (siehe SSP 19)	 SP48_04_6	AKF-System
 SP48_04_2	Lambdaregelung der zwei Zylinderbänke	 SP48_04_7	drehmomentorientiertes Motormanagement
 SP48_04_3	kennfeldgesteuerte Zündung	 SP48_04_8	elektrisch betätigte Drosselklappe (E-Gas-Funktion) (siehe SSP 27
 SP48_04_4	Klopfregelung der zwei Zylinderbänke	 SP48_04_9	kennfeldgesteuerte Einlassnockenwellenverstellung (siehe Seite 18)
 SP48_04_5	ruhende Hochspannungsverteilung mittels Zündtrafo	 SP48_04_10	Sekundärluftsystem (siehe Seite 36)

Systemübersicht Motronic ME 7.1

Sensoren

Luftmassenmesser G70

Geber für Motordrehzahl G28

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

Lambdasonde (Bank 1) G39 und G130
Lambdasonde (Bank 2) G108 und G131

Drosselklappensteuereinheit J338
mit Winkelgeber (1) G187 und (2) G188

Geber für Ansauglufttemperatur G42

Geber für Kühlmitteltemperatur G62

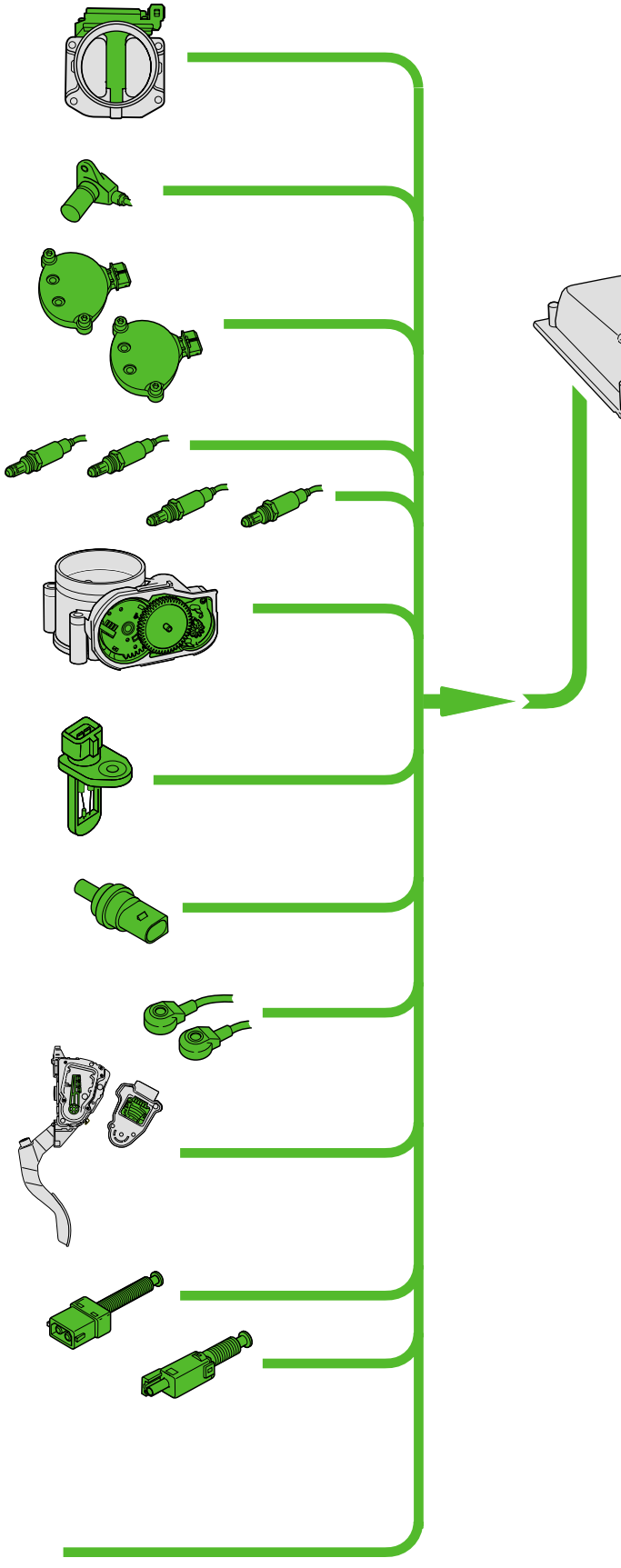
Klopfsensor (Bank1) G61 und (Bank 2) G66

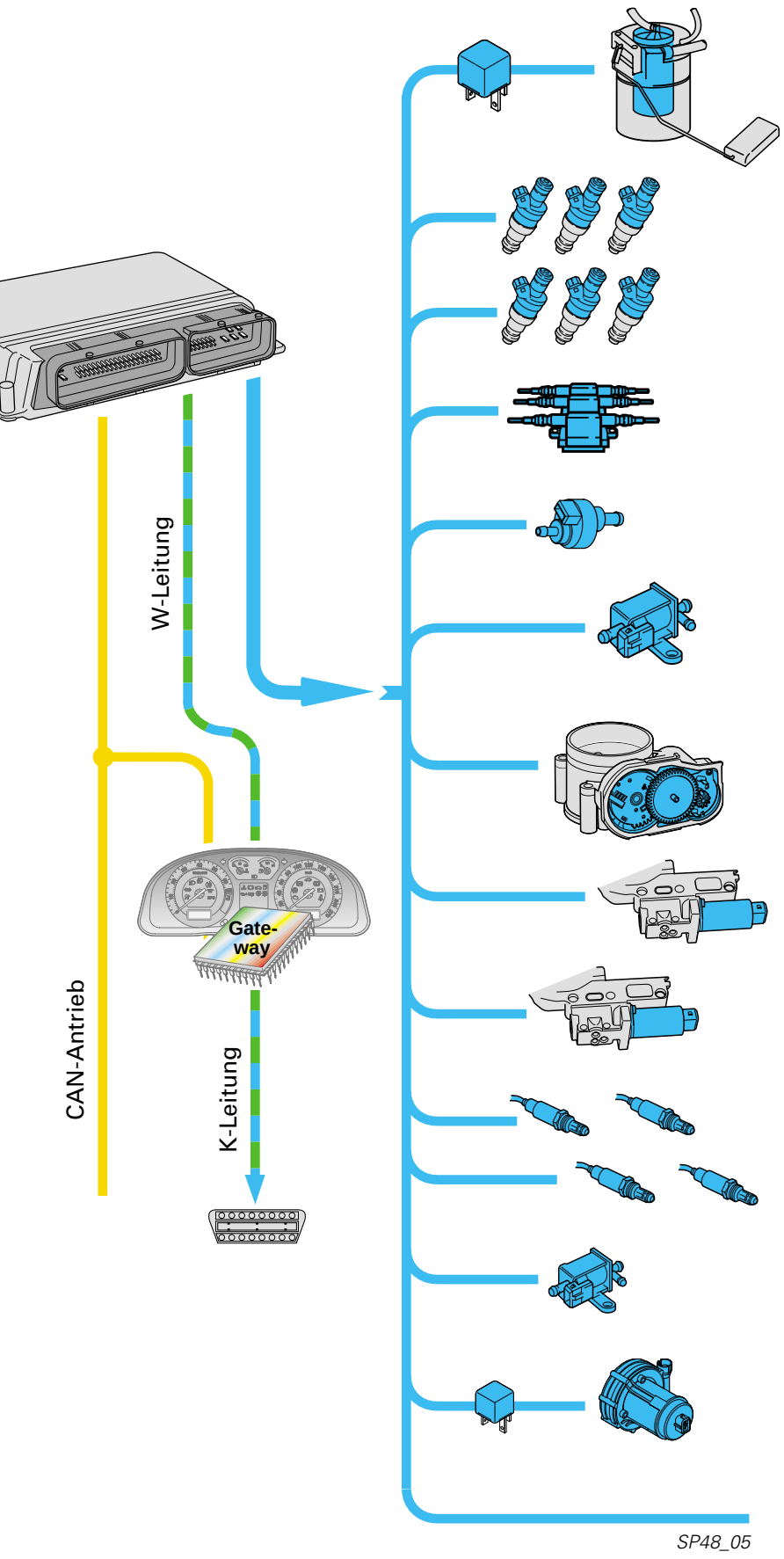
Fahrpedalmodul mit Geber für Gaspedalstellung
G79 und G185

Bremslichtschalter F und Bremspedalschalter F47

Kupplungspedalschalter F36

Zusatzsignale:
- Klimakompressor - ein
- Fahrgeschwindigkeit
- Schalter für GRA





Aktoren

Kraftstoffpumpenrelais J17 und
Kraftstoffpumpe G6

Einspritzventile (Bank 1) N30, N31, N32

Einspritzventile (Bank 2) N33, N83, N84

Zündtrafo N152

Magnetventil für Aktivkohlebehälter N80

Ventil für Registersaugrohrum-
schaltung N156

Drosselklappensteuereinheit J338
mit Drosselklappenantrieb G186

Ventil für Nockenwellenverstellung
(Bank 1) N205 und (Bank 2) N208

Heizung für Lambdasonden (Bank 1 und 2)

Sekundärlufteinblasventil N112

Relais für Sekundärluftpumpe J299 und
Motor für Sekundärluftpumpe V101

Zusatzsignal:
- Klimakompressor - aus

Bauteilpositionen

Sekundärluft-
einblasventil N112

Geber für Kühlmitteltemperatur
G62

Ventil -1- für Nockenwellen-
verstellung N205

Magnetventil 1 für Aktivkohle-
behälter-Anlage N80

Luftmassenmesser
G70

Klopfsensor I
G61

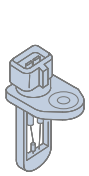
Motor für Sekundärluftpumpe
V101

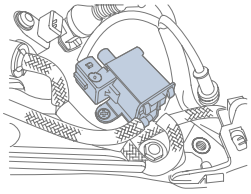
Hallgeber G40 (Nockenwel-
lenpositionssensor)

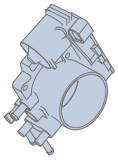
Zündtrafo
N152

Geber für Ansaugluftttemperatur G42

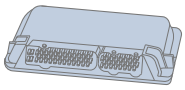
Ventil für Registersaugrohrumschaltung N156



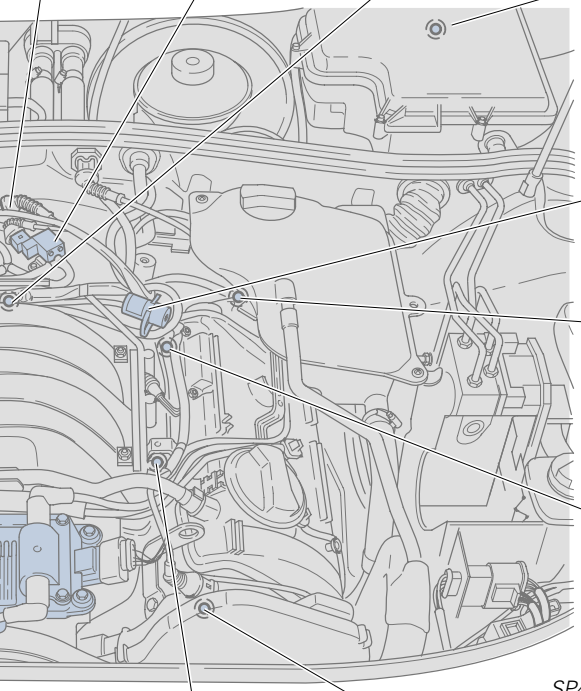


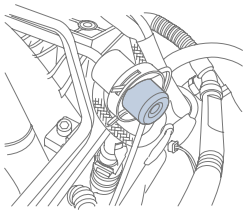


Drosselklappensteuereinheit J338

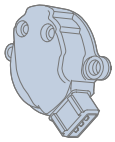


Steuergerät für Motronic J220

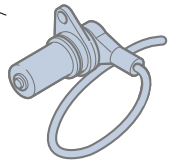




Kraftstoffdruckregler

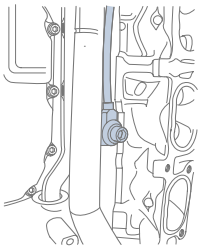


Hallgeber 2 G163
(Nockenwellenpositionssensor)

