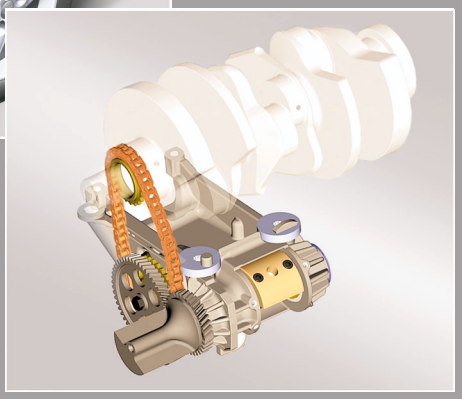
Service.





Der 2,0 l-R4- und der 3,0 l-V6-Motor

Selbststudienprogramm 255

nur zum internen Gebrauch

Inhalt

Seite

Der 2,0 l-5V-Motor

Übersicht - Technische Daten 4
Ausgleichswellenmodul 6
Neuer Zylinderkopf 7
Kennfeldkühlung 10
Funktionsplan 2,0 l-5V 12

Der 3,0 l-5V-Motor

Übersicht - Technische Daten 14
Kurbelgehäuse 15
Ausgleichswelle 17
Ölkreislauf 18
Zylinderkopf 20
Luftansaugung 27
Unterdrucksübersicht 29
Abgasanlage 32
Motormanagement 33
Aktoren/Sensoren 33
Systemübersicht 34
Funktionsplan 3,0 l-5V 36

Das Selbststudienprogramm informiert Sie über Konstruktionen und Funktionen.

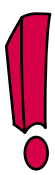
Das Selbststudienprogramm ist kein Reparaturleitfaden!

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

Neu!

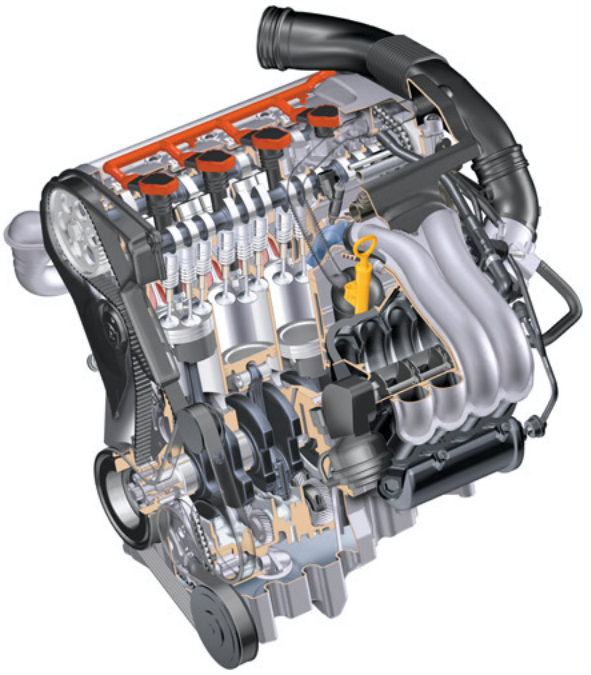


Achtung! Hinweis!

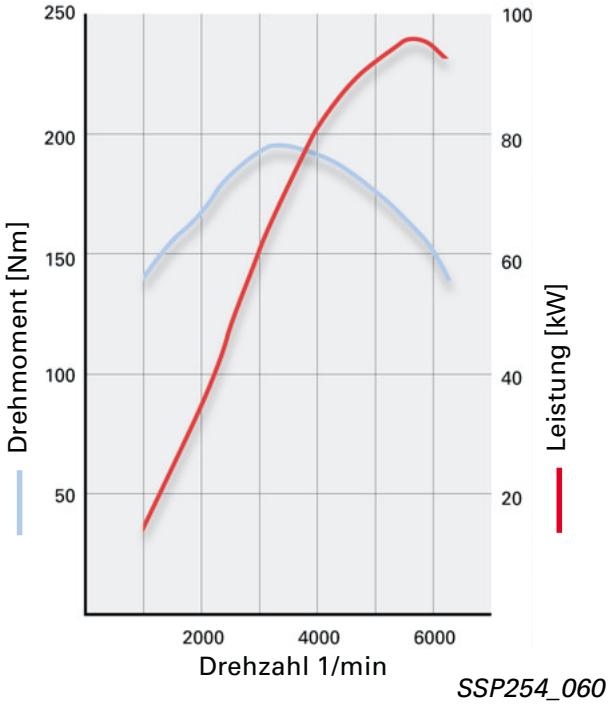


Übersicht

Der 2,0 l-5V-Motor



SSP254_038



SSP254_060

Technische Daten

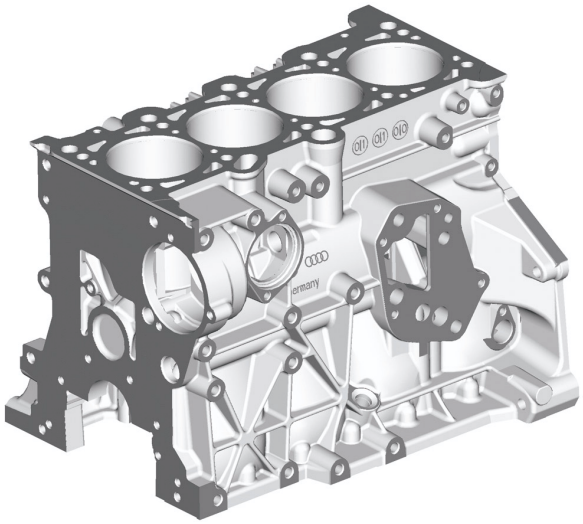
Motorkenn-buchstabe:	**ALT**	Verstellbereich Einlassnockenwelle:	42° KW (Kurbelwinkel)
Hubraum:	1984 cm^3	Motormanagement:	ME 7.5
Bohrung:	82,5 mm	Emissionsklasse:	EU 4
Hub:	92,8 mm	Füllmengen:	Motoröl (incl. Filter) 4,2 l
Verdichtung:	10,3 : 1	Verbrauch:	städtisch 11,4 l/100 km außerstädt. 5,9 l/100 km Durchschnitt 7,9 l/100 km
Leistung:	96 kW (130 PS)		
Drehmoment:	195 Nm/3300 1/min	Beschleunigung von 0 auf 100 km/h:	9,9 s
Ventilsteuerung:	Tassenstößel mit hydraulichem Ventilspielausgleich	Kraftstoff:	bleifrei Super 95 (91) ROZ
		Gewicht:	129 kg
Ventile:	5 pro Zylinder		

Steuerzeiten:	Einlass öffnet	26° KW nach OT
	Einlass schließt	48° KW nach UT
	Auslass öffnet	32° KW vor UT
	Auslass schließt	8° KW vor OT

Motorblock

Der Motorblock besteht aus einer Aluminiumlegierung und ist mit einem Zylinderabstand von 88 mm und mit seiner Baulänge von nur 460 mm auch das kompakteste Aggregat seiner Klasse.

Aus Steifigkeitsgründen ist das Aluminium-Kurbelgehäuse als „closed deck“-Konstruktion ausgelegt.

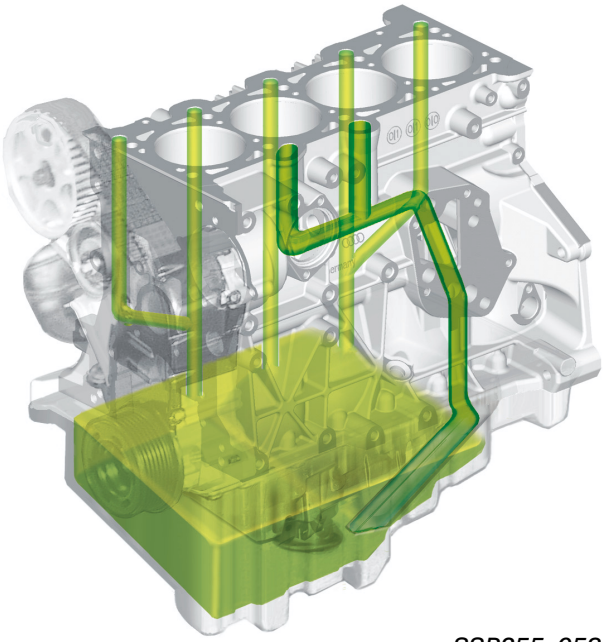


SSP255_004

„open deck“ bedeutet, dass die Zylinderlaufbuchsen nur mit kleinen Gussverbindungen zum Block freistehend eingegossen sind.
„closed deck“ bedeutet, dass die Zylinderlaufbuchsen fest mit dem Block vergossen sind.

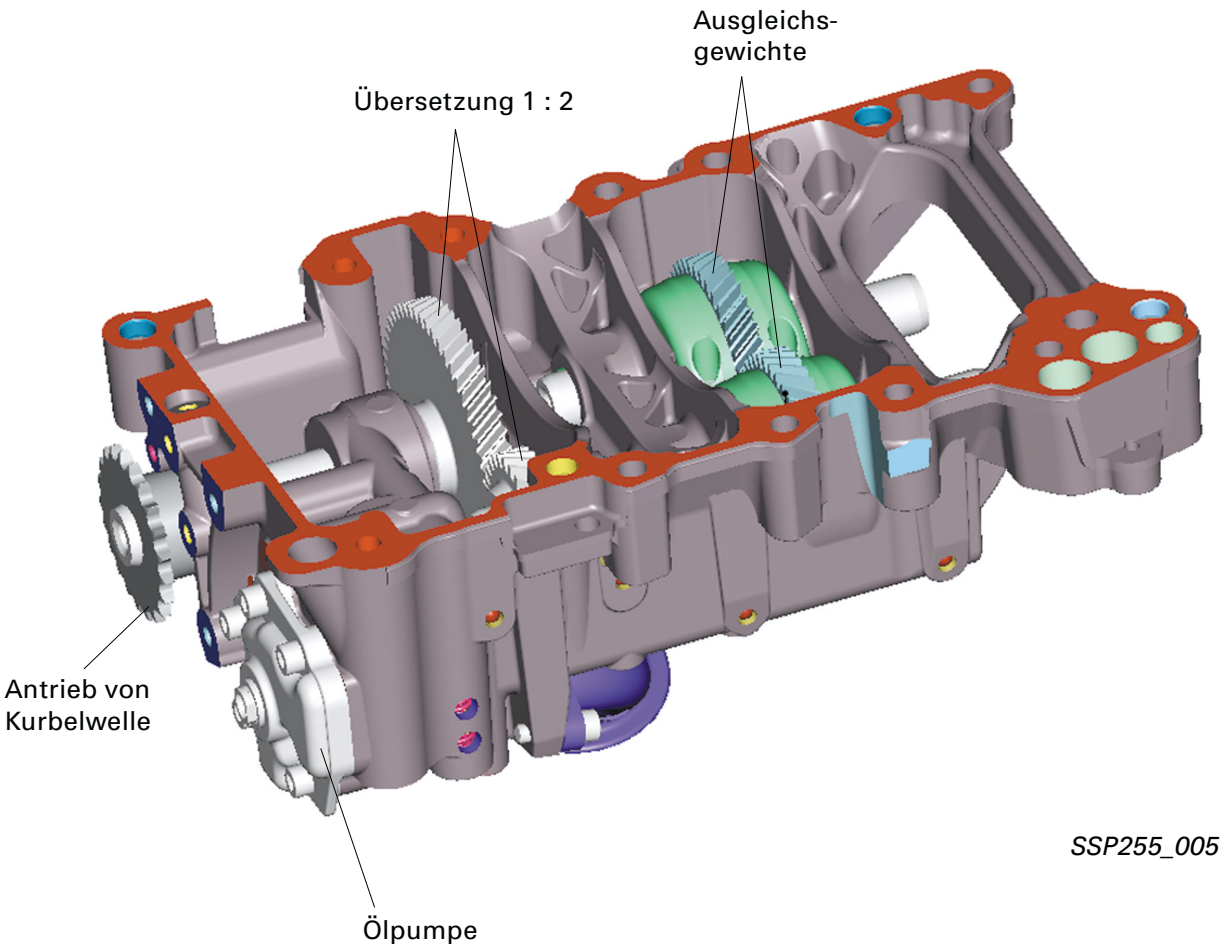
Um eine ausreichende Kühlung zwischen den Zylinderlaufbuchsen zu gewährleisten, sind Kühlstege mit einer Breite von 0,8 mm eingearbeitet.

Die Ölrücklaufkanäle an der Einlassseite sind so angeordnet, dass das Öl (dunkelgrün) über einen Sammelkanal vom Zylinderkopf durch ein Einlaufrohr, unterhalb des Ölspiegels, in die Ölwanne geleitet wird.
An der Auslassseite läuft das Öl (hellgrün) durch die Schrägstellung des Motors in Einbaulage an der Kurbelgehäusewand ab.



SSP255_053

Ausgleichswellenmodul



SSP255_005

Dieses Modul soll die auftretenden Massenkräfte ausgleichen und somit Schwingungen des Antriebes vermindern.

Um die Laufkultur des 4-Zylinders noch zu verfeinern, sind zwei gegenläufig mit doppelter Kurbelwellendrehzahl rotierende Ausgleichswellen in einem Ölpumpen-Ausgleichswellenmodul integriert.
Der Antrieb erfolgt über einen Dreiecks-Kettentrieb (Kurbelwelle-Ausgleichswelle-Ölpumpe) auf das Antriebskettenrad des Ausgleichswellengetriebes.

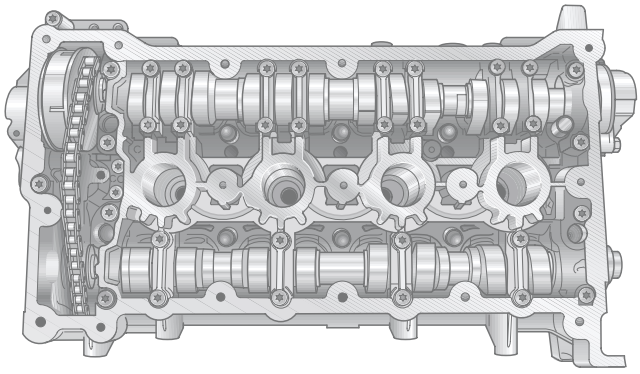
Die Eingangsübersetzung von der Kurbelwelle zur Antriebswelle des Ausgleichswellenmoduls ist 1 : 1.
Erst in der 1. Stufe des Antriebes erfolgt die Übersetzung auf die doppelte Kurbelwellendrehzahl durch ein schräg verzahntes Zahnradpaar.
Die Ausgleichsgewichte sind in den Zahnrädern der 2. Stufe integriert. Hier erfolgt die Drehrichtungsumkehr der zweiten Ausgleichswelle.

Die Massenkräfte der 2. Ordnung werden zu 100 % ausgeglichen.

Neuer Zylinderkopf

Der Zylinderkopf ist, um eine bessere Steifigkeit und eine optimierte Akustik zu erzielen, als Leiterrahmenkonzept ausgebildet (siehe Bild SSP255_018 auf Seite 20).
Somit sind die Nockenwellen biegungssteifer im Zylinderkopf verbaut. Es werden keine einzelnen Lagerdeckel benötigt.

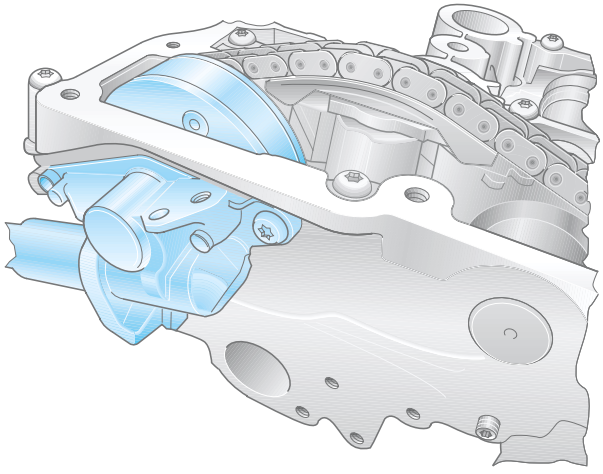
Der Antrieb der Auslassnockenwelle erfolgt über den Zahnriemen. Die Einlassnockenwelle wird über eine Rollenkette von der Auslassnockenwelle angetrieben.
Gespannt wird die Rollenkette mit einem hydraulischen Kettenspanner.



SSP255_006

Der hydraulische Kettenspanner übernimmt jedoch nicht die Aufgabe der Nockenwellenverstellung.

Die Einlass-Nockenwelle wird durch einen hydraulischen Schwenkmotor kontinuierlich verstellt.
Um einen optimalen Drehmomentverlauf zu erzielen, kann die Einlass-Nockenwelle bis zu 42° Kurbelwinkel kennfeldgesteuert verstellt werden.