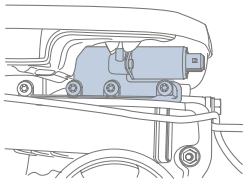


Geber für Motordrehzahl G28

SP48_03

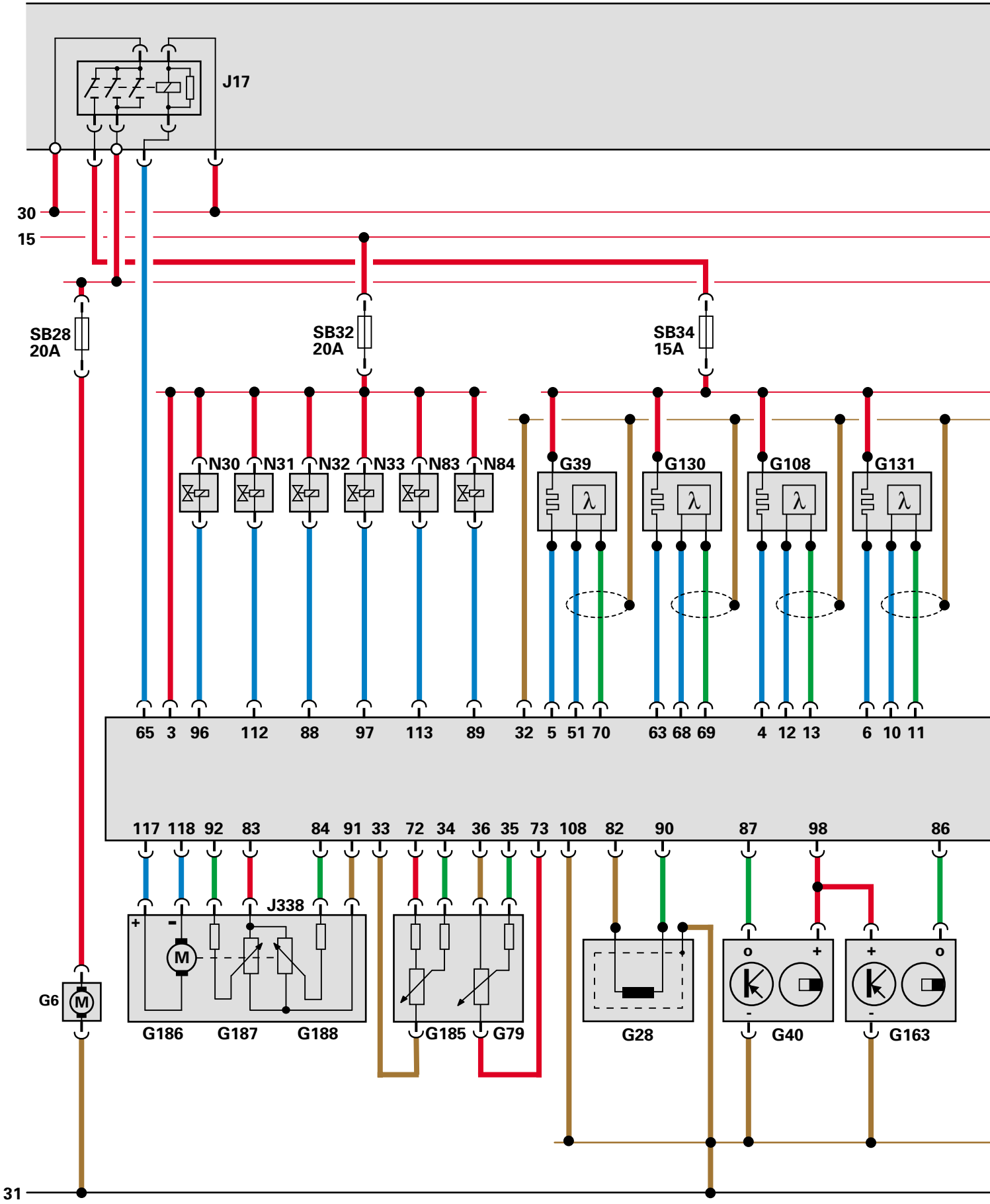


Klopfsensor II G66

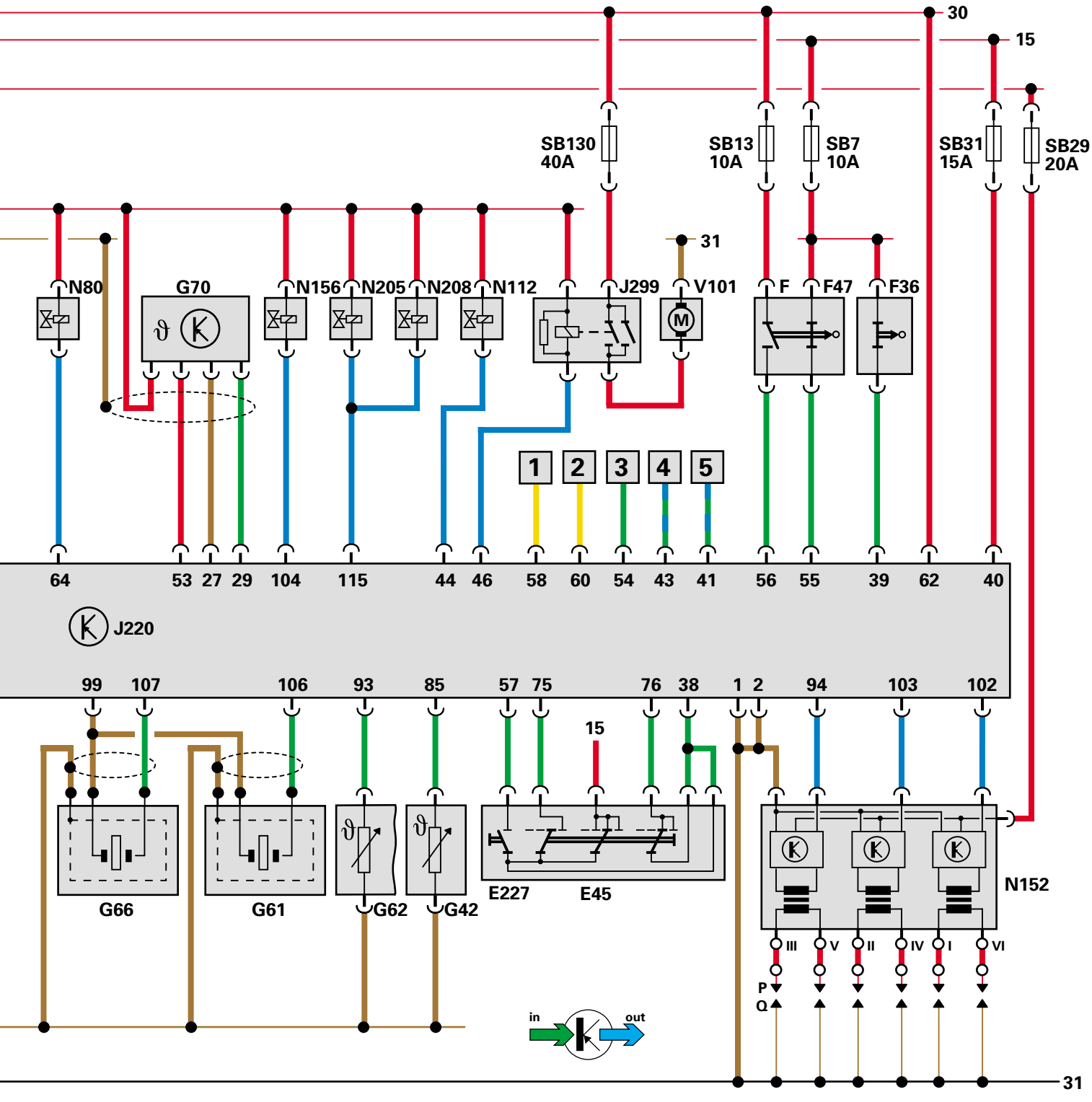


Ventil -2- für Nockenwellenverstellung N208

Funktionsplan



Legende zum Funktionsplan
siehe Seite 12.


30
15
SB130
40A
SB13
10A
SB7
10A
SB31
15A
SB29
20A
31
N80
G70
N156
N205
N208
N112
J299
V101
F
F47
F36
1
2
3
4
5
64
53
27
29
104
115
44
46
58
60
54
43
41
56
55
39
62
40
J220
99
107
106
93
85
57
75
76
38
1
2
94
103
102
15
G66
G61
G62
G42
E227
E45
N152
III
V
II
IV
I
VI
P
Q
in
out
31

SP48_48

Funktionsplan

Legende zum Funktionsplan

Bauteile

E45	Schalter für GRA
E227	Taster für GRA (Set)
F	Bremslichtschalter
F36	Kupplungspedalschalter
F47	Bremspedalschalter
G6	Kraftstoffpumpe
G28	Geber für Motordrehzahl
G39	Lambdasonde vor Katalysator
G40	Hallgeber
G42	Geber für Ansauglufttemperatur
G61	Klopfsensor I
G62	Geber für Kühlmitteltemperatur
G66	Klopfsensor II
G70	Luftmassenmesser
G79	Geber für Gaspedalstellung
G108	Lambdasonde II vor Katalysator
G130	Lambdasonde nach Katalysator
G131	Lambdasonde II nach Katalysator
G163	Hallgeber 2
G185	Geber -2- für Gaspedalstellung
G186	Drosselklappenantrieb
G187	Winkelgeber -1- für Drosselklappenantrieb
G188	Winkelgeber -2- für Drosselklappenantrieb
J17	Kraftstoffpumpenrelais
J220	Steuergerät für Motronic
J299	Relais für Sekundärluftpumpe
J338	Drosselklappensteuereinheit
N30	Einspritzventil Zylinder 1
N31	Einspritzventil Zylinder 2
N32	Einspritzventil Zylinder 3
N33	Einspritzventil Zylinder 4
N80	Magnetventil 1 für Aktivkohlebehälter-Anlage
N83	Einspritzventil Zylinder 5
N84	Einspritzventil Zylinder 6
N112	Sekundärlufteinblasventil
N152	Zündtrafo
N156	Ventil für Registersaugrohrumschaltung
N205	Ventil -1- für Nockenwellenverstellung
N208	Ventil -2- für Nockenwellenverstellung
P	Zündkerzenstecker
Q	Zündkerzen
SB	Sicherung
V101	Motor für Sekundärluftpumpe

Zusatzsignale

1	CAN-Antrieb (Low)
2	CAN-Antrieb (High)
3	Fahrgeschwindigkeitssignal
4	W-Leitung
5	Klimakompressor - aus/ein

Farbcodierung/Legende

= Eingangssignal

= Ausgangssignal

= Batterie-Plus

= Masse

= CAN-Bus

= bidirektional



Hinweis:
Der Funktionsplan stellt einen vereinfachten Stromlaufplan dar.

Kurbelgehäuse und Kurbeltrieb

Durch die 90°-V-Konstruktion wird eine geringe Bauhöhe erzielt. Das lässt zwischen den Zylinderbänken gleichzeitig viel Raum zur Anbringung des kompakten Schaltsaugrohres.

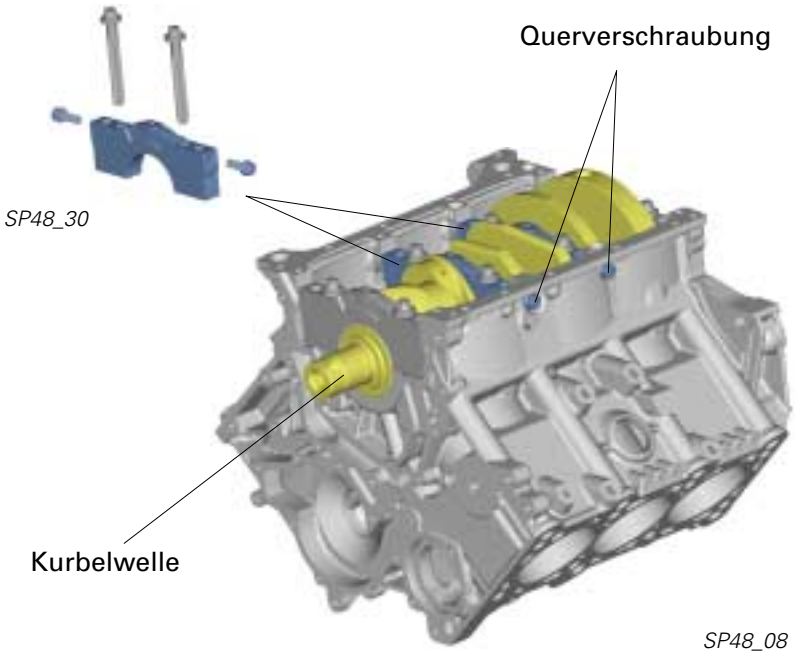
Unter dem Schaltsaugrohr befindet sich ein Beruhigungsraum für die Kurbelgehäuseentlüftung, der mit einem Aluminiumdeckel abgeschlossen ist.

Thermostat- und Kühlmittelpumpengehäuse sind in die Stirnseite des Kurbelgehäuses integriert. Hierdurch und durch den geringen Versatz der Zylinderreihen von 18,5 mm wurde eine kurze Baulänge erreicht.

Das Kurbelgehäuse ist aus Grauguss gefertigt.



SP48_07



SP48_30

SP48_08

Kurbelwelle

Die Kurbelwelle ist 4-fach gelagert. Zur Versteifung sind die mittleren Lagerdeckel auch in Querrichtung auf beiden Seiten mit dem Kurbelgehäuse verschraubt.

Vorteil:
verbesserte Motorakustik

Für den optimalen Massenausgleich sorgen große Gegengewichte an den Kurbelwangen.

Kurbelzapfenkröpfung

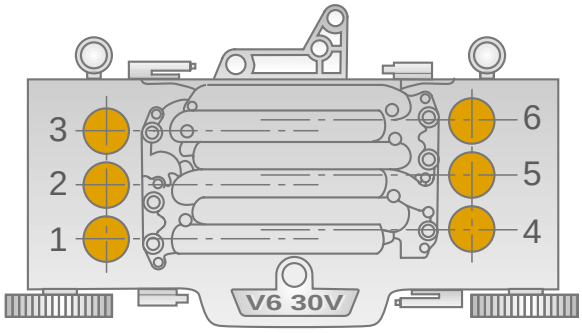
Für einen V6-Motor beträgt der gleichmäßige Zündabstand der Zylinder 120°. Auf Grund des V-Winkels von 90° zwischen den beiden Zylinderbänken ist eine 30°-Kröpfung der drei Kurbelwellenzapfen notwendig.

Die Wirkung der Kurbelzapfenkröpfung

Auf jeweils einen gekröpften (geteilten) Kurbelzapfen befinden sich die Pleuel für

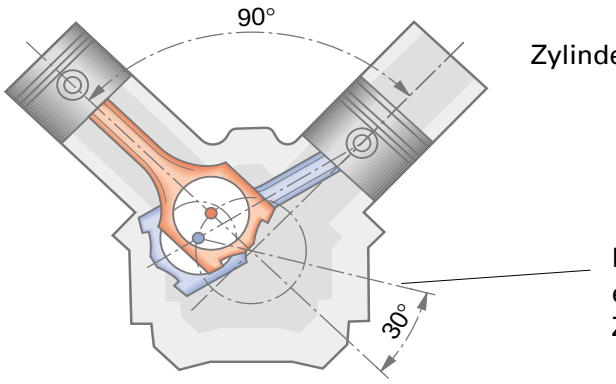
Zylinder 1 und 4
Zylinder 2 und 5
Zylinder 3 und 6

Zündfolge: 1 - 4 - 3 - 6 - 2 - 5



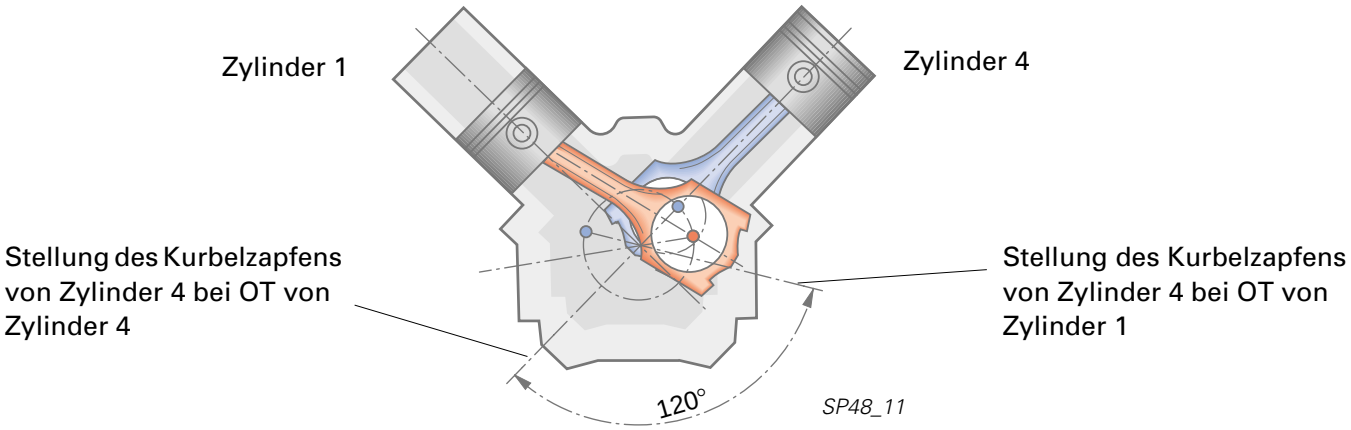
SP48_09

Stellung des Kurbelzapfens von Zylinder 4 bei OT von Zylinder 1



SP48_10

... nach 120° Kurbelwellendrehung



SP48_11

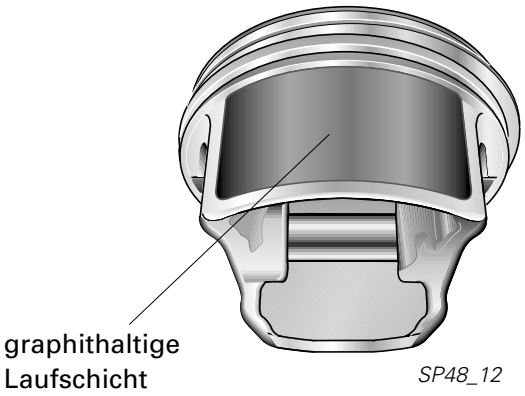
120° Kurbelwellendrehung = Zündabstand

Kolben

Es wird ein Kolben mit eng zusammenstehenden Kolbenbolzenaugen eingebaut.

Die in der Länge und Durchmesser kleineren Kolbenbolzen ermöglichen eine Gewichtsreduzierung der hin- und hergehenden (oszillierenden) Massen.

Die Kolbenkühlung erfolgt durch Kolbenspritzdüsen im Kurbelgehäuse.
Der Kolbenschaft ist mit einer verschleißfesten, graphithaltigen Laufschicht versehen, die im Siebdruckverfahren aufgebracht wird.



Pleuel

Der V6-Motor 2,8 l/142 kW hat gecrackte Stahlpleuel in Leichtbauweise.

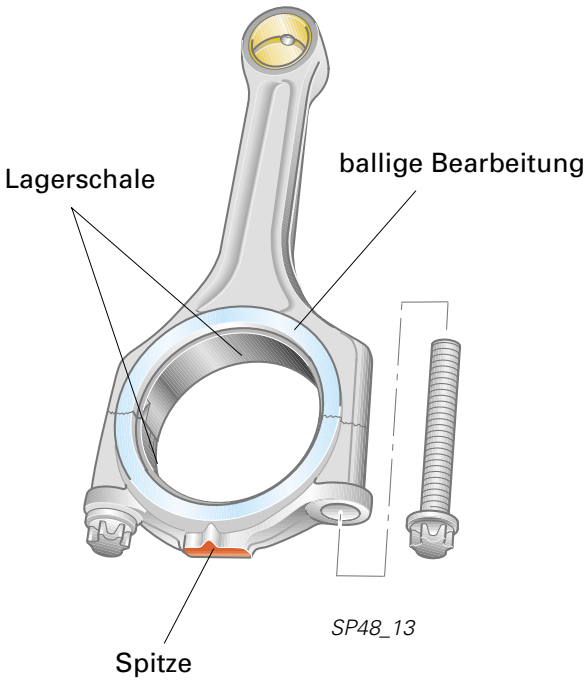
Auf den gekröpften Kurbelzapfen führen die Pleuel bei diesem Motor exzentrische Kurbelbewegungen gegeneinander aus.
Durch ballige Bearbeitung der zugewandten Seitenflächen wird Verschleiß vermieden.

Obere und untere Lagerschale bestehen aus drei Werkstoffen (Verbundwerkstoff).

- Stahl
- Bleibronze
- Galvanikschicht (Blei, Zinn, Kupfer)

Vorteil:

In der relativ weichen Bleibronze-Schicht können kleine Schmutzteilchen aus dem Motoröl eingebettet werden, die dann nicht mehr wie Schmirgel die Lagerstelle schädigen.
Damit wird eine hohe Standfestigkeit der Lagerung erreicht.





Hinweis:
Die ballige Bearbeitung (Spitze am Pleuellagerdeckel) der Pleuel muss sich gegenüberstehen.