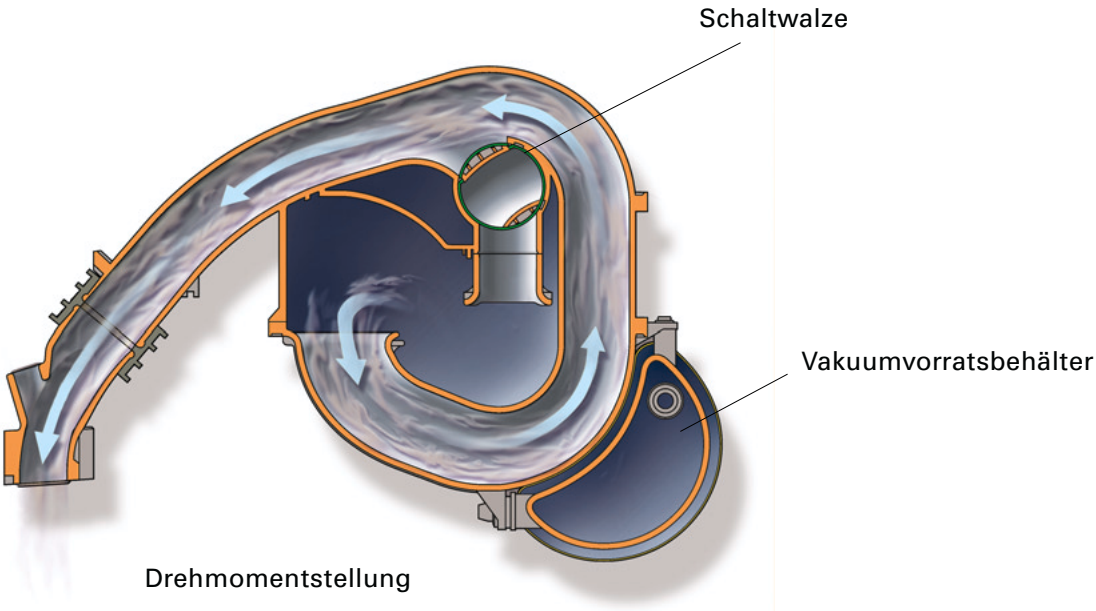
SSP255_007

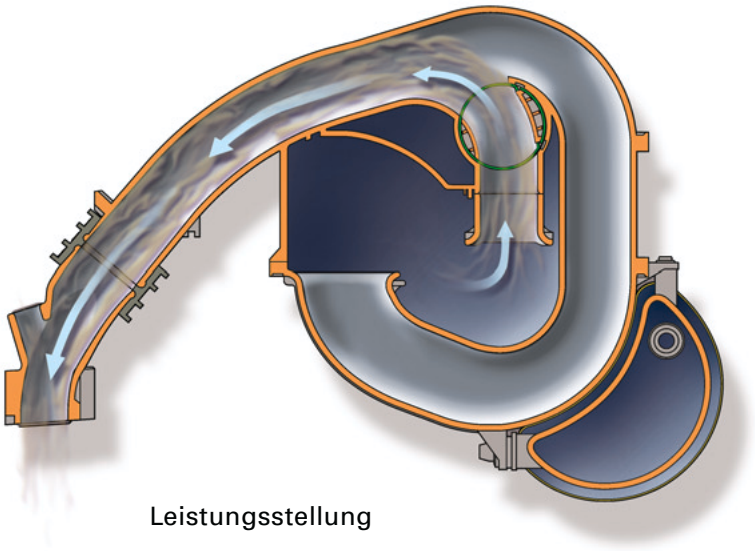
Die Funktion der Nockenwellenverstellung ist beim 3,0 l-V6-5V-Motor beschrieben.

Schaltsaugrohr

Die Leistungs- und Drehmomentcharakteristik wird mit Hilfe eines zweitstufigen Schaltsaugrohrs verwirklicht, wobei der Umschaltpunkt vom kurzen auf langen Saugweg zwischen 2000 - 3700 1/min bei 65 % Last liegt.

Eine Schaltwalze, die durch elastische Dichtringe und Dichtleisten die einzelnen Ansaugkanäle trennt, gibt den Ansaugweg frei.
Die Umschaltung zwischen der Drehmoment- und der Leistungsstellung erfolgt elektropneumatisch (Last-/Drehzahl-/Temperaturabhängig).

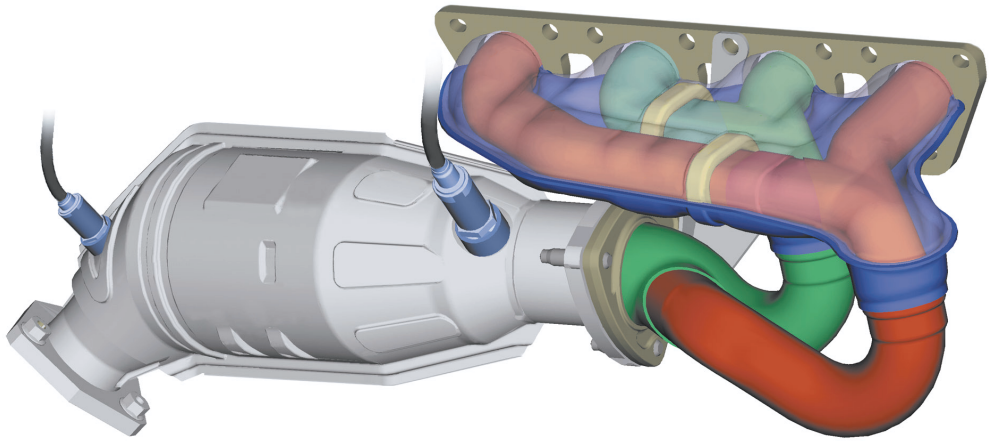




SSP255_008

Abgasreinigung

Durch einen motornah verbauten Metallstufenkataysator ist das Anspringverhalten des Katalysators früh nach dem Motorstart erreicht.
Begünstigt wird das rasche Anspringen auch durch den im Innenhochdruckverfahren (IHU) hergestellten Abgaskrümmer, welcher eine sehr geringe Wärmekapazität besitzt. Dieser nimmt demzufolge weniger Wärmeenergie auf.



SSP255_009

Der Stufenkatalysator ist in zwei unterschiedliche Metallteile mit einer Zelldichte in der 1. Stufe mit 400 cpsi und einer Länge von 50,8 mm, in der 2. Stufe mit 500 cpsi und einer Länge von 110 mm unterteilt.

Informationen zum Innenhochdruckverfahren finden Sie im SSP 239 - Audi A2, Karosserie.

Vakuumversorgung

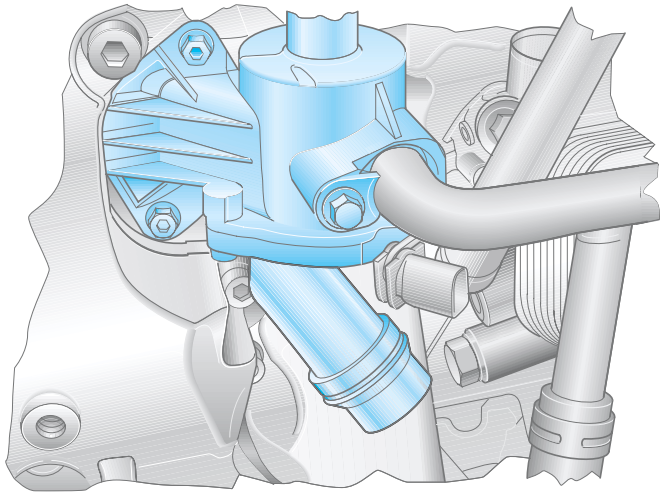
Ständig steigender Lastbedarf (weiter geöffnete Drosselklappe) in einigen Betriebszuständen, z. B. Katalysatoraufheizphase im Leerlauf kurz nach dem Start, führen zur Reduzierung der Unterdruckbereitstellung durch den Motor.
Um Komforteinbußen bei der Bremse zu vermeiden, kommt für das Automatikgetriebe zur Unterstützung eine elektrische Unterdruckpumpe zum Einsatz.

Für weitere Erklärungen siehe 3,0 l-V6-Motor auf Seite 30.

Kennfeldkühlung

Der 2,0 l-Motor verfügt über eine kennfeldgesteuerte Kühlmitteltemperaturregelung. Diese verbessert gegenüber herkömmlichen Thermostat-Systemen den thermodynamischen Wirkungsgrad des Motors und optimiert auch damit den Drehmomentverlauf.

Thermostatgesteuerte Systeme arbeiten nach dem Ein-/Aus-Prinzip.
Das heißt: Wird eine Kühlmitteltemperatur von ca. 100 °C erreicht, aktiviert der Thermostat mit einer Wachsfüllung den großen Kühlkreislauf unabhängig vom Lastzustand des Motors. Diese Stellung ist gleichzeitig die Standartstellung für alle Lasten mit Ausnahme des Vollastbetriebs.

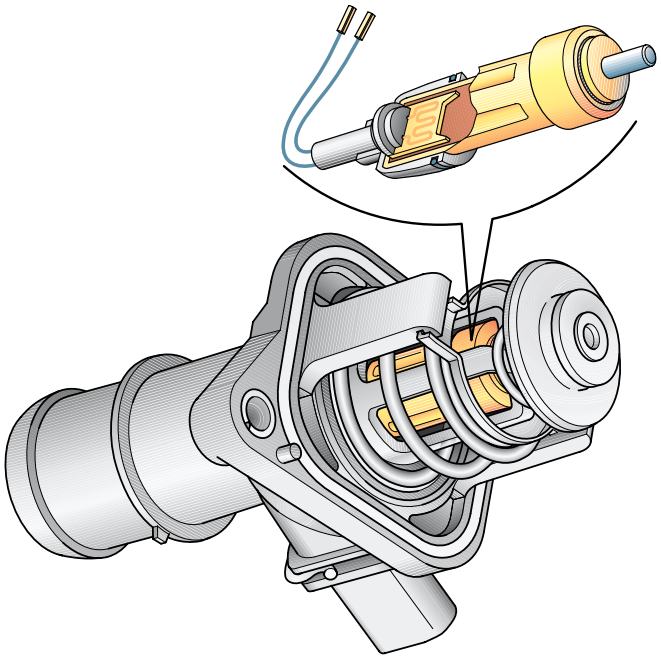


SSP255_010

Bei Vollast wird durch die Bestromung einer Heizpille im Dehnwachselement das Wachs aufgeheizt und damit der Thermostat weiter geöffnet.
Dabei reduziert sich die Kühlmitteleintrittstemperatur auf 75 - 80 °C.