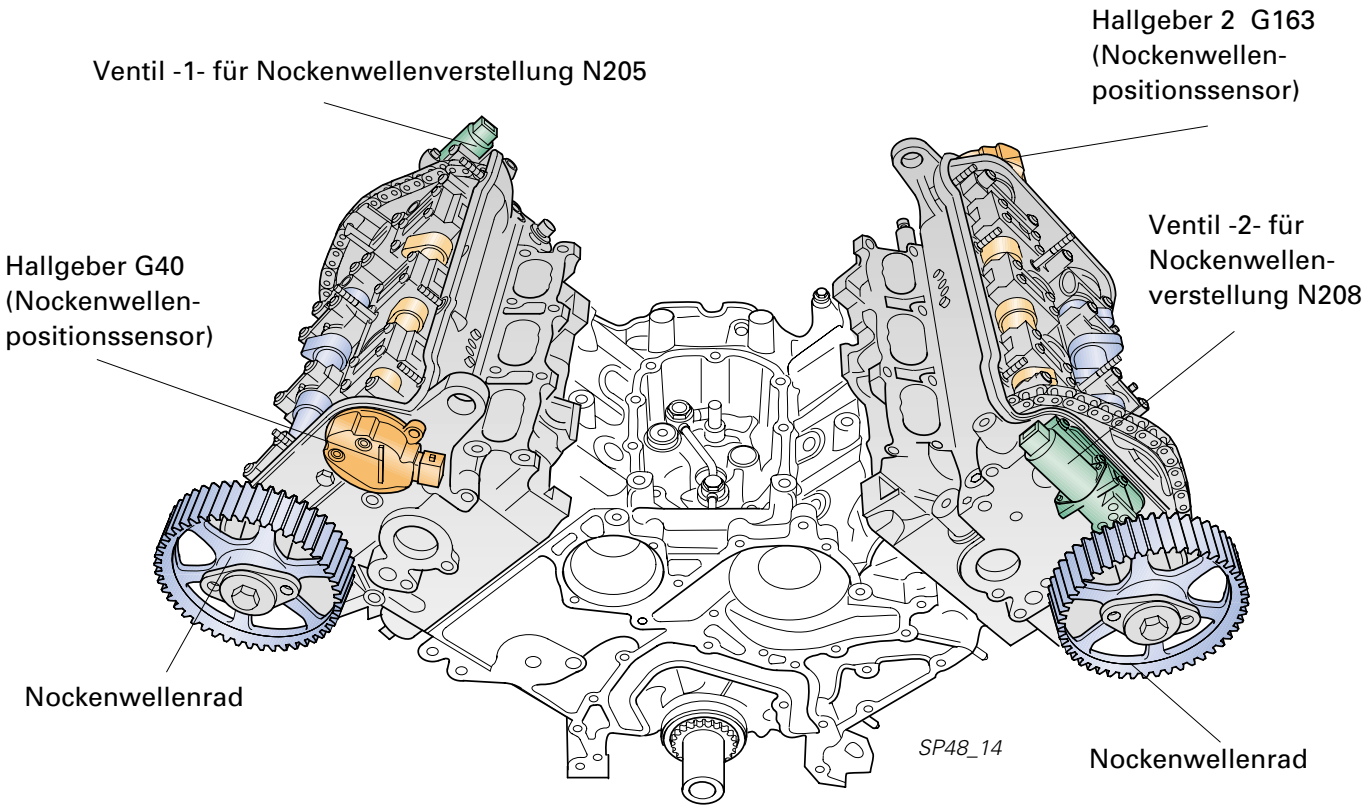
Zylinderkopf und Ventiltrieb

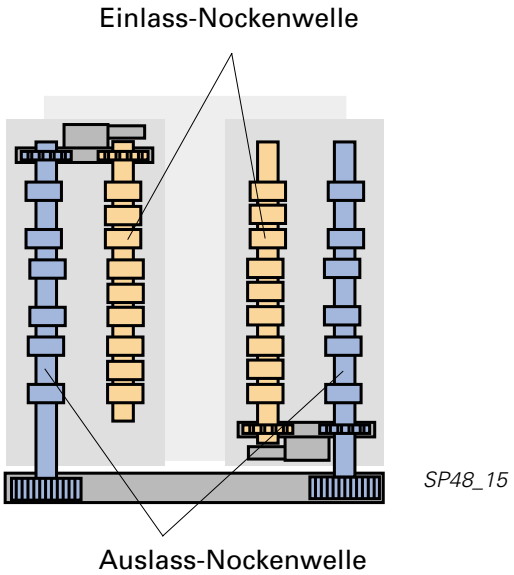
Bedingt durch das zentrale Saugrohr sind die Zylinderköpfe als Querstromköpfe ausgelegt.

Das ermöglicht eine günstige Gestaltung der Einlasskanäle und dadurch eine gute Zylinderfüllung. Der Antrieb der beiden Nokkenwellen erfolgt stirnseitig über einen Zahnriemen (siehe Seite 19).

Die Fünf-Ventiltechnik ist gleich der beim 1,8 l-Motor im **Škoda**Octavia (siehe SSP 23).

Der Nockenwellenversteller verstellt nur die Einlass-Nockenwelle.



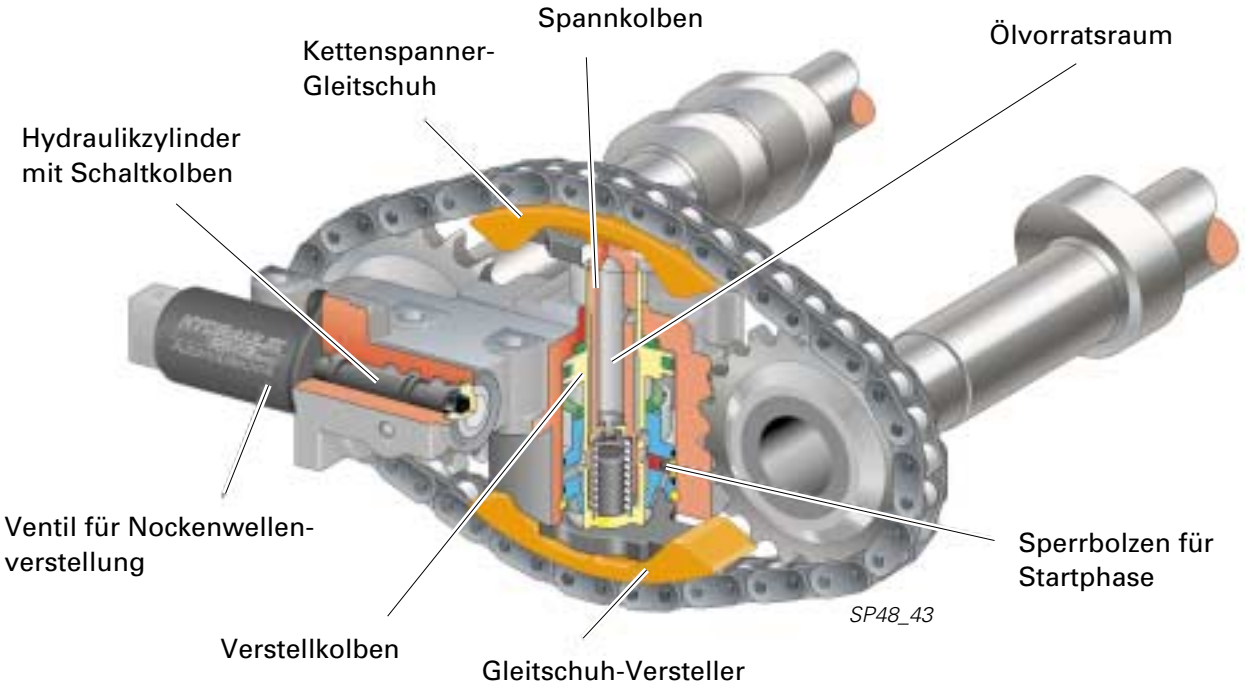


Der Aufbau des V6-Motors stellt an die Nockenwellenverstellung besondere Anforderungen.
Von oben betrachtet sind die Auslass-Nockenwellen außen und die Einlass-Nockenwellen innen angeordnet.

Daraus ergibt sich, dass die Nockenwellenversteller an der linken und rechten Zylinderbank jeweils entgegengesetzt arbeiten müssen.

Nockenwellenversteller

(Zylinderbank 1)



Das aus dem 1,8 l-Motor bekannte System der Nockenwellenverstellung findet auch in der V6-5V-Motorengeneration Anwendung.

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

Beim Starten des 1,8 l-Motors - bis ausreichend Öldruck aufgebaut ist - kommt es auf Grund der Lastwechselreaktionen im Kettentrieb zu Schwingungen, welche Geräusche verursachen.

Bei dem V6-5V-Motor 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.

Die Lage des Sperrbolzens ist bei den Nockenwellenverstellern von Zylinderbank 1 und 2 unterschiedlich.

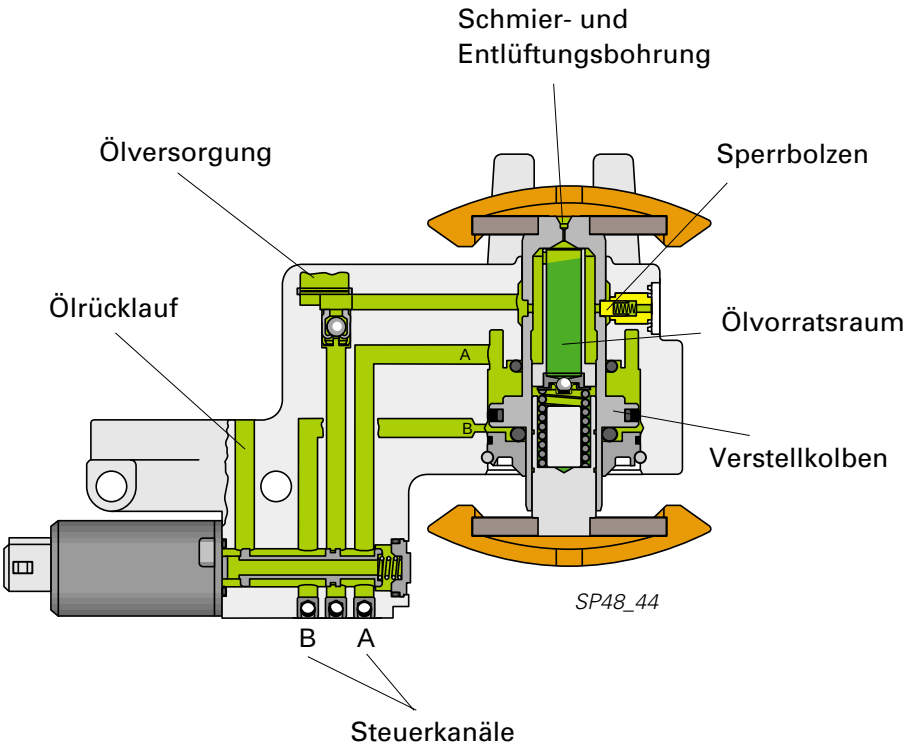


Hinweis:
Zum Prinzip der Nockenwellenverstellung können Sie sich ausführlich im Selbststudienprogramm Nr. 19 informieren.

Nockenwellenversteller
(Zylinderbank 2)

Motor aus:

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



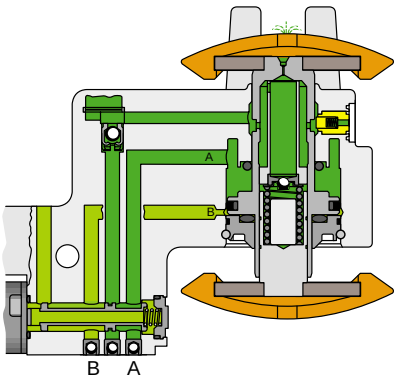
SP48_44

Motorstart:

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

Der Nockenwellenversteller wird in Richtung „Spät-Stellung“ blockiert.

Spät-Stellung
(Grund- bzw. Leistungsstellung)

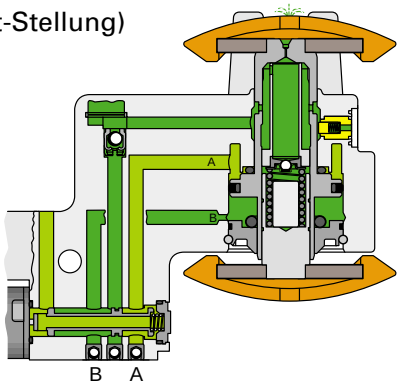


SP48_45

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-Stellung“ verstellt werden kann.

Früh-Stellung
(Drehmoment-Stellung)



SP48_46

Der Ölvorratsraum

sorgt für druckloses Auffüllen des Spannkolben-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.

Zahnriementrieb

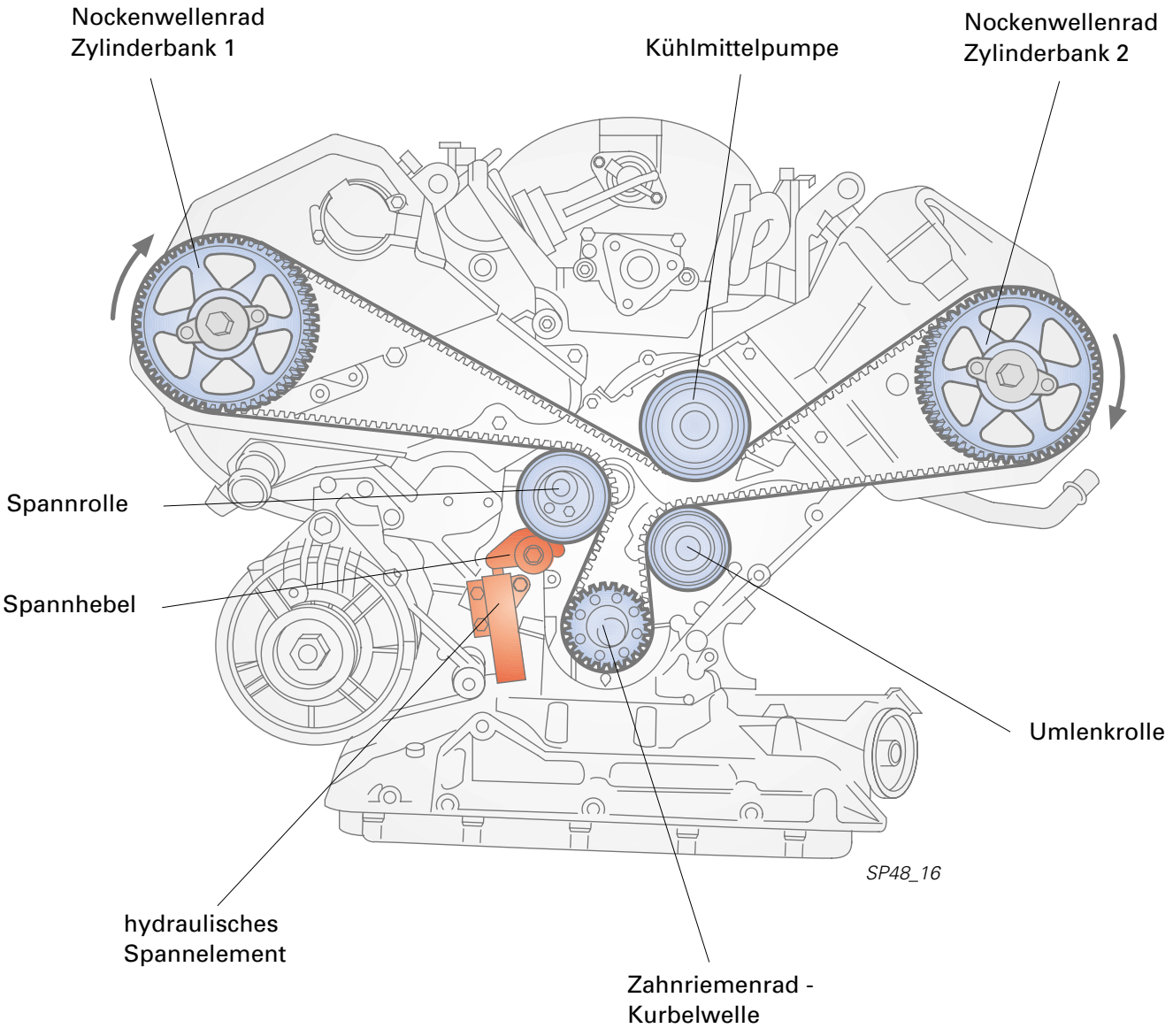
Vom Zahnriemenrad - Kurbelwelle werden angetrieben:

- beide Nockenwellen der Zylinderbänke 1 und 2
- Kühlmittelpumpe

Im Zahnriementrieb sind die Spannrolle und die Umlenkrolle so angeordnet, dass sich am Zahnriemenrad - Kurbelwelle ein Umschlingungswinkel von 210° ergibt.

Die Zahnriemenspannung wird hydraulisch von einem Spannelement über den Spannhebel und die Spannrolle eingestellt.

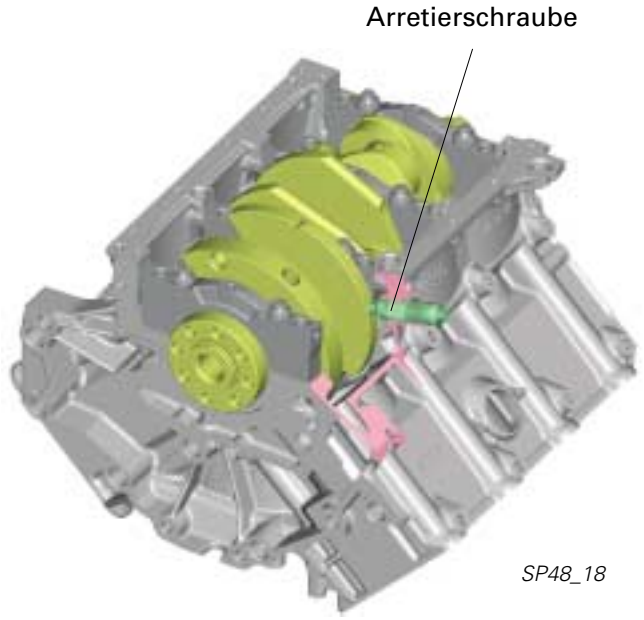
Umlenkrolle, Spannrolle, hydraulisches Spannelement und Spannhebel sind am Dichtflansch vorn befestigt.



Zahnriemeneinstellung

Zur Einstellung der Steuerzeiten des Ventiltriebes muss der Kolben des 3. Zylinders im oberen Totpunkt stehen. Diese Stellung ist durch eine Markierung auf der Riemenscheibe - Kurbelwelle und dem Zahnriemenschutz bestimmt.

Mit einer Arretierschraube wird die Kurbelwelle in dieser Stellung sicher arretiert.



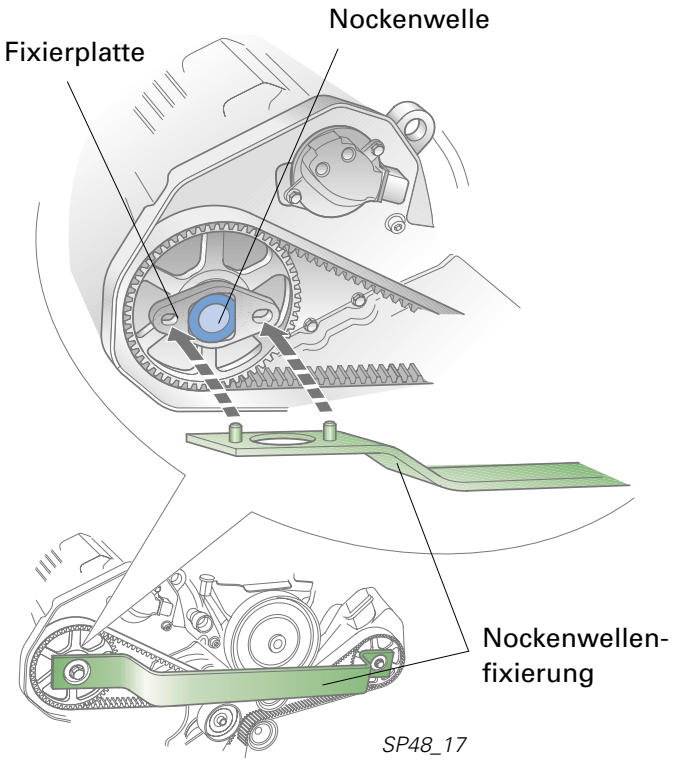
Die Nockenwellen von Zylinderbank 1 und 2 müssen eine bestimmte Lage zueinander haben.

Um Toleranzen auszugleichen, sind die Nockenwellenräder - wie bei den Dieselmotoren - auf der Nockenwelle einstellbar.

Die Einstellung erfolgt mit einer Nockenwellenfixierung.

Nockenwelle und Fixierplatte sind formschlüssig miteinander verbunden.
Das Nockenwellenrad lässt sich auf dem Konus der Nockenwelle verdrehen.

Bei montierter Nockenwellenfixierung wird dann das Nockenwellenrad auf die Nockenwelle fest verschraubt.





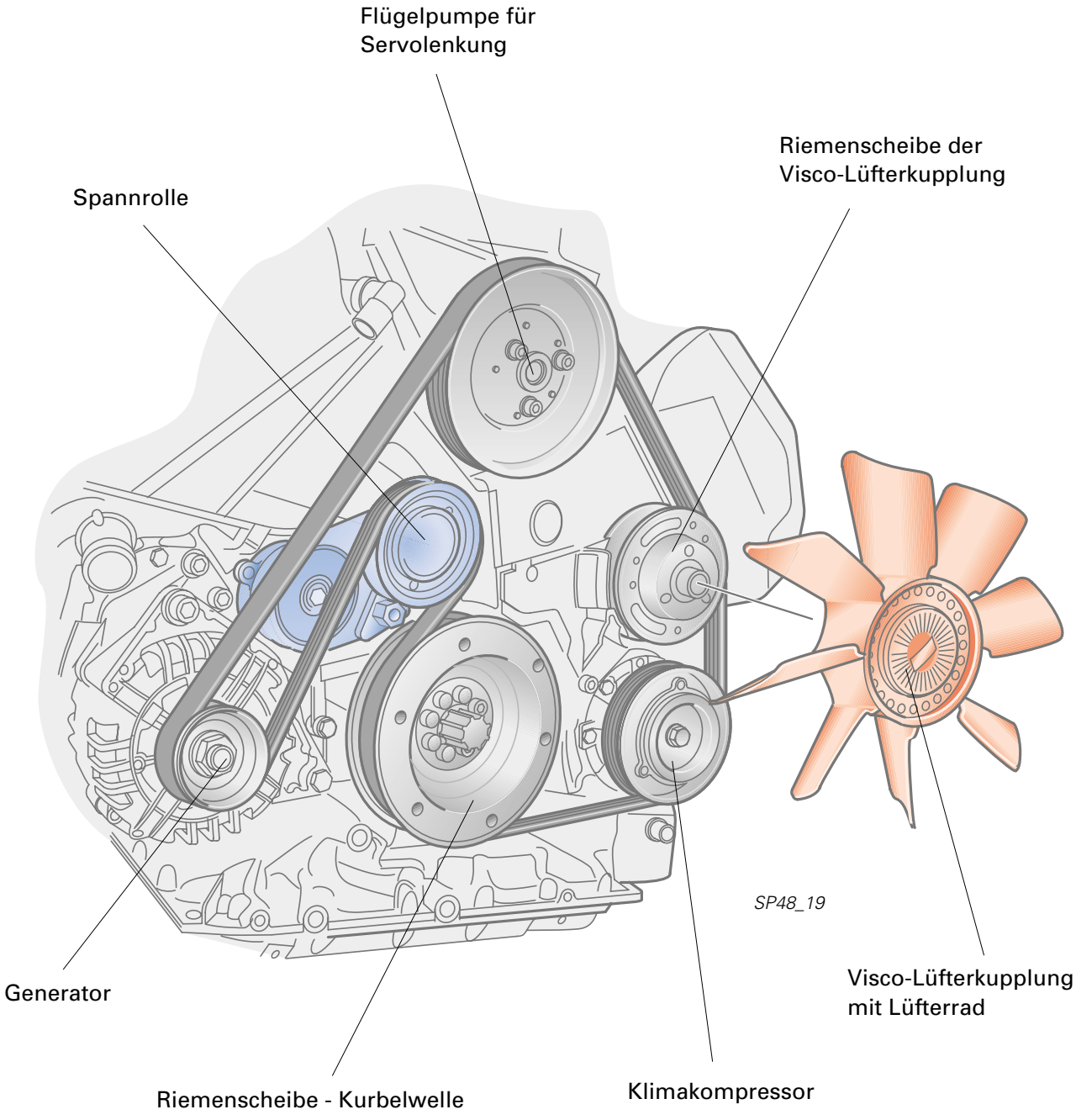
Hinweis:
Ausführlich können Sie sich zur Zahnriemeneinstellung im Reparaturleitfaden informieren.

Antrieb der Nebenaggregate

Der Antrieb der Nebenaggregate erfolgt über einen Keilrippenriemen.

Angetrieben werden:

- Drehstromgenerator
- Klimakompressor
- Flügelpumpe für Servolenkung
- Visco-Lüfterkupplung



Visco-Lüfterkupplung

Der Lüfter für die Motorkühlung wird über eine Visco-Lüfterkupplung temperaturabhängig geregelt.
Das bedeutet, er arbeitet nur, wenn eine zusätzliche Motorkühlung erforderlich ist.
Die Visco-Lüfterkupplung ist wartungsfrei. Die Justierschraube darf nicht verstellt werden.

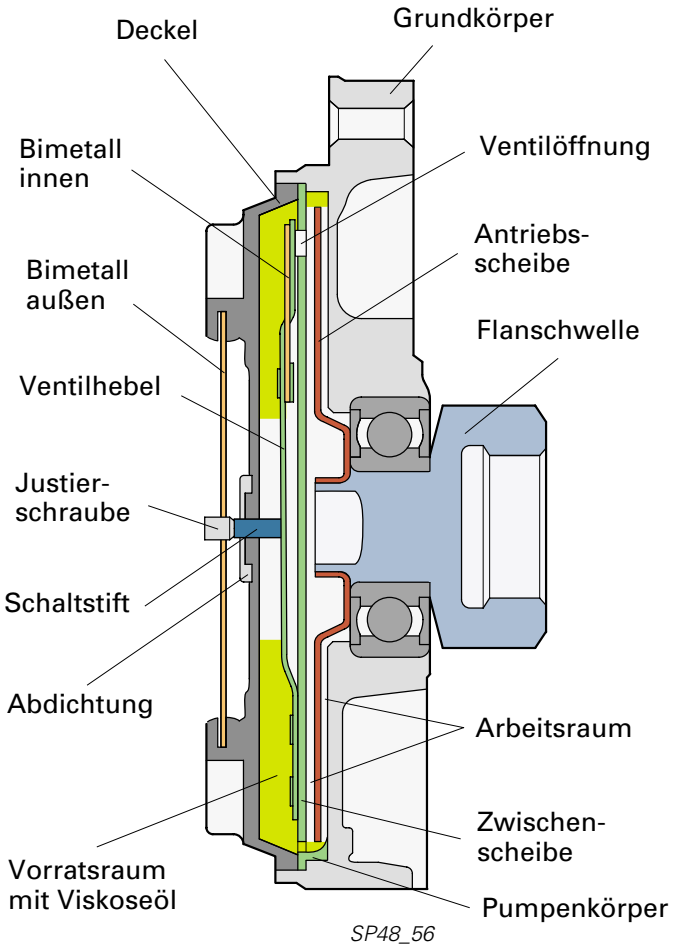
Vorteile:
- mehr Motorleistung
- weniger Kraftstoffverbrauch
- weniger Geräusche

Aufbau und Funktion

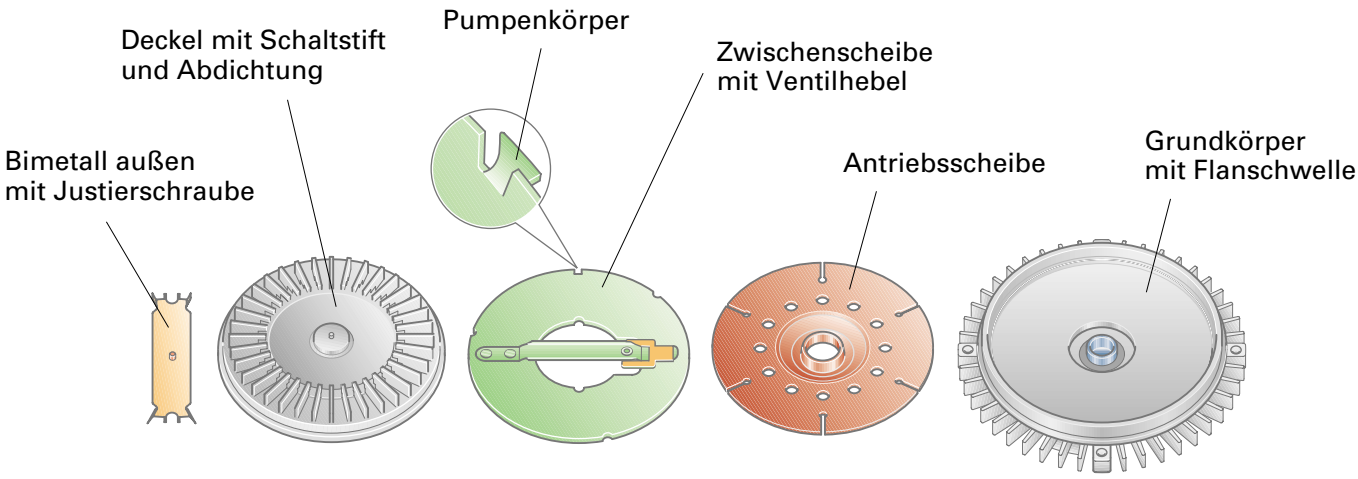
Die Visco-Kupplung besteht im wesentlichem aus zwei Räumen
- dem **Arbeitsraum** mit der Antriebsscheibe, die formschlüssig mit der Flanschwelle verbunden ist und
- dem **Vorratsraum** mit der Zwischenscheibe, die kraftschlüssig mit dem Grundkörper verbunden ist.

Die Zwischenscheibe hat eine Ventilöffnung und den Pumpenkörper (abgewinkelte Nase). An ihr ist der Ventilhebel befestigt, der temperaturabhängig über das äußere Bimetall und den Schaltstift das Ventil öffnet.

Das Viskoseöl zirkuliert über den Pumpenkörper und der Ventilöffnung zwischen dem Arbeitsraum und dem Vorratsraum.
Je mehr Viskoseöl sich im Arbeitsraum befindet, desto größer ist der Kraftschluss zwischen der Antriebsscheibe und dem Grundkörper und desto höher ist die Lüfterdrehzahl.

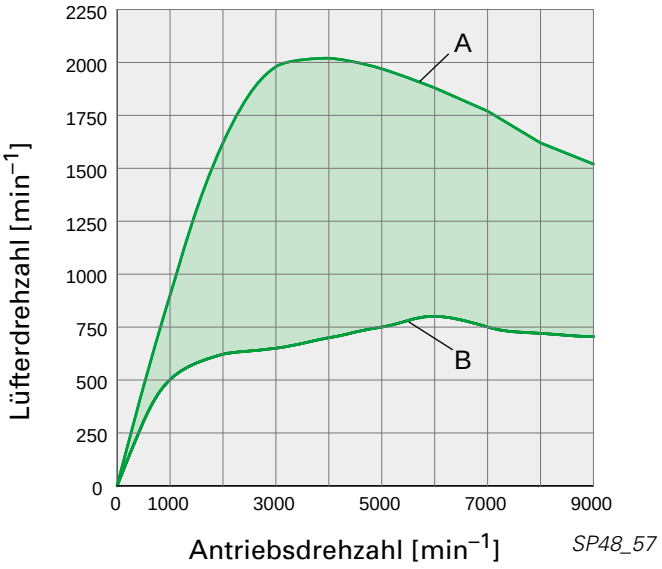


SP48_56

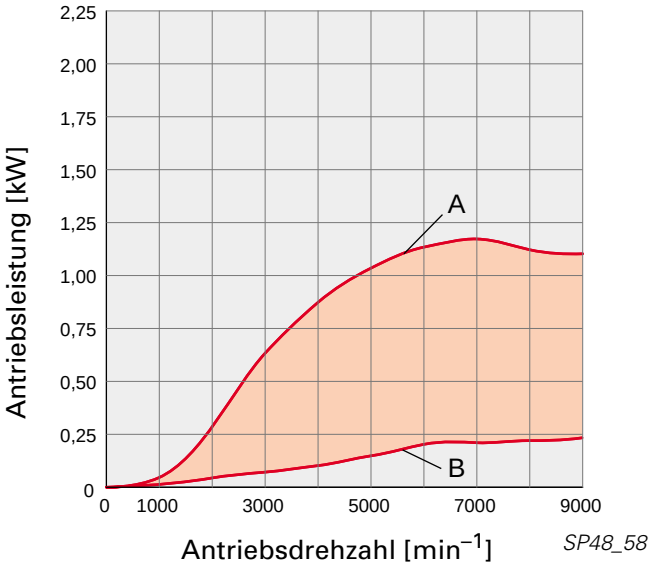


SP48_52

Die Diagramme für Lüfterdrehzahl und Antriebsleistung treffen prinzipiell für alle Betriebszustände des Motors - kalt/warm/heiß - zu.



SP48_57

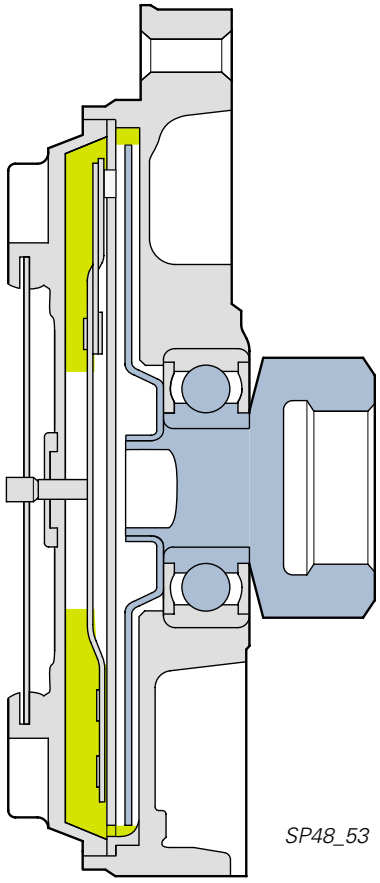


SP48_58

Bei höheren Temperaturen am äußeren Bimetall und einer Antriebsdrehzahl ab ca. 4000 min^{-1} nimmt die Lüfterdrehzahl aufgrund der geringeren Viskosität des Viskoseöls (innere Reibung) ab.