Eine hohe Kühlmitteltemperatur von ca. 100 - 105 °C erhöht den thermodynamischen Wirkungsgrad und minimiert durch Erhöhung der Öltemperatur die Reibarbeit des Motors.
Durch Absenken der Kühlmitteltemperatur bei Vollast werden kühlere Brennräume realisiert.

Kühlere Brennräume erlauben einen früheren Zündzeitpunkt und damit den angestrebten Drehmomentgewinn.



SSP255_011

Für nähere Informationen siehe SSP 222, 1,6 l-Motor.

Notizen

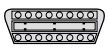
Funktionsplan 2,0 l-5V

F	Bremslichtschalter
F36	Kupplungspedalschalter
F47	Bremspedalschalter für Geschwindigkeits-Regel-Anlage
F265	Thermostat für kennfeldgesteuerte Motorkühlung
G2	Geber Kühlmitteltemperatur
G6	Kraftstoffpumpe
G28	Geber für Motordrehzahl
G39	Lambda-Sonde
G40	Hallgeber
G42	Geber für Ansauglufttemperatur
G61	Klopfsensor 1
G62	Geber für Kühlmitteltemperatur
G66	Klopfsensor 2
G70	Luftmassenmesser
G79	Geber für Gaspedalstellung
G82	Geber für Kühlmitteltemperatur-Motorausgang
G130	Lambda-Sonde nach Katalysator
G185	Geber 2 für Gaspedalstellung
G186	Drosselklappenantrieb (elektrische Gasbetätigung)
G187	Winkelgeber 1 für Drosselklappenantrieb (elektrische Gasbetätigung)
G188	Winkelgeber 2 für Drosselklappenantrieb (elektrische Gasbetätigung)
G294	Drucksensor für Bremskraftverstärkung
J17	Kraftstoffpumpenrelais
J138	Steuergerät für Kühllüfternachlauf
J271	Stromversorgungsrelais für Motronic
J299	Relais für Sekundärluftpumpe
J569	Relais für Bremskraftverstärker
M	Lampe
N	Zündspule
N30	Einspritzventil Zylinder 1
N31	Einspritzventil Zylinder 2
N32	Einspritzventil Zylinder 3
N33	Einspritzventil Zylinder 4
N80	Magnetventil 1 für Aktivkohlebehälter-Anlage
N128	Zündspule 2
N158	Zündspule 3
N163	Zündspule 4
N205	Ventil 1 für Nockenwellenverstellung
N239	Umschaltventil für Saugrohrklappe
S	Sicherungen
V101	Motor für Sekundärluftpumpe
V192	Unterdruckpumpe für Bremse
Z19	Heizung für Lambda-Sonde
Z29	Heizung für Lambda-Sonde 1, nach Katalysator

Farbcodierung

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

Zusatzsignale


K-Diagnoseanschluss

(1) Crash-Signal

(2) Geschwindigkeits-Regel-Anlage EIN/AUS

(3) PWM-Signal zum Kühlerlüfter

(4) TD-Signal (nur bei V30-Automatikgetriebe)

(5) Datenbus-Antrieb

(6) Datenbus-Information

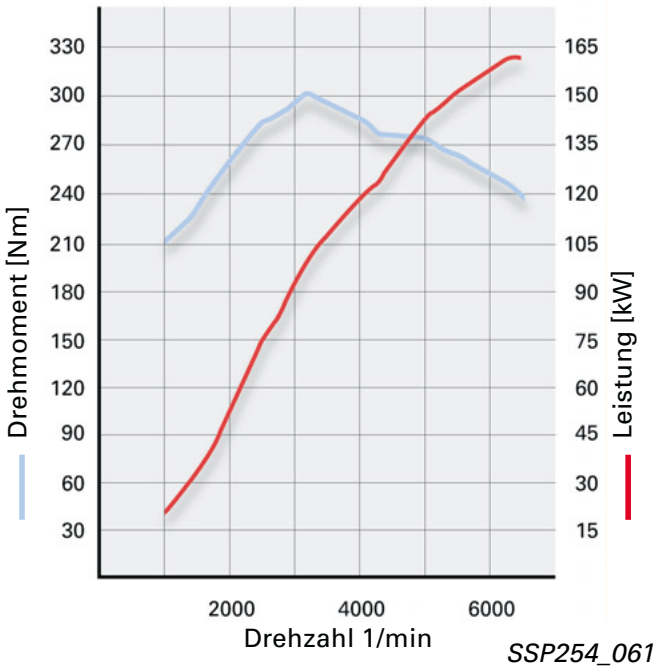
[X]
[Y]
[Z]
} Anschluss innerhalb des Funktionsplanes

30
15
J17
S43 15A
S7 10A
30a
J271
SW 40A
J299
J569
S9 15A
X
S28 20A
Y
SW 15A
Z
15
S32 20A
S34 15A
Y
S29 20A
G6
F36
F47
F
M
N205
F265
V101
V192
N30
N31
N32
N33
N239
N80
J138
N
N128
N158
N163
P
Q
J220
G42
G82
G2/G62
G294
G40
G28
G66
G61
G186
G187
G188
G185
G79
G70
Z29
G130
Z19
G39
Z
1
2
3
4
5
6
31
31
in
out

Der 3,0 l-5V-Motor



SSP254_030



SSP254_061

Technische Daten

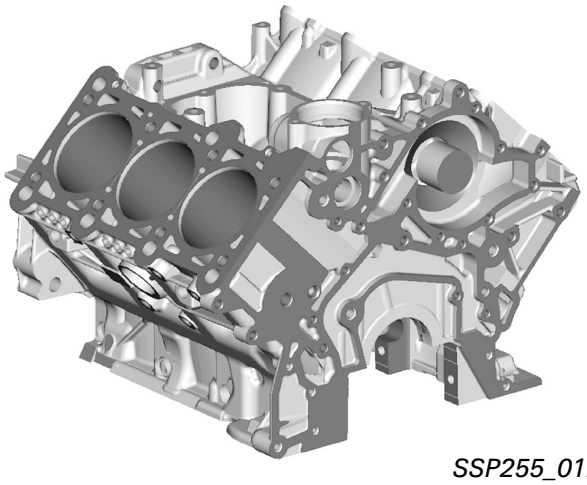
Motorkenn-buchstabe:	**ASN**
Hubraum:	2976 cm^3
Bohrung:	82,5 mm
Hub:	92,8 mm
Verdichtung:	10,5 : 1
Leistung:	162 kW (220 PS)
Drehmoment:	300 Nm/3200 1/min
Ventilsteuerung:	Tassenstößel mit hydraulischem Ventilspielausgleich
Ventile:	5 pro Zylinder
Steuerzeiten:	Einlass öffnet 20° KW nach OT Einlass schließt 50° KW nach UT Auslass öffnet 47° KW vor UT Auslass schließt 17° KW vor OT

Motormanagement:	ME 7.1.1
Emissionsklasse:	EU 4
Füllmengen:	Motoröl (incl. Filter) 6,3 l
Verbrauch:	städtisch 13,7 l/100 km außerstädt. 7,1 l/100 km Durchschnitt 9,5 l/100 km
Beschleunigung von 0 auf 100 km/h:	6,9 s
Kraftstoff:	bleifrei Super Plus 98 (95) ROZ
Gewicht:	165 kg

Kurbelgehäuse

Unter den Gesichtspunkten weniger Gewicht, mehr Leistung, höhere Maximaldrehzahl kommt aus den gesammelten Erfahrungen beim V8-Aluminium-Kurbelgehäuse nur ein Kurbelgehäuse aus Aluminium in Frage, das in Bezug auf Festigkeit, Haltbarkeit und Optimierung des Ölhaushaltes die besten Eigenschaften besitzt.

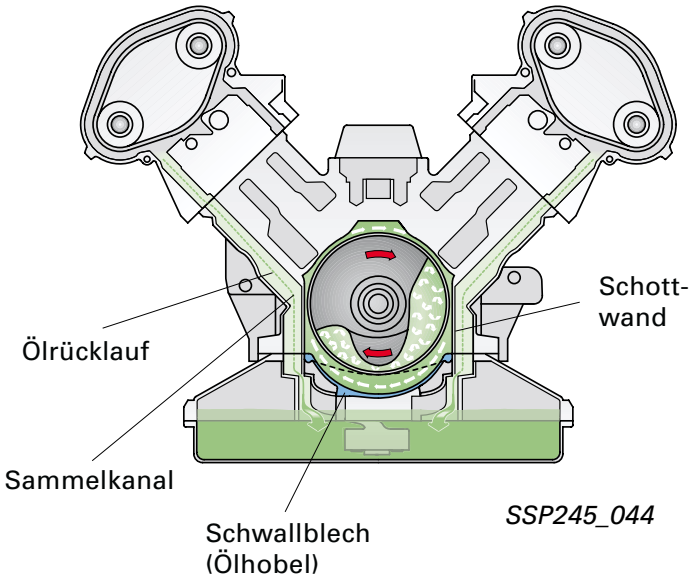
Das Kurbelgehäuse aus Aluminium mit Grauguss-Zylinderlaufbuchse wird im Cosworth-Gießverfahren hergestellt.