A - Kupplung voll zugeschaltet bei einer Temperatur am äußeren Bimetall von ca. ≥ 85 °C

B - Kupplung voll abgeschaltet bei einer Temperatur am äußeren Bimetall von ca. ≤ 40 °C

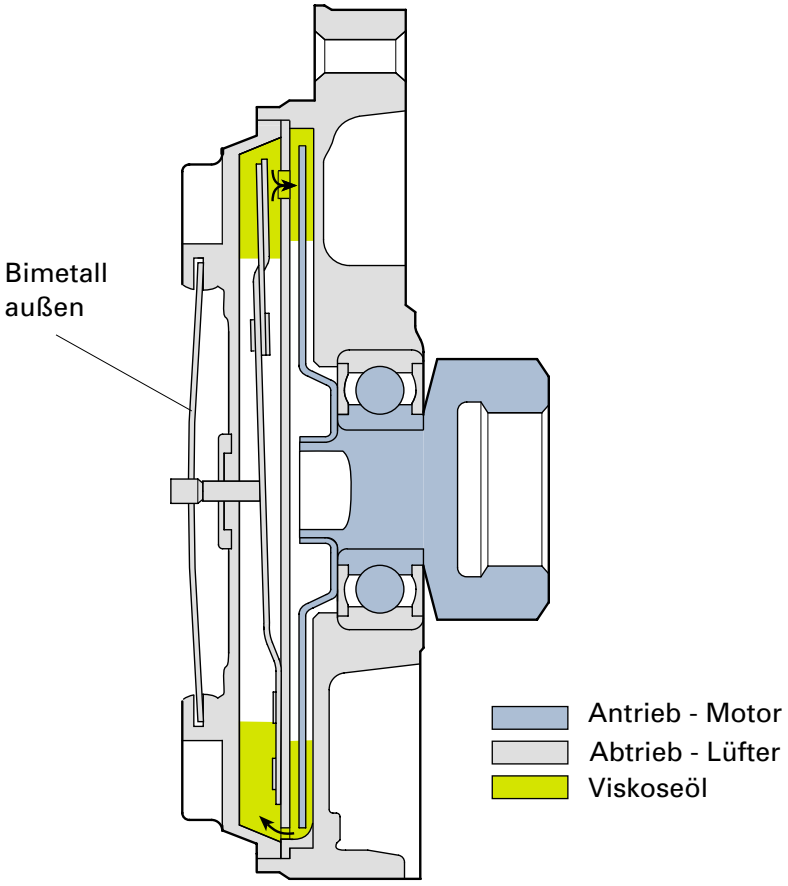


SP48_53

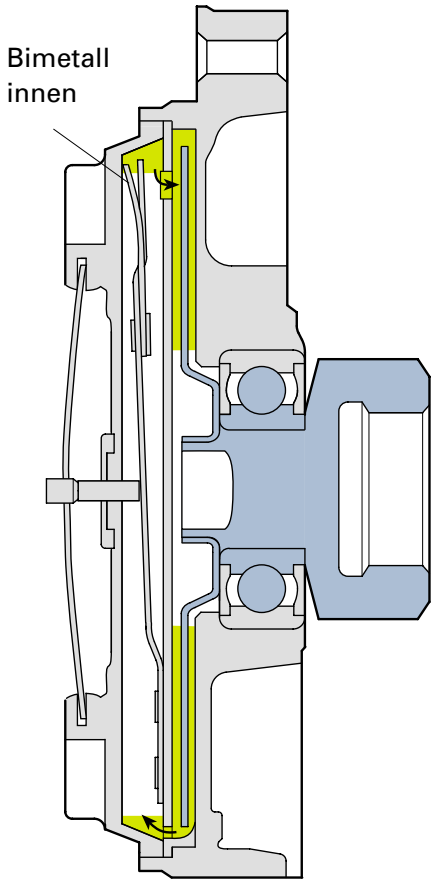
Motor kalt

Durch Rotation der Antriebsscheibe wird das Viskoseöl aus dem Arbeitsraum über den Pumpenkörper in den Vorratsraum gepumpt. Der über das äußere Bimetall/Schaltstift betätigte Ventilhebel schließt die Ventilöffnung, so dass kein Viskoseöl in den Arbeitsraum zurückfließen kann.
Bei ölfreiem Arbeitsraum besteht kein Kraftschluss zwischen der Antriebsscheibe und dem Grundkörper.
Der Lüfter dreht nur mit einer geringen Mitnahmedrehzahl (innere Reibung).

Antrieb - Motor
Abtrieb - Lüfter
Viskoseöl



SP48_54



SP48_55

Motor warm

Der über das äußere Bimetall/Schaltstift betätigte Ventilhebel öffnet die Ventilöffnung, so dass Viskoseöl in den Arbeitsraum fließen kann. Dadurch entsteht eine Verbindung zwischen Antriebsscheibe und Zwischenscheibe/Grundkörper.
Die Lüfterdrehzahl steigt an.
Durch den Pumpenkörper wird das Viskoseöl zwischen dem Arbeitsraum und dem Vorratsraum umgepumpt.
Die umgepumpte Ölmenge ist von der Differenzdrehzahl von Antriebsscheibe und Zwischenscheibe/Grundkörper abhängig.

Motor heiß

Je höher die Umgebungstemperatur am äußeren Bimetall ansteigt, desto größer ist der Hub des Ventilhebels. Dadurch strömt mehr Viskoseöl in den Arbeitsraum und die maximale Lüfterdrehzahl wird erreicht.
In diesem Betriebszustand ist die Differenzdrehzahl zwischen Antriebsscheibe und Zwischenscheibe/Grundkörper am geringsten. Demzufolge wird auch nur eine kleine Menge Viskoseöl aus dem Arbeitsraum in den Vorratsraum gepumpt.
Ein inneres Bimetall schützt die Visco-Lüfterkupplung vor einer thermischer Überlastung. Bei einer bestimmten Temperatur stützt es sich am Deckel ab und wirkt damit dem Hub des Ventilhebels entgegen.

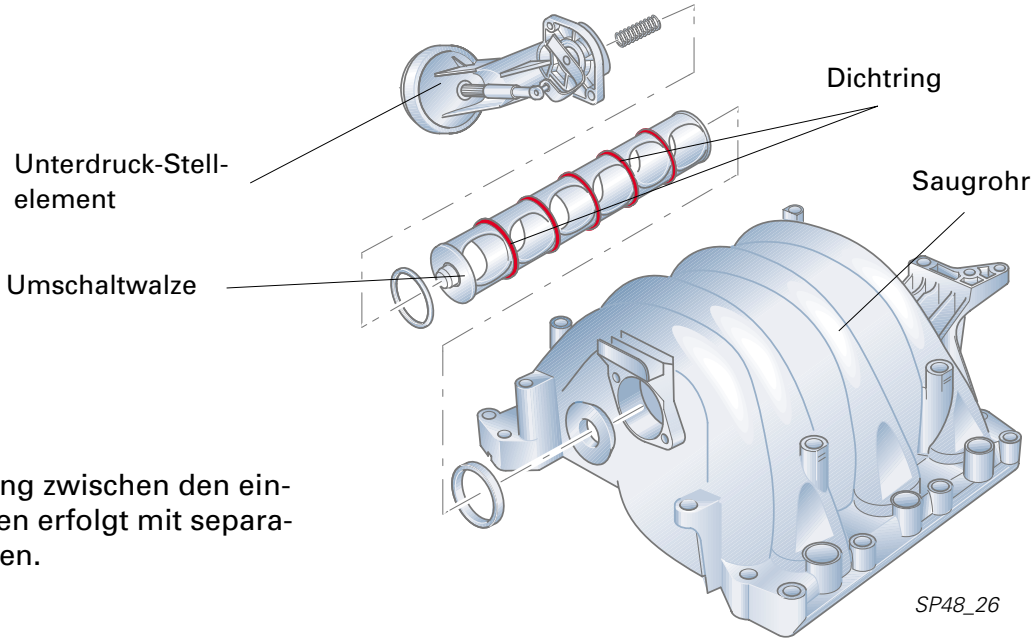
Schaltsaugrohr

Zwecks Optimierung des Drehmoment- und Leistungsangebotes werden mit einer Umschaltwalze zwei unterschiedliche Saugrohrlängen realisiert.

Aus einem gemeinsamen Sammelvolumen heraus wird je ein Drehmoment- und Leistungskanal pro Zylinder gebildet. Vor dem Einspritzventil werden sie wieder zusammengeführt.

Die im Leistungskanal angeordnete Umschaltwalze öffnet durch eine 90°-Drehung bei 4360 min^{-1} den kürzeren Leistungskanal. Eine geringe Luftmenge strömt noch durch den Drehmomentkanal. Bei 4280 min^{-1} wird der Leistungskanal wieder geschlossen.

Die Betätigung der Schaltwalze erfolgt über ein Unterdruck-Stellelement. Die Steuerung wird vom Motorsteuergerät über das Ventil für Registersaugrohrumschaltung vorgenommen.



SP48_26

Die Abdichtung zwischen den einzelnen Kanälen erfolgt mit separaten Dichtringen.

Drehmomentstellung


SP48_27

Kanallänge:
575 mm

Leistungsstellung


SP48_28

Kanallänge:
310 mm

Motorschmierung

Ölkreislauf

Eine Duocentric-Ölpumpe saugt das Öl über einen Grobfilter an. Im Druckraum der Pumpe befindet sich ein Öldruckbegrenzungsventil zum Schutz der nachgeschalteten Bauteile vor Druckspitzen beim Kaltstart.

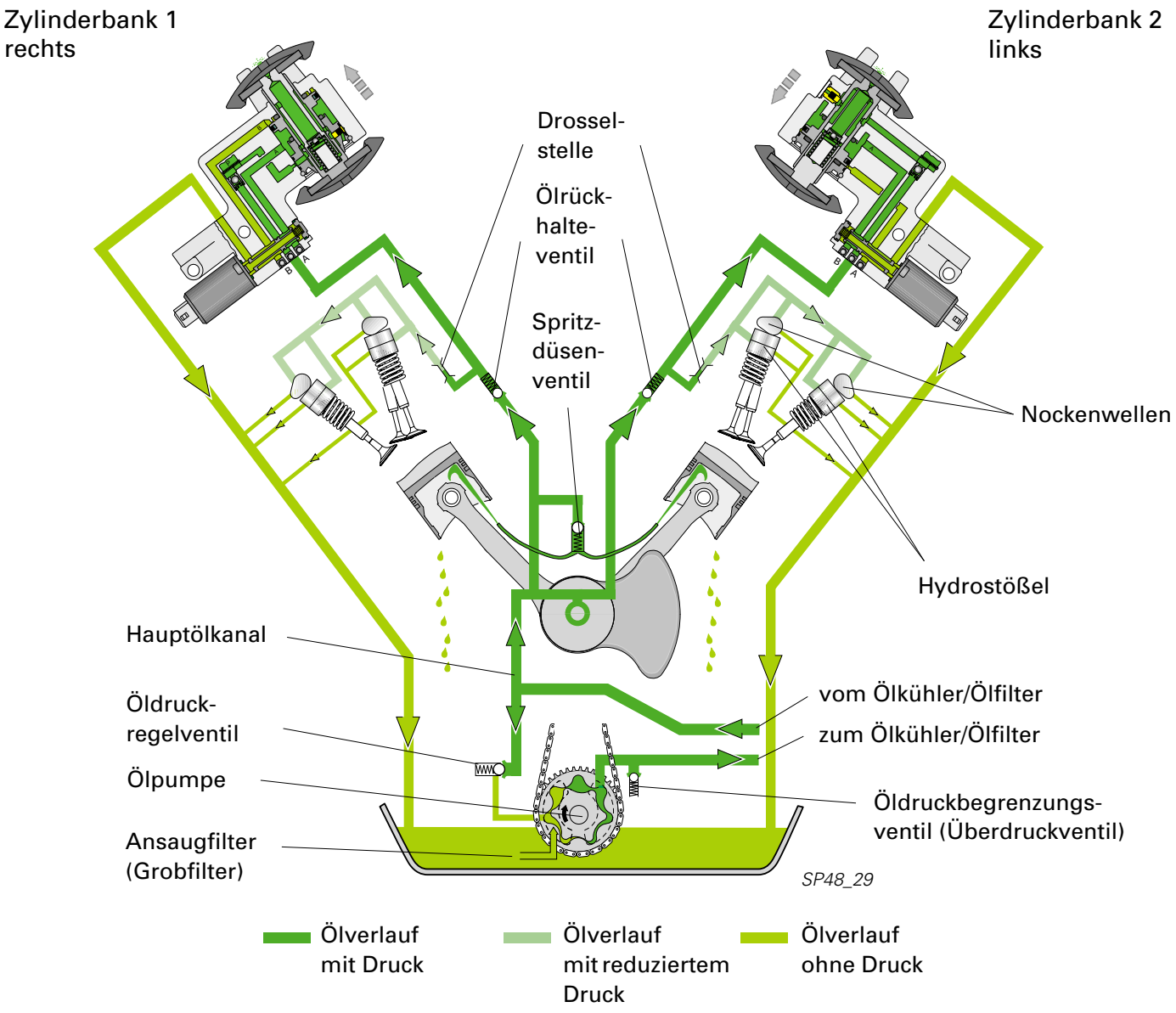
Das Öl wird über den Ölkühler zum Ölfilter geleitet.

Anschließend gelangt das Öl zum Hauptkanal. Ein Abzweig führt zum Öldruckregelventil (reinölseitig).

Vom Hauptölkanal werden versorgt:
- die vier Kurbelwellenlager
- die drei Kolbenspritzdüsenpaare über ein Spritzdüsenventil
- die Zylinderköpfe über je ein Ölrückhalteventil

Die Nockenwellenversteller erhalten den vollen Öldruck.

Der Öldruck zur Schmierung der Nockenwellen und Hydrostößel wird durch eine Drosselstelle reduziert.



Die Bauteile im Ölkreislauf

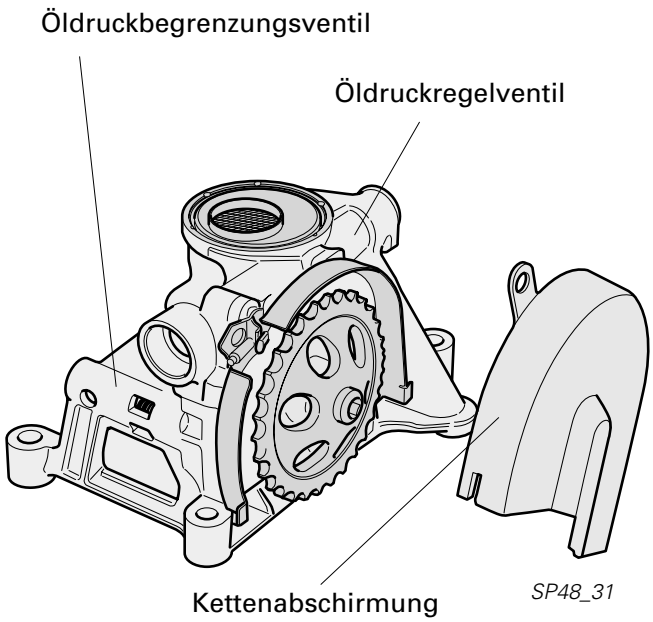
Die Ölpumpe

ist eine Innenzahnradpumpe. Sie wird als separates Bauteil am Kurbelgehäuse befestigt.

Durch diese Bauart ragt die Ölpumpe tief in die Ölwanne. Sie taucht bei korrektem Ölstand vollständig in das Motoröl. Dadurch wird ein Leerlaufen der Ölpumpe verhindert. In Verbindung mit einem sehr kurzen Ansaugweg erfolgt ein schneller und sicherer Aufbau des Öldruckes, insbesondere beim Kaltstart.

Der Antrieb der Ölpumpe erfolgt über eine Einfachkette von der Kurbelwelle aus.
Ein federbelasteter Gleitschuh (Kettenspanner) sorgt für die nötige Spannung der Kette.

Es kommt eine Kettenabschirmung aus Stahlblech zum Einsatz. Sie kapselt das Kettenrad und die Kette großräumig ab. Ein Aufschäumen des Öls mit dessen Folgen wird damit zuverlässig verhindert.



Der Ölfilter

beinhaltet das Filterelement und das Filterumgehungsventil. Letztere hat die Aufgabe, bei verstopftem Filterelement bzw. hoher Viskosität des Öls die Motorschmierung über das Filterumgehungsventil aufrecht zu erhalten.

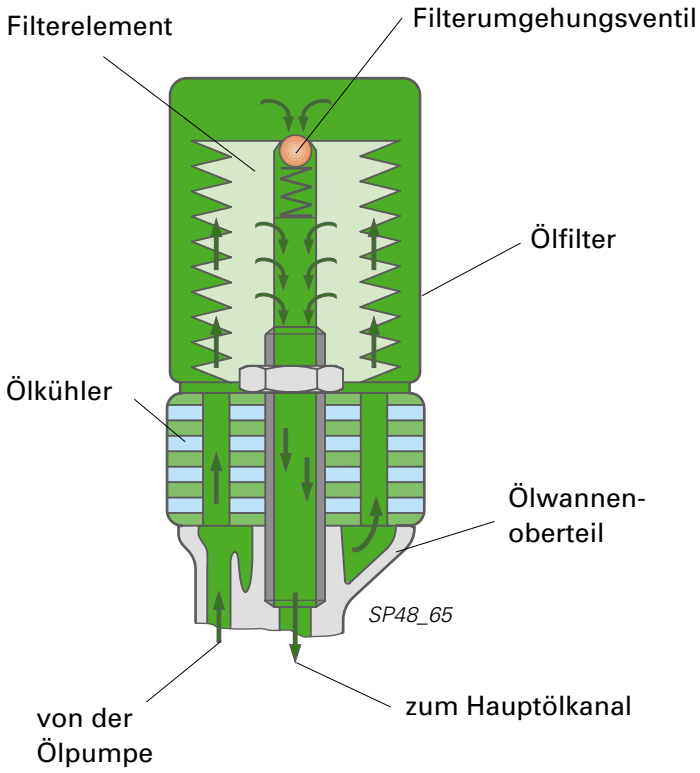
Der Ölkühler

ist im Hauptstrom integriert. Der gesamte Ölstrom wird über den Ölkühler geführt.

Das Spritzdüsenventil

gibt den Ölstrom zu den Kolbenspritzdüsen erst ab einem Öldruck von größer 0,18 MPa (1,8 bar) frei.

Grund: Bei geringer Viskosität und niedrigerer Drehzahl würde der Öldruck unter den zulässigen Mindestdruck fallen. Zudem ist bei niedrigen Drehzahlen keine Kolbenkühlung erforderlich.



Motorschmierung

Das Öldruckregelventil

regelt den Öldruck im Motor. Es befindet sich im Gehäuse der Ölpumpe. Das „abgesteuerte“ Öl wird zur Saugseite geleitet. Dies trägt zur Optimierung des Wirkungsgrades bei.

Das Öldruckbegrenzungsventil

ist ein Sicherheitsventil. Es ist im Gehäuse der Ölpumpe untergebracht und öffnet bei zu hohem Öldruck (Kaltstart). Bei überhöhtem Öldruck könnten Bauteile im Ölkreislauf (z. B. Ölfilter, Ölkühler) geschädigt werden. Weiterhin ist es möglich, dass sich die Ein- und Auslassventile durch „Aufpumpen“ der Hydrostößel nicht mehr schließen. Die Folge ist, dass der Motor nicht mehr anspringt.

Das Ölrückhalteventil

verhindert, dass Öl bei Motorstillstand aus den Zylinderköpfen in die Ölwanne zurückläuft.

Die Drosselstellen

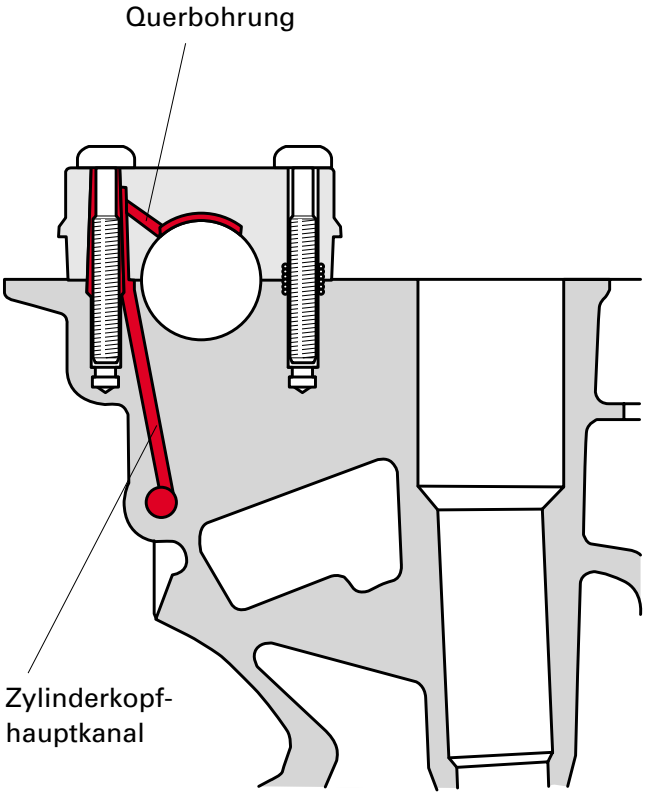
verhindern ein „Überschwemmen“ der Zylinderköpfe. Bei hohen Drehzahlen gelangt viel Öl in die Zylinderköpfe, das über die Ölrücklaufbohrungen zurück in die Ölwanne transportiert werden muss. Die Drosselstellen reduzieren den Ölfluss und stellen somit den Rücklauf sicher.

Die „integrierte Ölversorgung“

Jedes Nockenwellenlager wird von einer Bohrung, die vom Zylinderkopfhauptkanal kommt, mit Öl versorgt.
Das Öl wird im Lagerdeckel am Schraubenschaft entlang zur einer Querbohrung geführt. Eine Schmiernut verteilt das Öl in das Nockenwellenlager. Eine Rohrleitung zu den einzelnen Lagerdeckeln wird dadurch nicht benötigt.

Vorteile:

- weniger Bauteile
- schnelle und gleichmäßige Ölversorgung
- geringere Kosten



SP48_32

Kühlkreislauf

Der Motor hat eine herkömmliche Längsstromkühlung.

- **Eingang** am Zylinderblock vorn
- **Ausgang** am Zylinderkopf hinten

Vom Kühlmittelpumpenraum aus werden beide Zylinderbänke mit Kühlmittel versorgt. Das Kühlmittel strömt vom Zylinderblock vertikal in den Zylinderkopf, wobei die Abgas-Seiten intensiver umspült werden (größere Querschnitte).

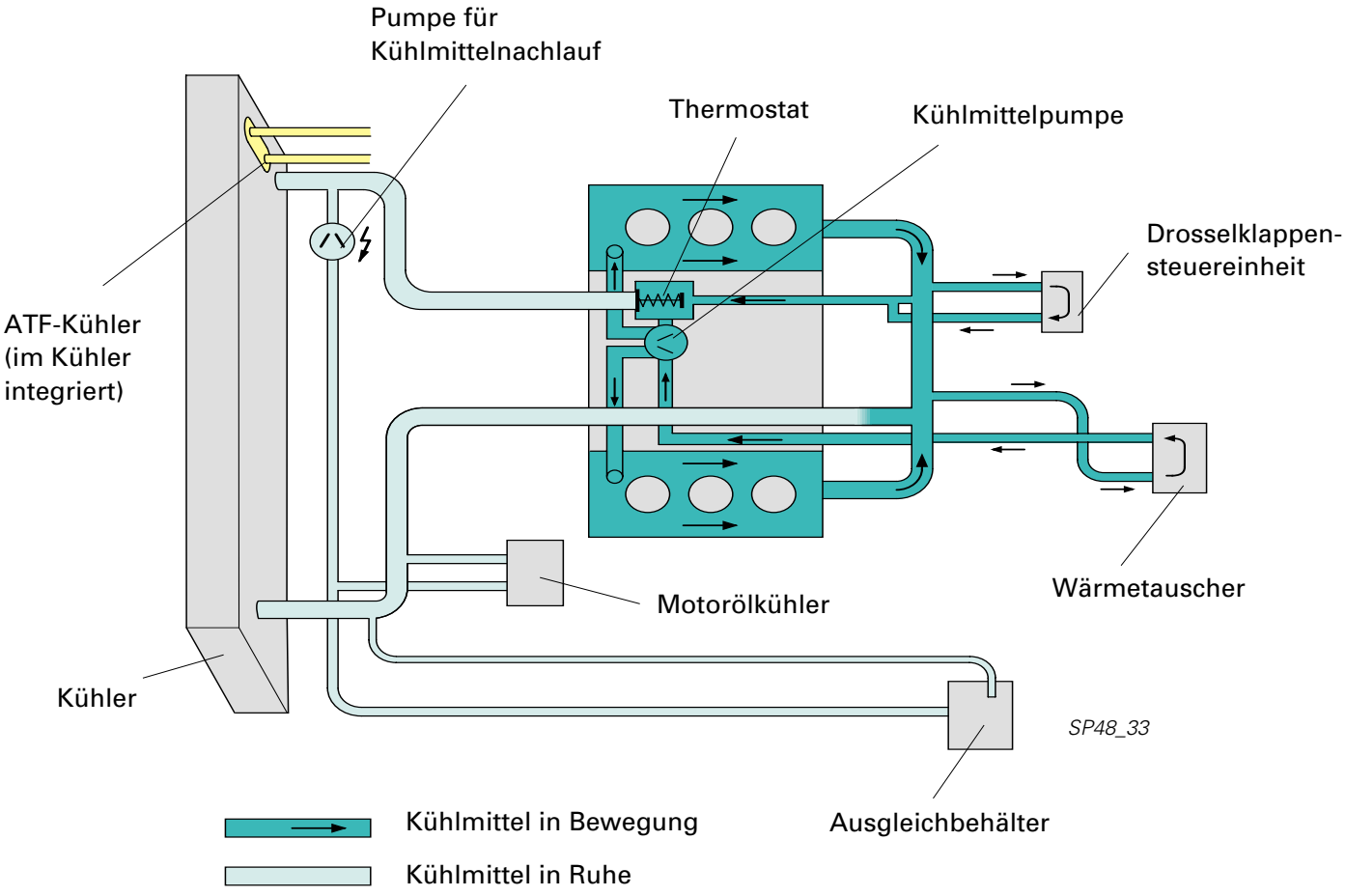
Von einem Sammelraum im Zylinderkopf wird das Kühlmittel dann nach hinten in das Verbindungsrohr geleitet.

Der Thermostat öffnet den großen Kühlkreislauf und schließt gleichzeitig die Verbindung vom Thermostatgehäuse zum Verbindungsrohr.

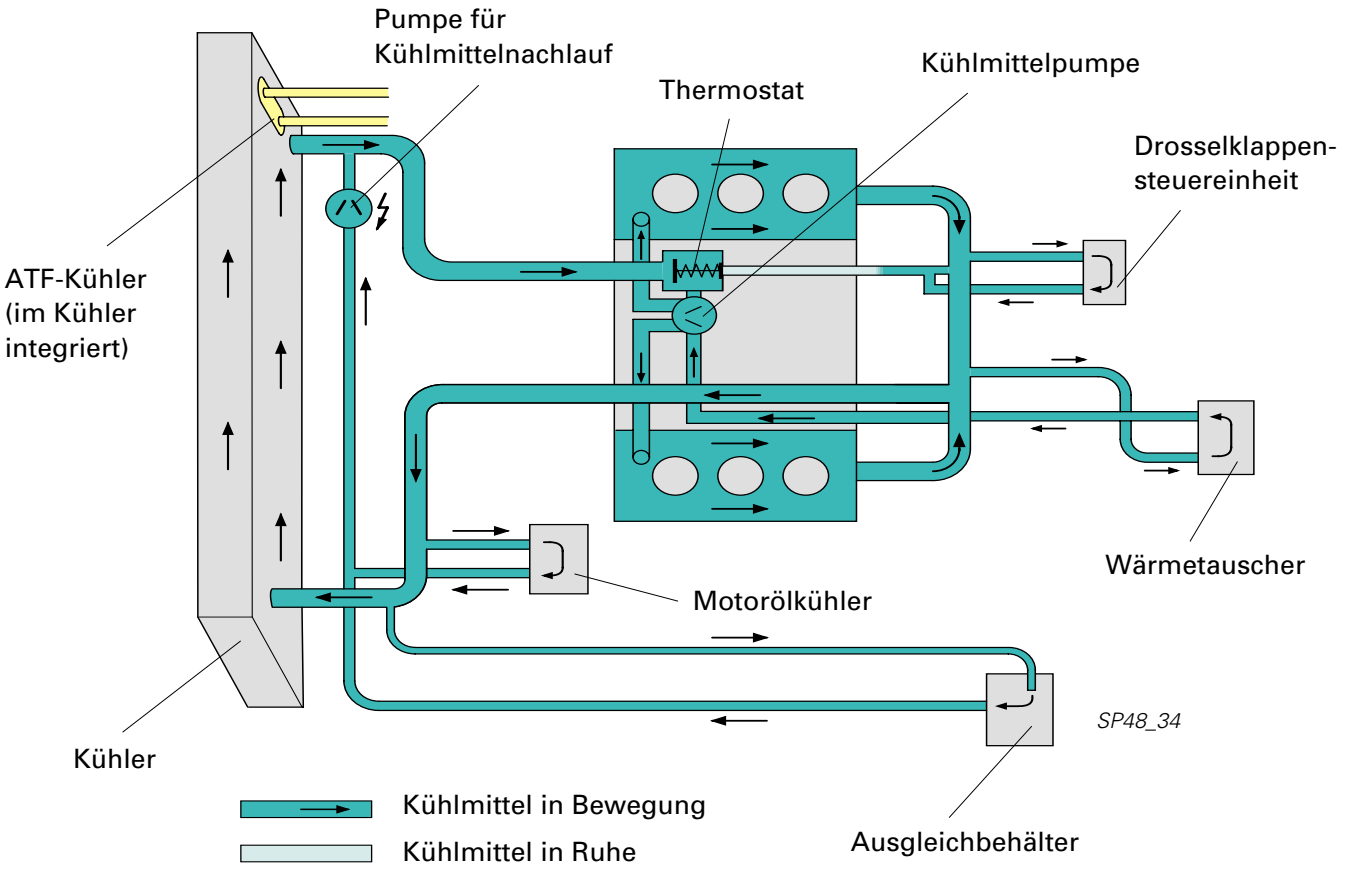


Hinweis:
Zum Befüllen und Entlüften des Kühlmittelkreislaufes beachten Sie bitte die Hinweise im Reparaturleitfaden.

Kleiner Kühlkreislauf



Großer Kühlkreislauf

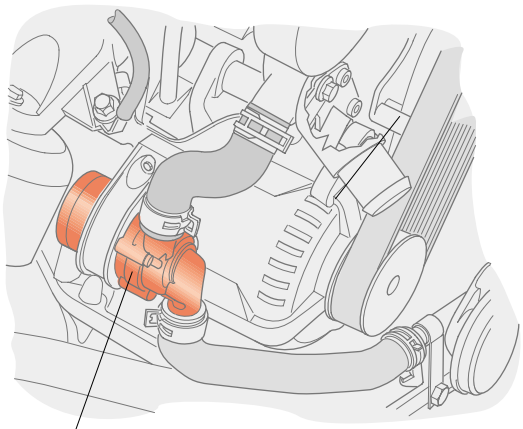


Pumpe für Kühlmittelnachlauf

Die Pumpe für Kühlmittelnachlauf V51 wird zusätzlich bei Fahrzeugen in Ländern mit hohen Außentemperaturen verbaut.

Funktion:

Die Pumpe für Kühlmittelnachlauf wird generell ca. 15 Sekunden nach dem Ausschalten der Zündung für 10 ... 12 Sekunden angesteuert. Liegt die Kühlmitteltemperatur dabei über 92 °C, wird zusätzlich der Lüfter für Kühlmittel V7 eingeschaltet.

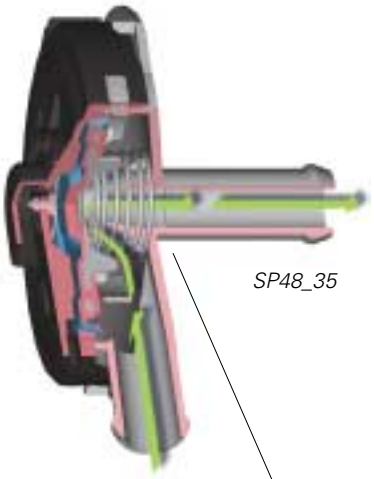


Die Kurbelgehäuseentlüftung

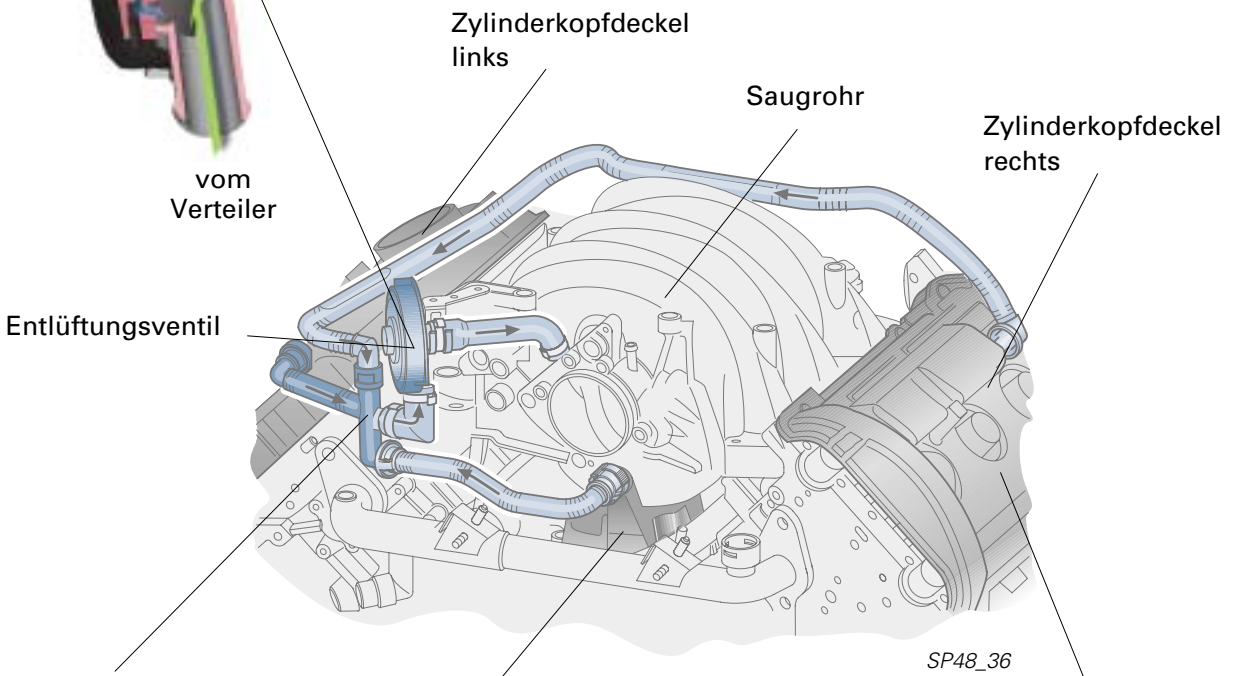
besteht aus Verteilerstück, Entlüftungsventil und dazugehöriger Verschlauchung. Aus dem Kurbelgehäuse und den beiden Zylinderköpfen wird das mitgeführte Öl dem Ölkreislauf wieder zugeführt.

In den beiden Zylinderkopfdeckeln ist dazu je ein Ölabscheiderblech verbaut. Im Verteilerstück werden die noch restlichen Öldämpfe und Blow-By-Gase aus den Zylinderköpfen und dem Kurbelgehäuse zusammengeführt.