SSP255_012

Das von den Zylinderköpfen zurücklaufende Öl wird entlang der Schottwände und durch den Ölhobel unterhalb des dynamischen Ölspiegels in die Ölwanne geleitet.

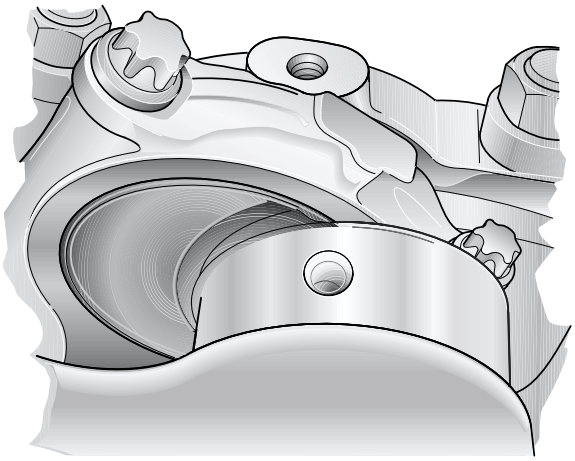
Durch diese Maßnahme wird der Gaseintrag ins Öl durch den Kurbeltrieb erheblich reduziert.



SSP245_044

Kurbeltrieb

Die 4-fach gelagerte Kurbelwelle mit geteilten Hubzapfen (30°-Versatz) ermöglicht eine gleichmäßige Zündfolge von 120°.

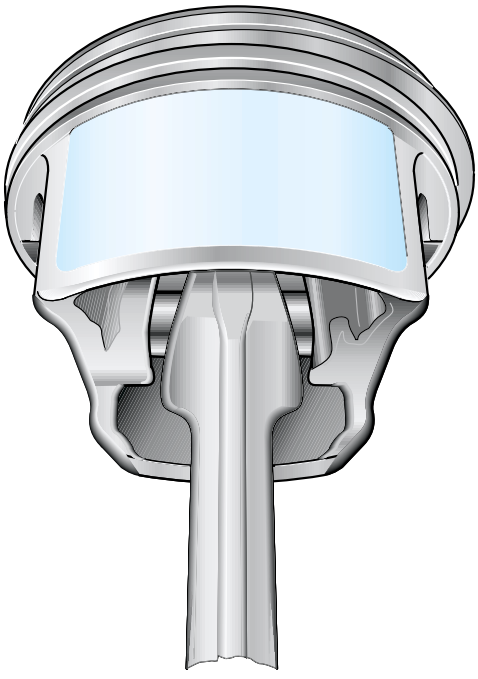


SSP255_013

Leichtbau-Glattschaftkolben mit einer geschwungenen Kastenform und eng zusammen stehenden Kolbenbolzenaugen wurden an die Trapezpleuel angepasst.

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

Die Kolbenkühlung erfolgt durch Ölspritzdüsen im Kurbelgehäuse. Der Kolbenschaft ist mit einer verschleißfesten Ferroprint-Laufschicht versehen, welche im Siebdruckverfahren aufgebracht wird.



SSP255_014

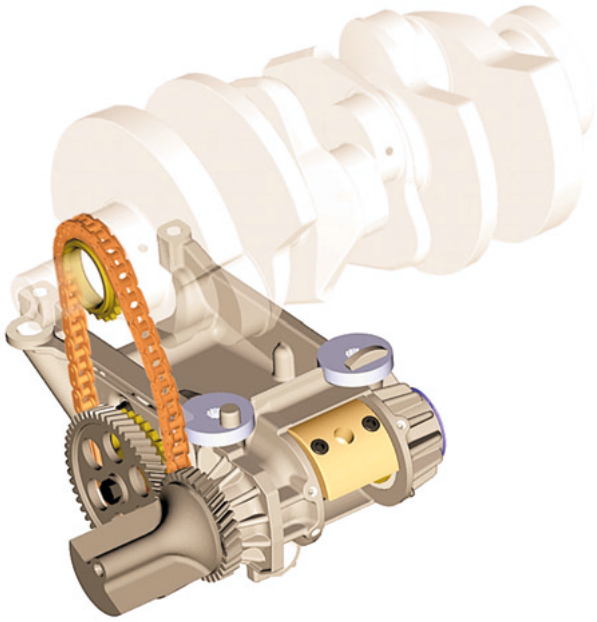
Ausgleichswelle

Freie Massenkräfte können bei V6-Motoren mit einem Zylinderwinkel von 90° vollkommen ausgeglichen werden.

Die freien Massenmomente (1. Ordnung) können ohne zusätzliche Maßnahmen nicht vollständig eliminiert werden und führen zu Komforteinbußen.

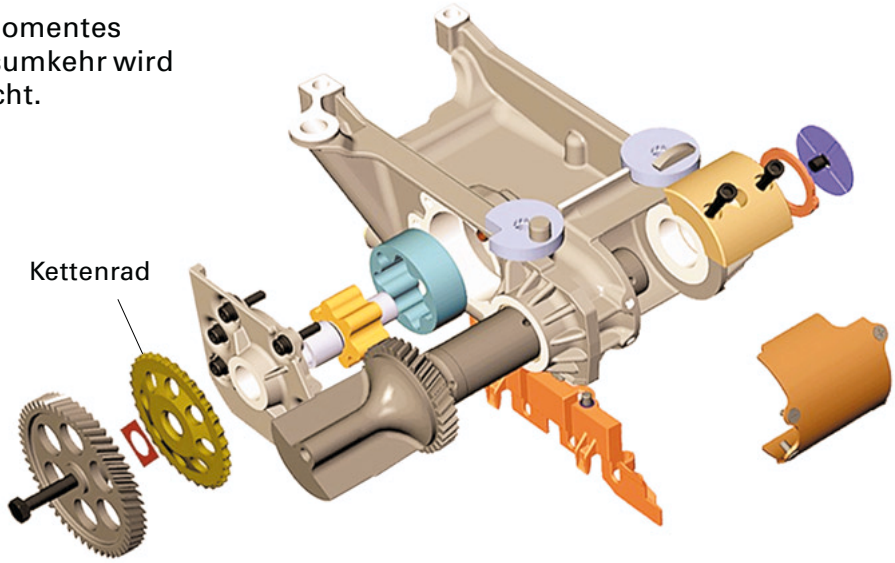
Um den wachsenden Komfortansprüchen gerecht zu werden, ist eine Ausgleichswelle unterhalb des Kurbelgehäuses verbaut.

Die Ölpumpe und die Ausgleichswelle sind zu einem gemeinsamen Modul aus Aluminium zusammengefasst.
Die Welle ist in Gleitlagerschalen gelagert und wird über das hintere Festlager mit Öl versorgt.
Die Schmierung des vorderen Loslagers erfolgt durch eine Bohrung in der Welle.