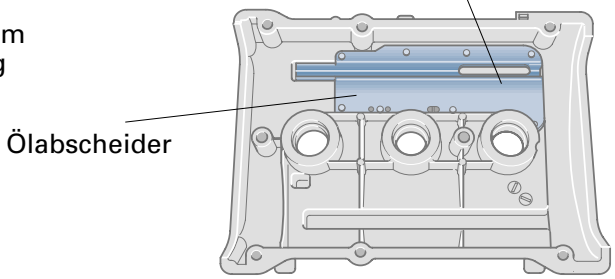
Das Entlüftungsventil (differenzdruckgesteuertes Membranventil) steuert die Rückführung der Gase zur Verbrennung in Abhängigkeit vom Saugrohrdruck.



SP48_35



SP48_36



SP48_51

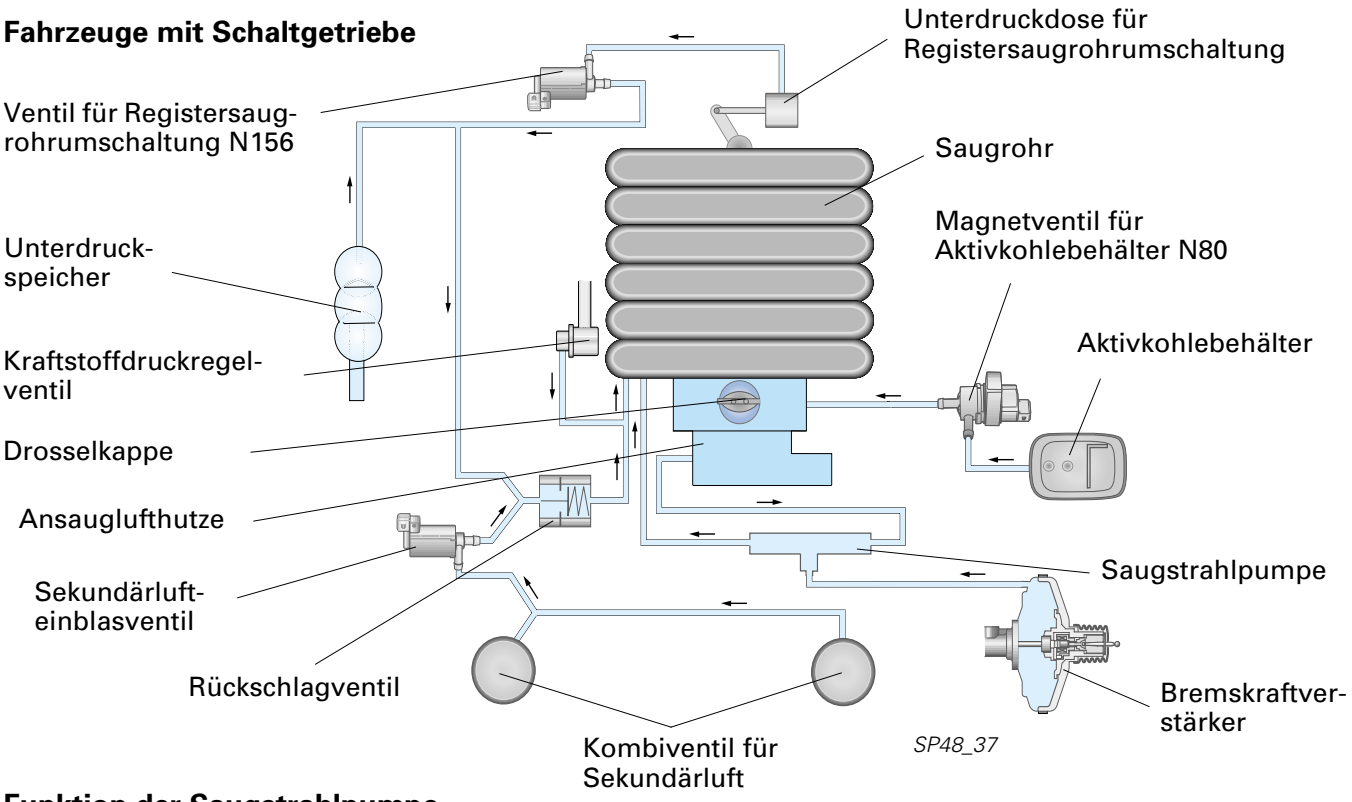


Hinweis:
Mit Blow-By-Gasen sind die Gase gemeint, die an den Kolbenringen vorbei in das Kurbelgehäuse entweichen.

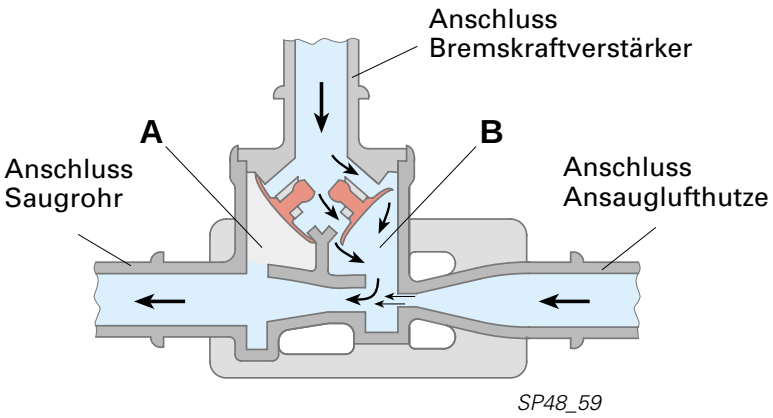
Unterdruckssystem

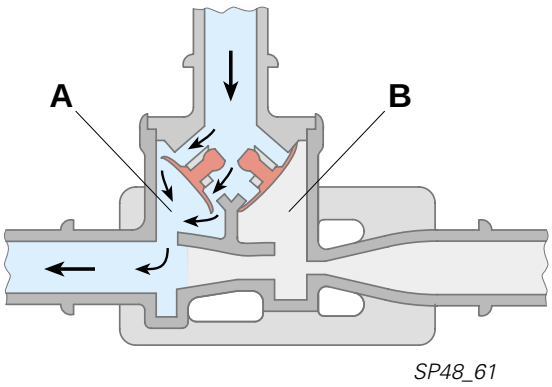
Unterdruckübersicht

Fahrzeuge mit Schaltgetriebe



Funktion der Saugstrahlpumpe





Drosselklappe geschlossen bzw. leicht geöffnet (Leerlauf/Schub/niedrige Last)

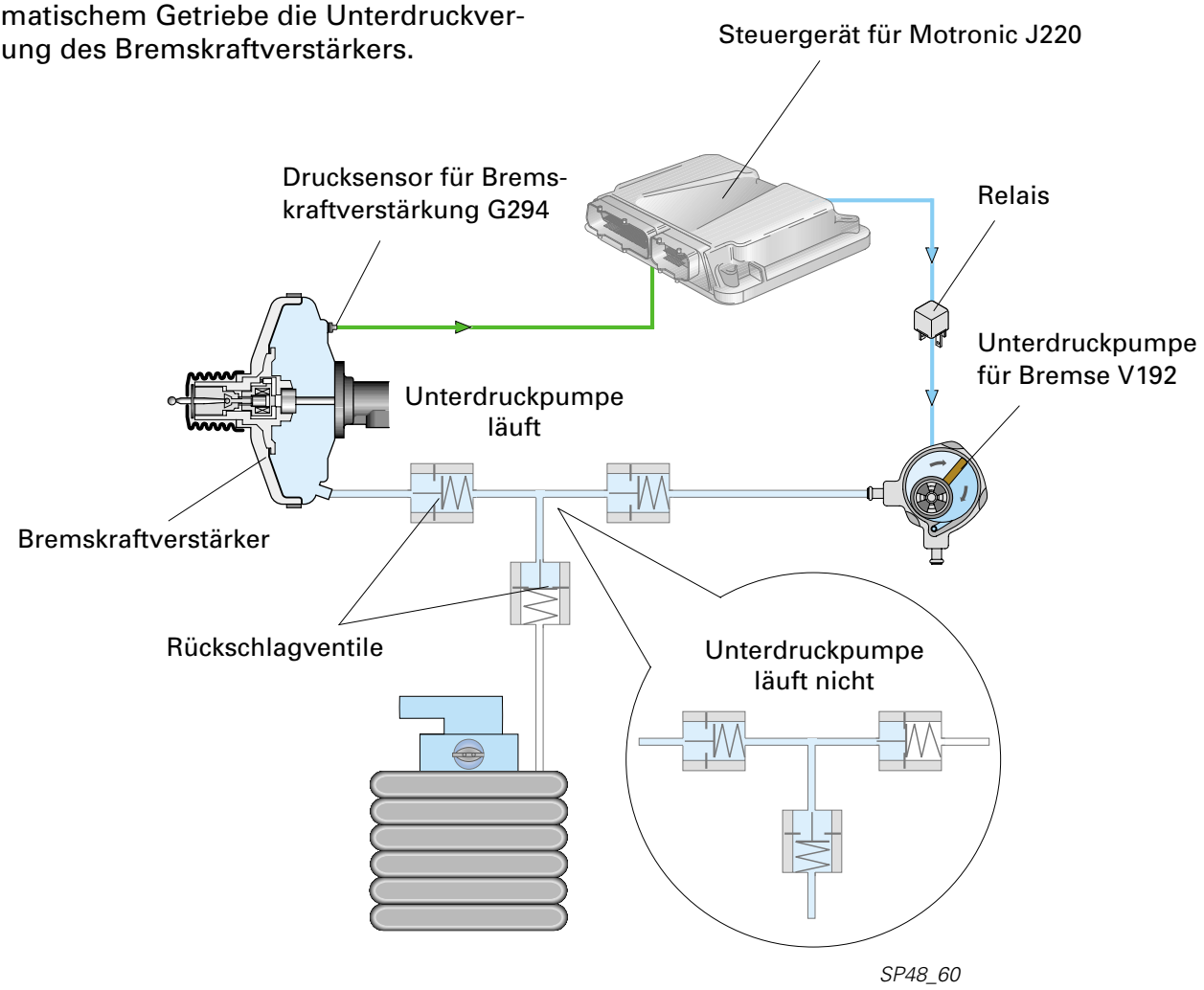
- großer Druckunterschied vor/hinter Drosselklappe, Luftansaugung aus der Ansauglufthutze
- großer Unterdruck in Kammer B durch die hohe Durchströmgeschwindigkeit im verengten Querschnitt (Venturidüse)
- Rückschlagventil in Kammer B offen

Startphase (kein bzw. wenig Unterdruck im Bremskraftverstärker)

- großer Druckunterschied zwischen Bremskraftverstärker und Saugrohr
- Unterdruck in Kammer A
- weniger Unterdruck in Kammer B
- Rückschlagventil in Kammer A offen

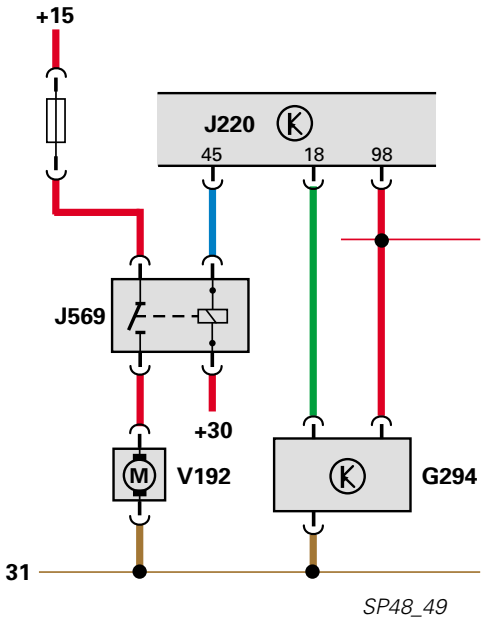
Fahrzeuge mit automatischem Getriebe

Abweichend von der Darstellung zum Schaltgetriebe auf Seite 32 ist bei Fahrzeugen mit automatischem Getriebe die Unterdruckversorgung des Bremskraftverstärkers.



SP48_60

Elektrische Schaltung



SP48_49

Ständig steigender Lastbedarf (weiter geöffnete Drosselklappe) in einigen Betriebszuständen, z. B. Katalysatoraufheizphase im Leerlauf kurz nach dem Start, führt zur Reduzierung der Unterdruckbereitstellung durch den Motor.

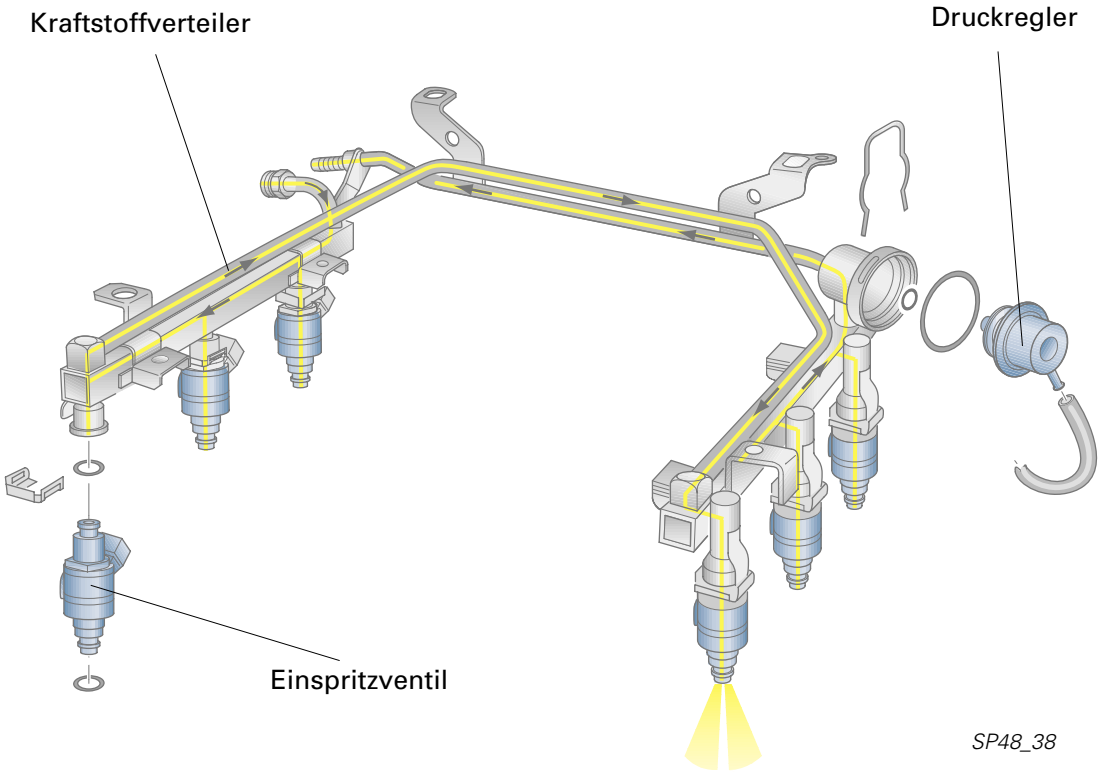
Um in allen Betriebszuständen des Motors den Bremskraftverstärker mit genügend Unterdruck zu versorgen, ist eine elektrische Unterdruckpumpe verbaut.

Sinkt der Unterdruck im Bremskraftverstärker unter einen bestimmten Wert, läuft die Unterdruckpumpe so lange, bis wieder genügend Unterdruck aufgebaut ist.

Kraftstoffversorgung

Die Kraftstoffanlage

ist analog zu bisherigen 4-Zylinder-Motoren aufgebaut.



Die Kraftstoffpumpe im Kraftstoffbehälter fördert den Kraftstoff mit einem Druck von minimal 0,4 MPa (4 bar).

Über den Kraftstofffilter gelangt der Kraftstoff in den Kraftstoffverteiler. Dort wird er den sechs Einspritzventilen gleichmäßig zugeführt.

Der Einspritzsystemdruck beträgt 0,4 MPa (4 bar) minus Saugrohrdruck. Der Druckregler befindet sich im Rücklauf des Verteilers und regelt diesen Druck.

Eine direkte Schlauchverbindung vom Druckregler zum Saugrohr bewirkt, dass die Druckdifferenz zwischen Saugrohr und Kraftstoffdruck im Verteiler konstant gehalten wird.

Die eingespritzte Kraftstoffmenge ist damit unabhängig vom Saugrohrdruck und hängt nur von der Einspritzdauer ab.

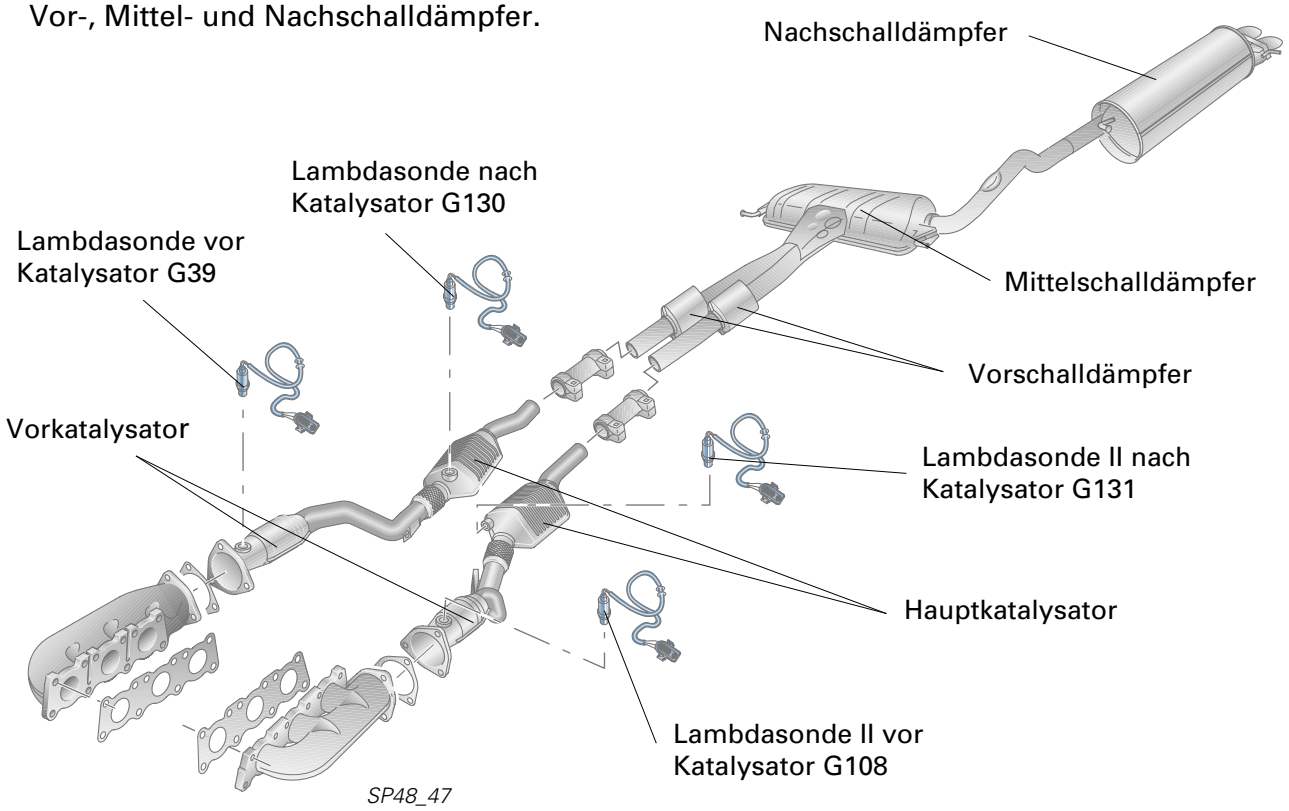
Nicht benötigter Kraftstoff fließt durch den Druckregler über die Kraftstoffrückführungsleitung zum Kraftstoffbehälter zurück.

Die Einspritzventile haben eine 2-Loch-Düse. Damit wird ein homogenes Kraftstoff-Luft-Gemisch und ein optimaler Verbrennungsablauf erzielt.

Aufbau

Die Abgasanlage besteht im Wesentlichen aus:

- 2 Vor- und Hauptkatalysatoren mit je einer beheizbaren Zweipunkt-Lambdasonde (Bosch LSF 4.7)
- Vor-, Mittel- und Nachschalldämpfer.



Zweisonden-Lambdaregelung

Die Vorkatalysatoren altern aufgrund der höheren Abgastemperaturen eher als die Hauptkatalysatoren.
Die Lambdaregelung der zwei Abgasstränge bezieht sich deshalb nur auf die Vorkatalysatoren, die nahe dem Abgaskrümmer angeordnet sind.
Damit wird eine schnelle Erwärmung der Lambdasonden nach dem Kaltstart erreicht und die Lambdaregelung setzt somit früher ein.

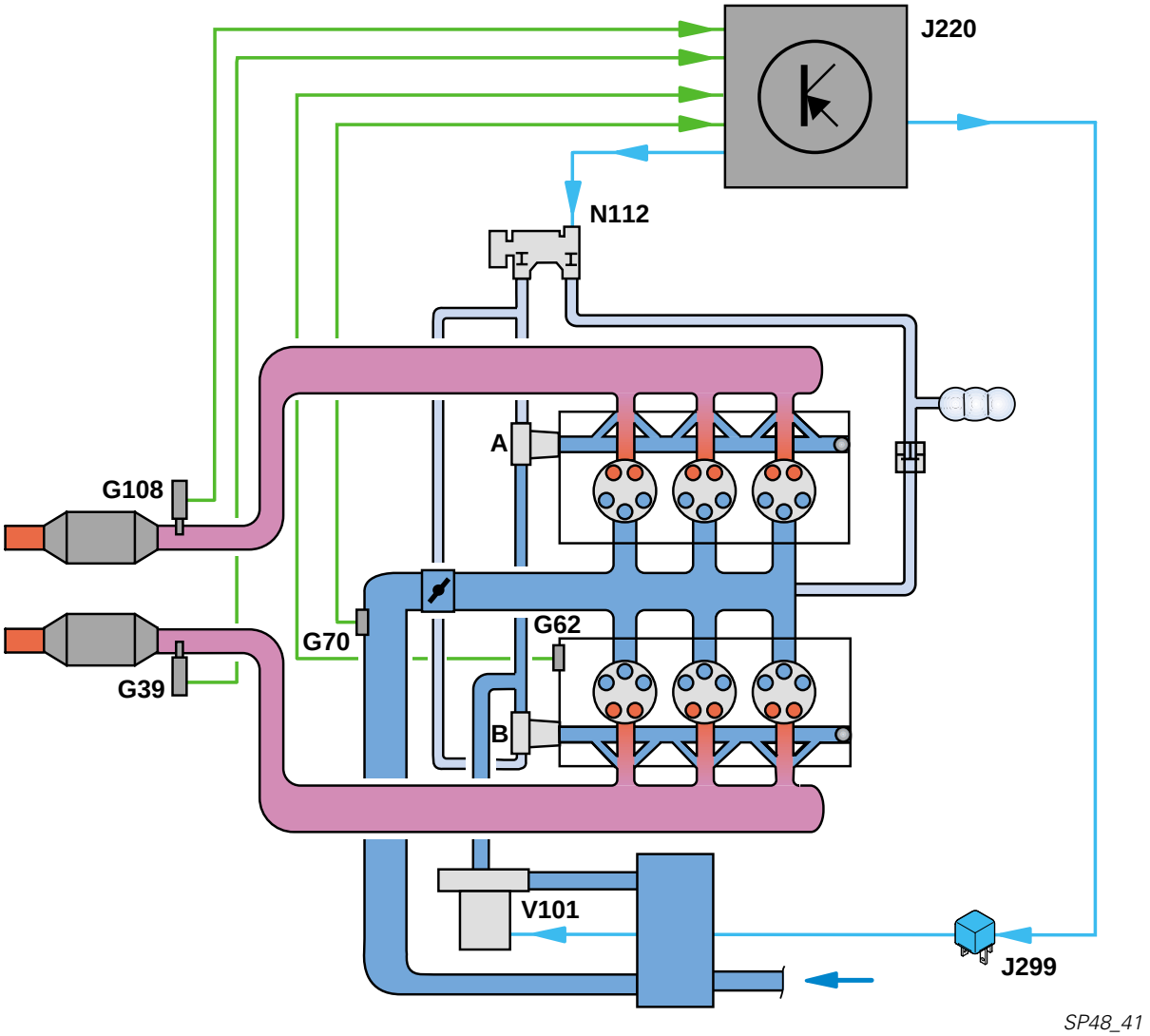
Würden die „Lambdasonden nach Kat“ hinter dem Hauptkatalysator liegen, beeinflussen längere Ansprechzeiten und eventuelle Störgrößen im Hauptkatalysator die Lambdaregelung ungünstig.

Durch das kombinierte System von Vor- und Hauptkatalysator, Lambdasonden und Motormanagement wird bereits schon heute die Einhaltung der Grenzwerte für die EU4 garantiert.

Die Funktion der Zweisonden-Lambdaregelung ist bereits im SSP 30 beschrieben und trifft prinzipiell auch für diesen Motor zu.

Sekundärluftsystem

Übersicht



SP48_41

Aufbau und Funktion

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

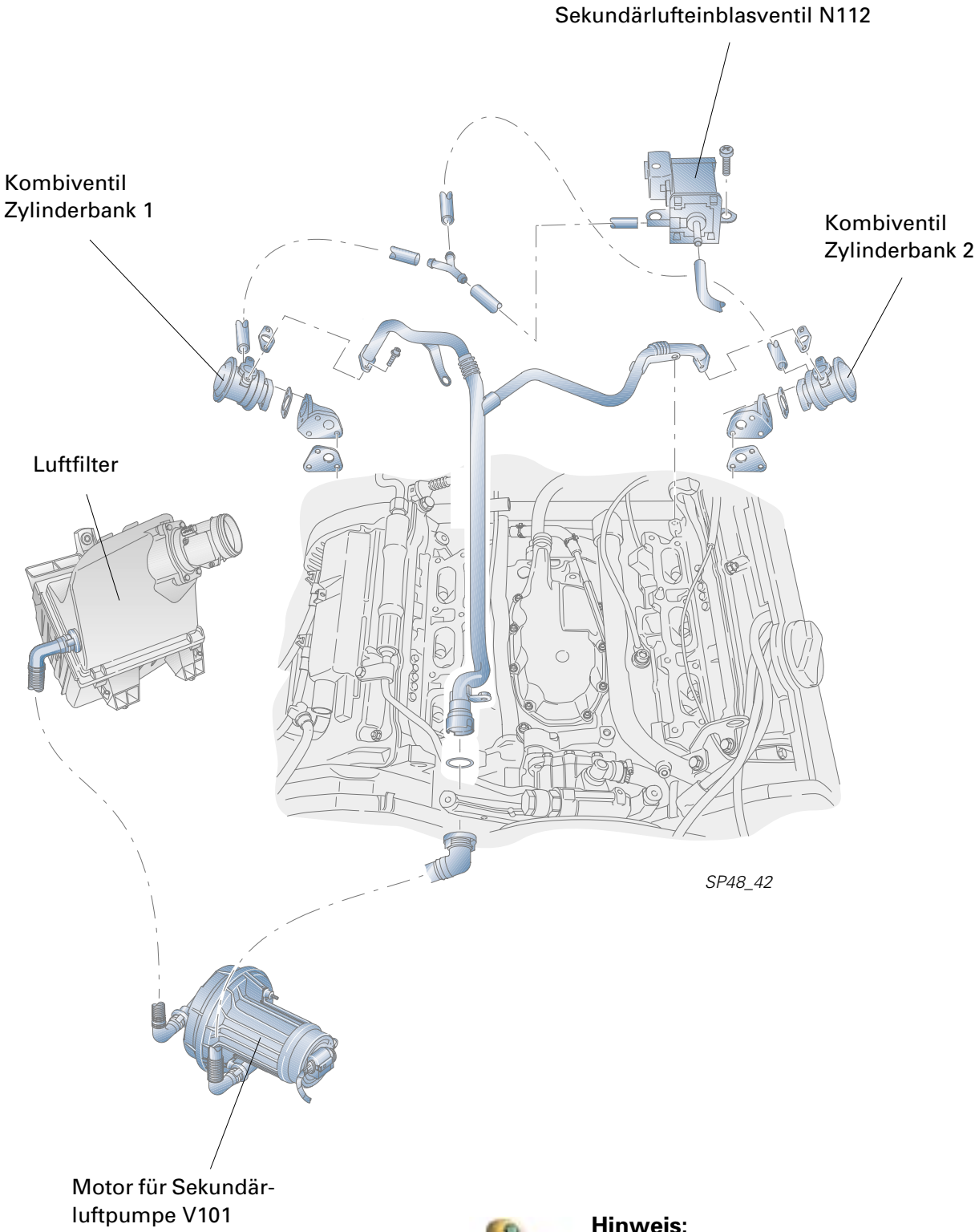
Diesen Anteil an Kohlenwasserstoffen kann der Katalysator nicht verarbeiten, weil

- die nötige Betriebstemperatur des Katalysators noch nicht erreicht ist und
- zur vollständigen Umwandlung 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 Kohlenmonoxids stattfindet. Die dabei freigesetzte Wärme heizt die Katalysatoren zusätzlich auf und bringt sie schneller auf Betriebstemperatur.

Das Sekundärluftsystem besteht aus:

- Steuergerät für Motronic J220
- Relais für Sekundärluftpumpe J299
- Motor für Sekundärluftpumpe V101
- Sekundärlufteinblasventil N112
- zwei Kombiventilen **A** und **B**





Hinweis:
Eine ausführliche Beschreibung des Sekundärluftsystems finden Sie im SSP 30.

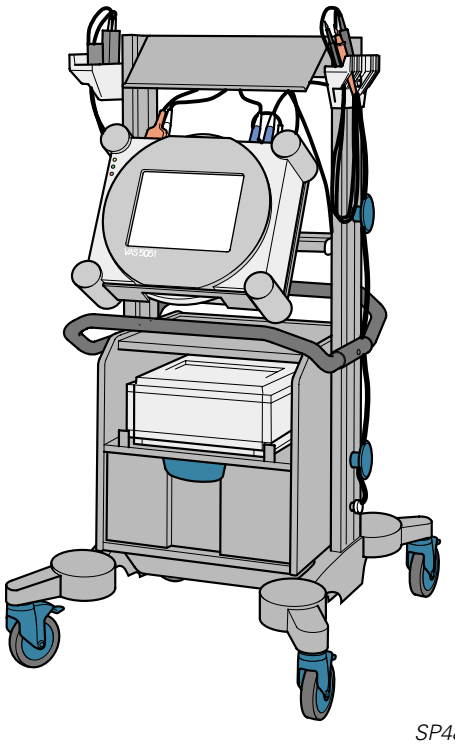
Eigendiagnose

Die Eigendiagnose kann nur noch mit dem Fahrzeugdiagnose-, Mess- und Informationssystem VAS 5051 ausgeführt werden.

Die bisher bekannten Funktionen wie

- Steuergerätefunktion abfragen
- Fehlerspeicher abfragen
- Stellglieddiagnose durchführen
- Grundeinstellung durchführen
- Fehlerspeicher abfragen und löschen
- Steuergerät codieren
- Messwerteblock lesen
- Readinesscode auslesen

sind in der „Geführten Fehlersuche“ integriert.

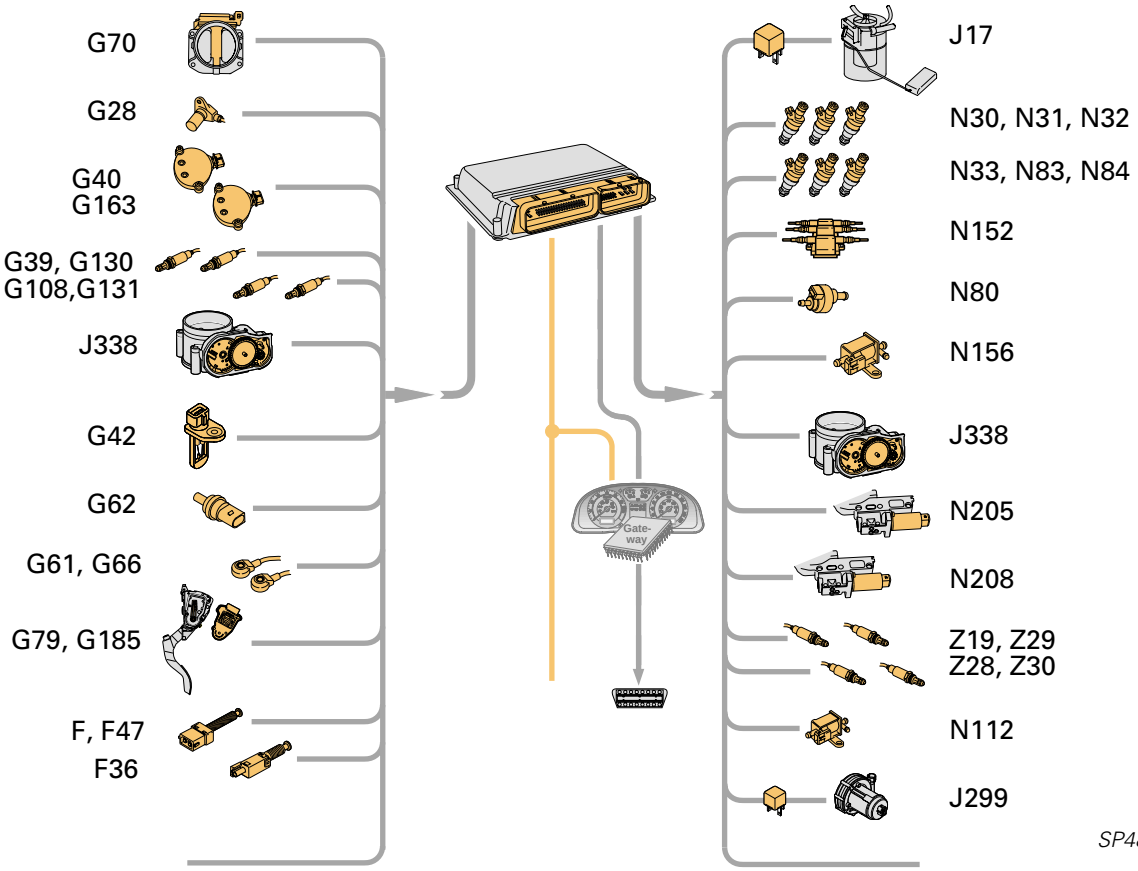


SP48_63



Hinweis:
Weitere Informationen entnehmen Sie bitte der Bedienungsanleitung des VAS 5051.

Alle farbig gezeichneten Bauteile des Systems werden von der Eigendiagnose überwacht.



SP48_64

Notizen

Nur für den internen Gebrauch in der ŠKODA-Organisation.
Alle Rechte sowie technische Änderungen vorbehalten.
S00.2003.48.00 (D) Technischer Stand 03/02
© ***ŠKODA AUTO a. s.*** http://partner.skoda-auto.com

Dieses Papier wurde aus
chlorfrei gebleichtem
Zellstoff hergestellt.