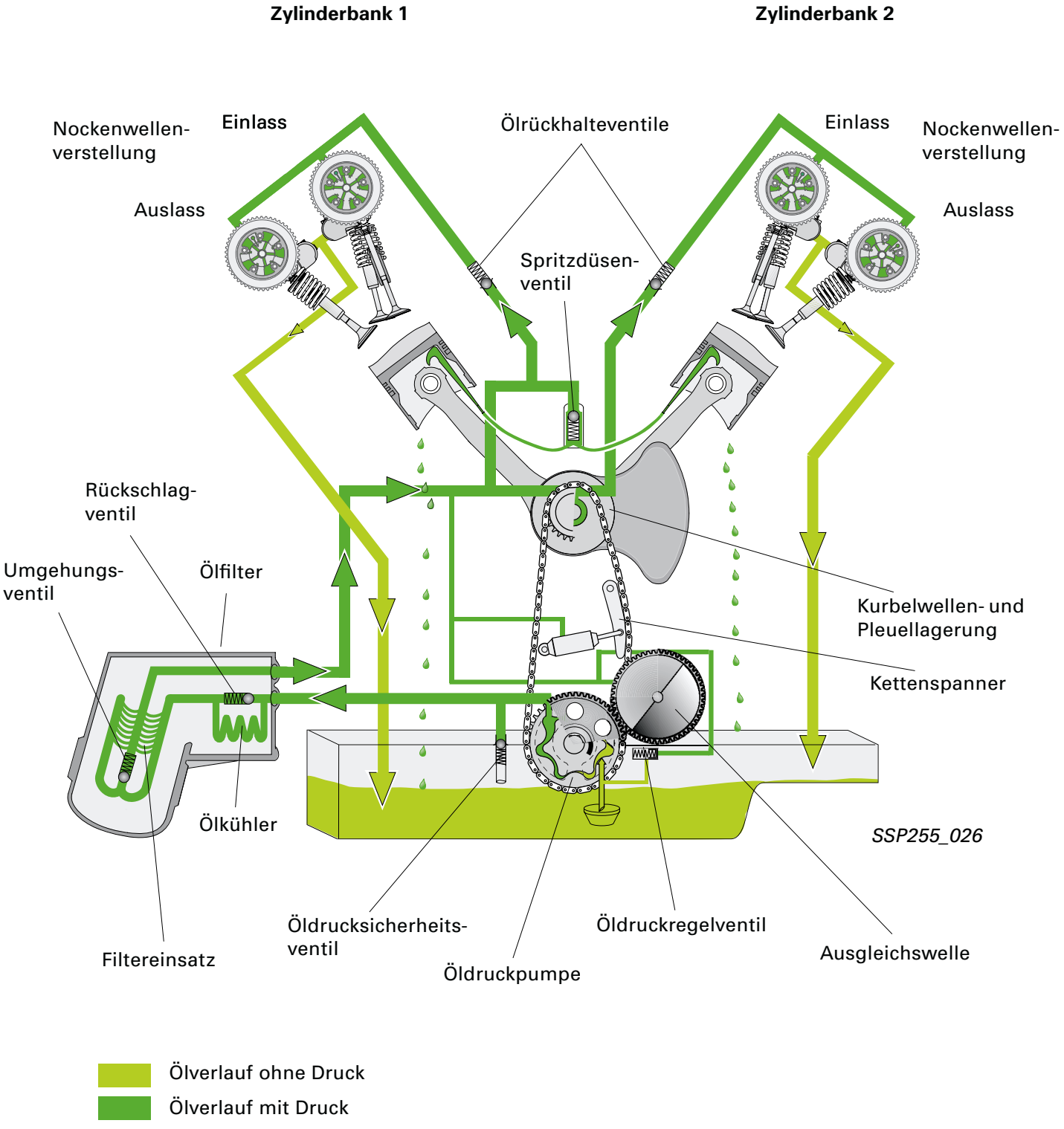
SSP255_015

Der Antrieb erfolgt über eine Rollenkette von der Kurbelwelle auf die Ölpumpenwelle.
Vor dem Kettenrad sitzt das Zahnrad zum Antrieb der Ausgleichswelle, welches in das Zahnrad der Ausgleichswelle mit einem Übersetzungsverhältnis von 1 : 1 eingreift.
Somit läuft die Ausgleichswelle entgegen der Motordrehrichtung.
Die zum Ausgleich des Massenmomentes 1. Ordnung nötige Drehrichtungsumkehr wird durch den Stirnradsatz verwirklicht.

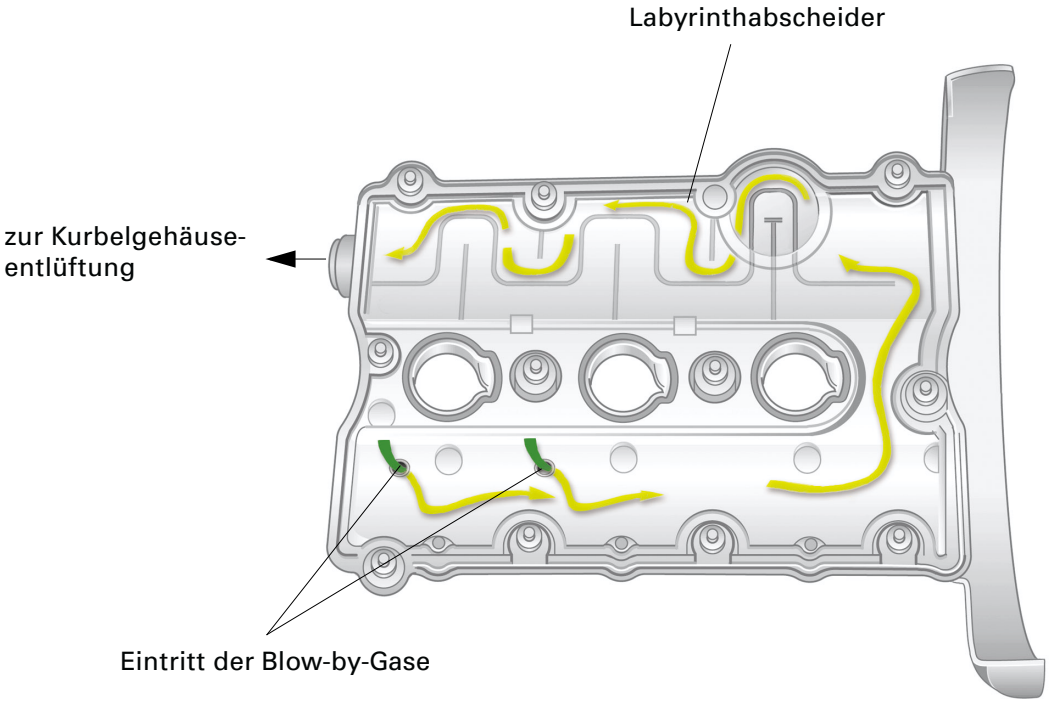


SSP255_016

Ölkreislauf



Kurbelgehäuseentlüftung

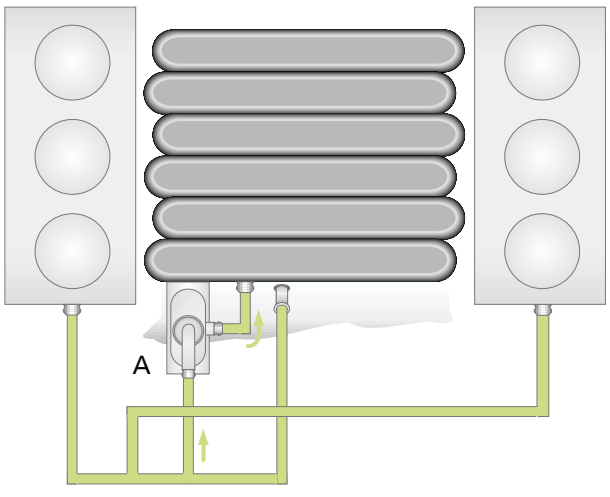


SSP255_02

Analog zu den aktuellen V6-Motoren wird aus dem V-Raumdeckel und den beiden Zylinderkopfdeckeln das mitgeführte Öl dem Ölkreislauf zugeführt und über die integrierten Labyrinthabscheider entlüftet.

Die Zuführung der Blow-by-Gase zur Verbrennung erfolgt direkt in das Saugrohr und nicht vor die Drosselklappe.

Ein differenzdruckgesteuertes Membranventil regelt das geforderte Unterdruckniveau für das Kurbelgehäuse.



SSP255_052

A differenzdruckgesteuertes Membranventil

Zylinderkopf

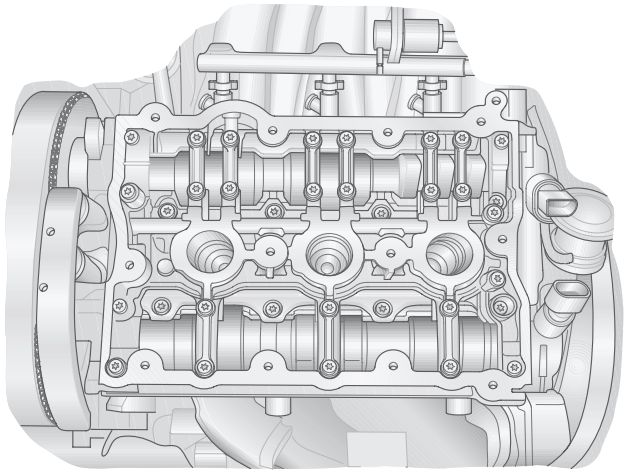
Aus Steifigkeits- und Akustikgründen wurde die Lagerung der Nockenwellen von Einzellagerdeckeln auf einen einteiligen Aluminium-Druckguss-Leiterrahmen umgestellt.

Der Leiterrahmen wird an den Stirnseiten und in der Lagergasse im zusammengebauten Zustand bearbeitet. So sind ebene Dichtflächen zwischen Zylinderkopfdeckel und Leiterrahmen und den angebrachten Modulgehäusen mit axialer Dichtfläche umgesetzt.

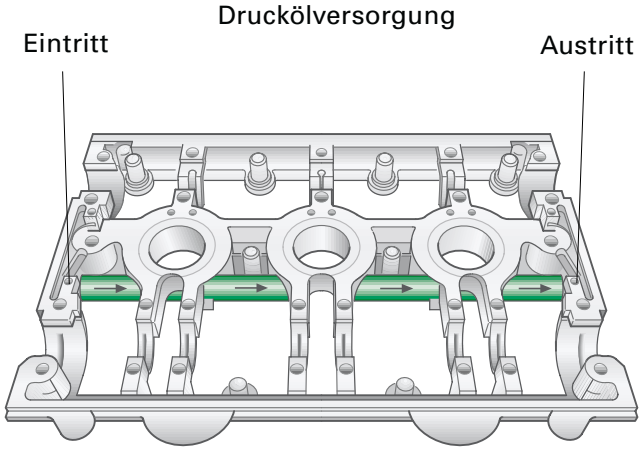
Der Zylinderkopf ist mit einem Tumble-Einlasskanal versehen (Bi-Turbo), um eine hohe innere Abgasrückführungsrate schon im unteren Drehzahl- und Lastbereich zu erzielen.

Der Zylinderkopfdeckel mit einer eingeschweißten Schottwand bietet eine bessere Akustik und sorgt für einen steiferen Verband. Diese Schottwand mit integrierten Labyrinthabscheidern wird als Abdeckung des erweiterten Entlüftungsraums und als zusätzlichen Ölabscheider der Entlüftungsgase genutzt. Das Ölabscheidevolumen wurde vergrößert.

Über das Leiterrahmenkonzept wird das benötigte Drucköl für die kontinuierliche Nockenwellenverstellung von einem an der Stirnseite verschraubten Ölversorgungsgehäuse zur Verfügung gestellt.



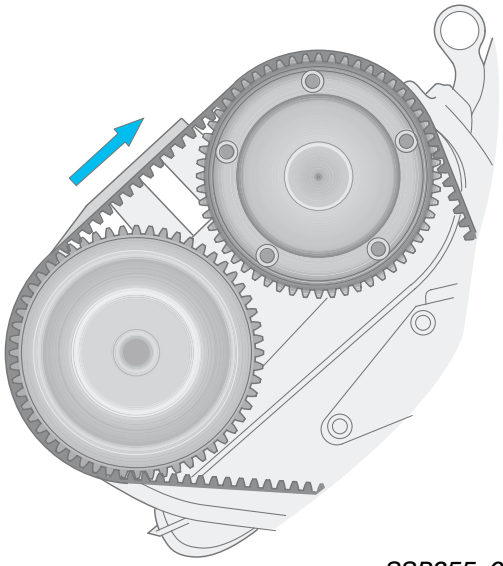
SSP255_017



SSP255_018

Der Leiterrahmen verfügt beidseitig über Bohrungen zur Druckölversorgung. Dies ermöglicht den Einsatz des Zylinderkopfes auf der linken oder rechten Zylinderbank durch 180°-Drehung des Zylinderkopfes.

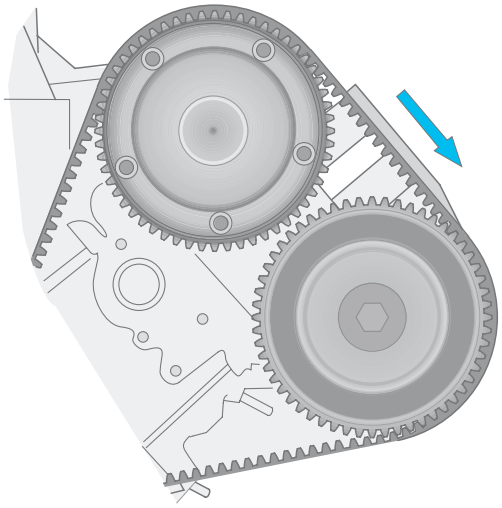
Zylinderbank 1



SSP255_050

Auslassschwenkmotor (mit Tilger) Einlassschwenkmotor

Zylinderbank 2



SSP255_051

Einlassschwenkmotor Auslassschwenkmotor (ohne Tilger)

Die zentrale, drosselarme, d. h. mit Blockölddruck beaufschlagte Ölzufuhr war Bedingung für den Einsatz der öldruckbeaufschlagten Nockenwellenversteller.
Der Antrieb der vier Nockenwellen erfolgt direkt über den Zahnriemen.

Thermodynamische Untersuchungen ergaben einen benötigten Verstellbereich von bis zu 42° Kurbelwinkel auf der Einlassseite und bis zu 22° auf der Auslassseite.

Die Verstellung wird mittels vier hydraulischen Schwenkmotoren realisiert, wobei sie auf der

– Einlassseite kontinuierlich von 20° KW n. OT (spät) bis 22° KW v. OT (früh)

und auf der

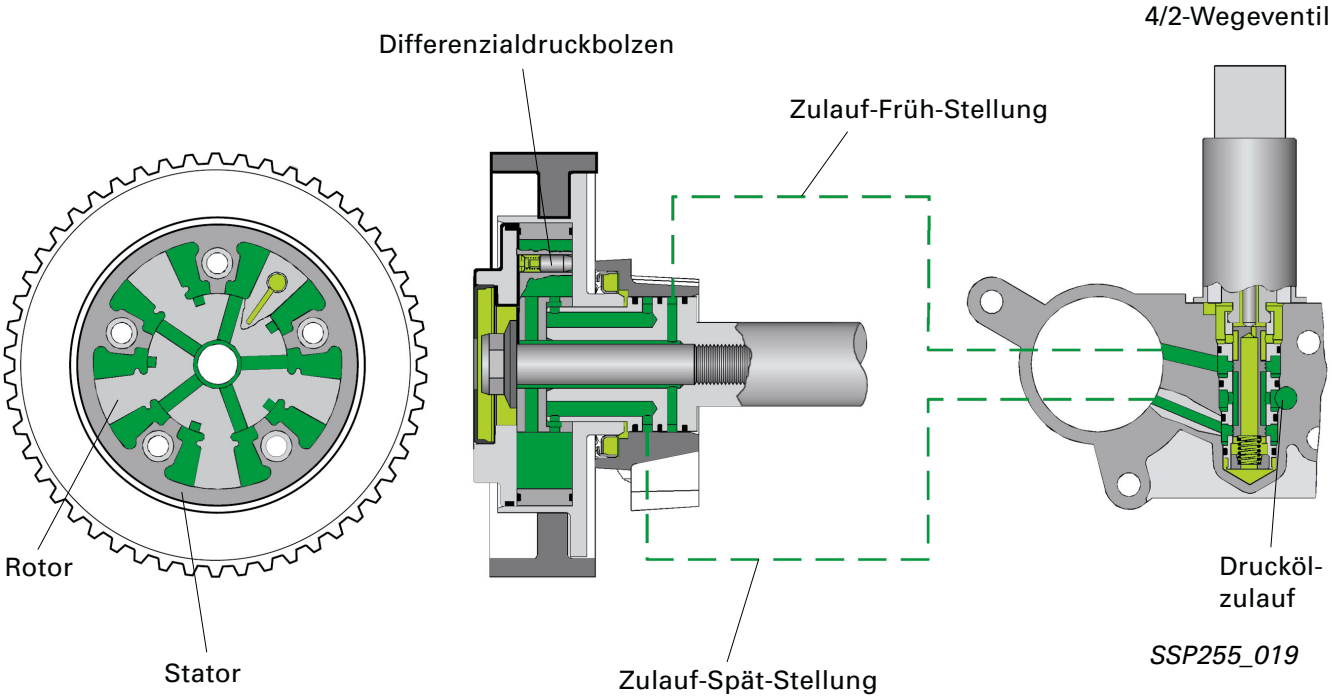
– Auslassseite per Ein-/Aus-Regelung (früh/spät)

erfolgt.

Die Einlass-Schwenkmotoren der Zylinderbänke 1 und 2 befinden sich in der Ruheposition (System drucklos) in der Spät-Stellung.
Die Auslass-Schwenkmotoren der Zylinderbänke 1 und 2 befinden sich in der Ruheposition in der Früh-Stellung.

Kontinuierliche Nockenwellenverstellung

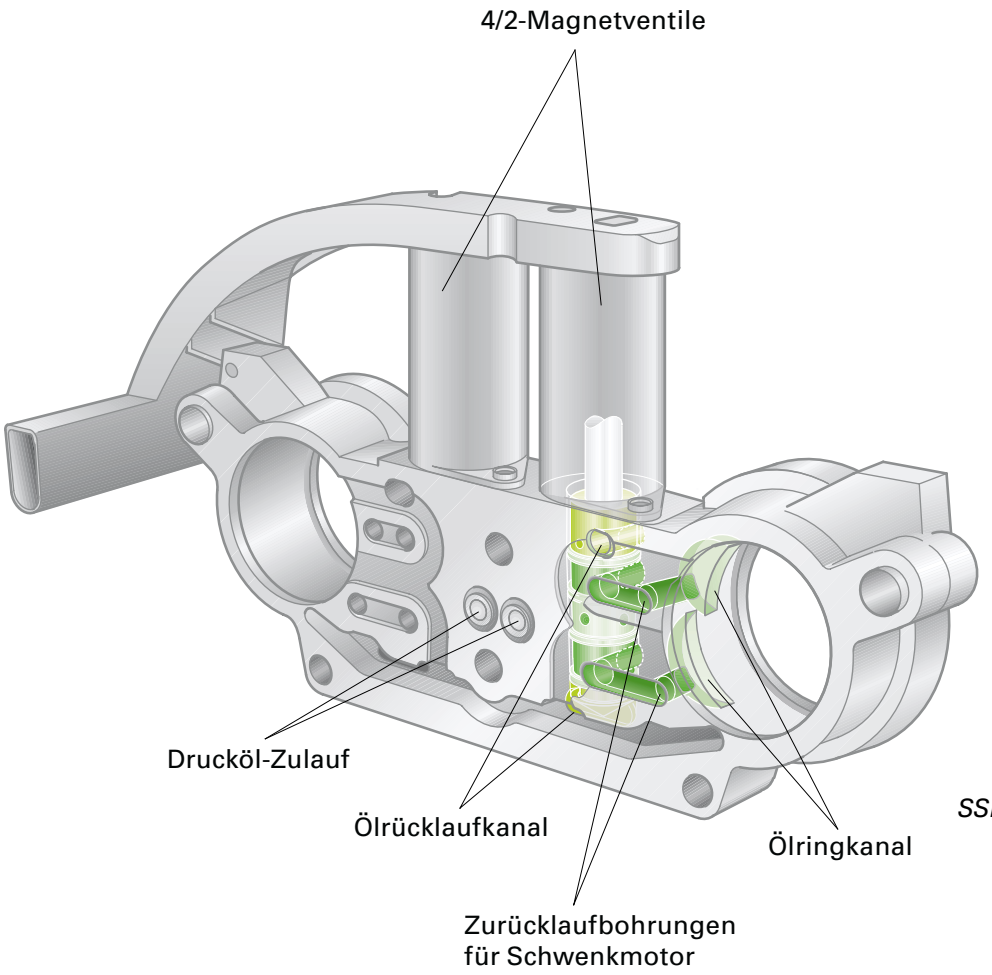
Abbildung in Regelstellung:



Die Schwenkmotorversteller werden von der Motorölpumpe über die Druckleitung im Zylinderkopf versorgt. Die Verstellung der Einlassnockenwellen erfolgt mittels zweier pulsweitenmoduliert-angesteuerten 4/2-Wege-Proportionalventile. Die Verstellung der Auslassnockenwellen wird mittels zweier schwarz-weiß 4/2-Wege-Magnetventile realisiert, welche für den benötigten Verstellbereich vom Motorsteuergerät angesteuert werden.

Bereits bei ca. 1900 1/min wird die maximale Ventilüberschneidung eingestellt, sodass ein möglichst hohes Drehmoment erreicht oder eine innere Abgasrückführung realisiert wird.

Ölversorgungsmodul



SSP255_020

Mittels eines Ölringkanals wird das zur Verstellung benötigte Drucköl durch die Nockenwelle zum Versteller geleitet.

Der Innenflügelring (Rotor) des Schwenkmotors ist mit der Nockenwelle verbunden. Der Außenring (Stator) ist mit dem Zahnriemenrad fest verbunden.
Die Verstellbewegung der Nockenwelle zur Kurbelwelle wird durch die Beaufschlagung der Arbeitsräume mit Öl zwischen Rotor und Stator erreicht.

Um jede Position (0 - 42°) zwischen den Anschlägen anfahren zu können, wird das 4/2-Wege-Proportionalventil vom Motorsteuergerät geregelt.
Die Regelung erfolgt in Abhängigkeit von Drehzahl, Last und Kühlmitteltemperatur.

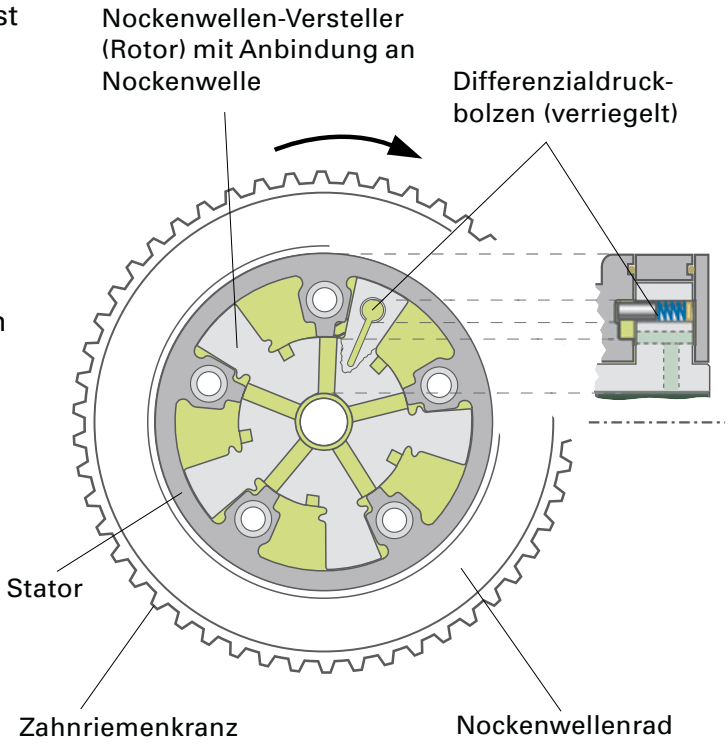
Einlass-Nockenwellenverstellung (drucklos)

Das 4/2-Wegeventil ist stromlos.

Der federbelastete Differenzialdruckbolzen ist in einer Bohrung eingerastet und verhindert eine Verstellung der Nockenwelle während des Startvorgangs.

Das Verriegeln wird durch ein gezieltes Anfahren der Spät-Stellung während des Motorabstellens erreicht.

Die Auslassnockenwellenverstellung steht in Früh-Stellung.



SSP255_021

Einlass-Nockenwellenverstellung in Spät-Stellung (Motor läuft)

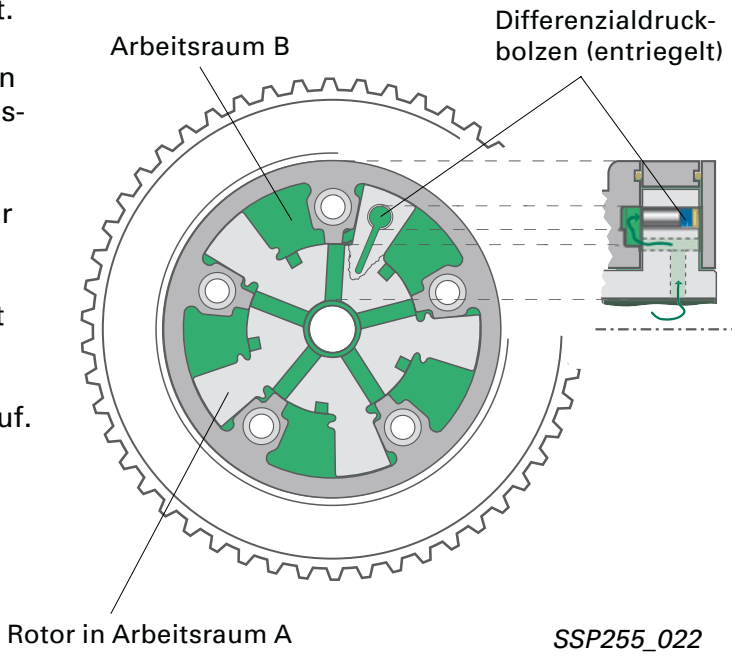
Durch den Motoröldruck wird der federbelastete Differenzialdruckbolzen entriegelt.

Das Magnetventil öffnet den Zugang für den Arbeitsraum B und hält den Rotor im Arbeitsraum A.

Die Einlass-Nockenwelle befindet sich in der Spät-Stellung.

Im Leerlauf-Bereich entsteht eine möglichst geringe Ventilüberschneidung.
Dies führt zu niedrigem Restgasanteil und damit zu einem runden und stabilen Leerlauf.

Die Auslassnockenwelle befindet sich in Früh-Stellung (Magnetventil aus).



SSP255_022

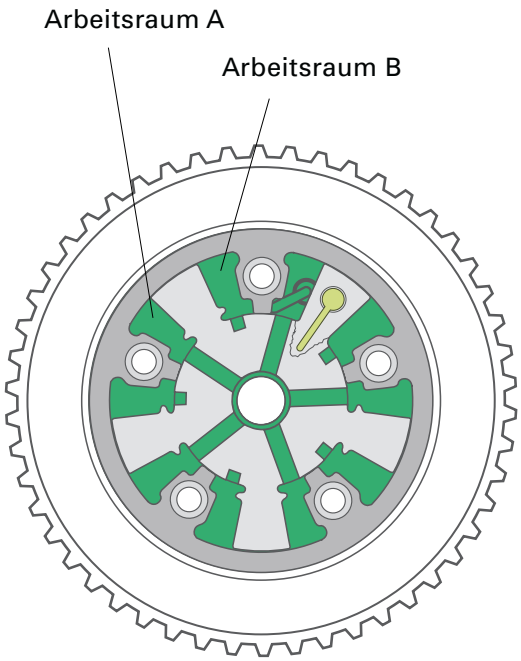
Einlass-Nockenwellen in Regelstellung

Das Magnetventil wird vom Motorsteuergerät pulsweitenmoduliert angesteuert.
Dabei wird der Magnetventilkolben so eingestellt, dass beide Arbeitsräume mit Öldruck beaufschlagt werden.

Entsprechend der Öldruckverhältnisse in den Arbeitsräumen A und B bewegt sich der Rotor und somit die Nockenwelle in Richtung Früh oder Spät.

Die pulsweitenmodulierte Ansteuerung ermöglicht eine kontinuierlich variierende Nockenwellenverstellung.

Je nach Drehzahl und Last werden die Ventilöffnungszeiten dem Gaswechsel angepasst.



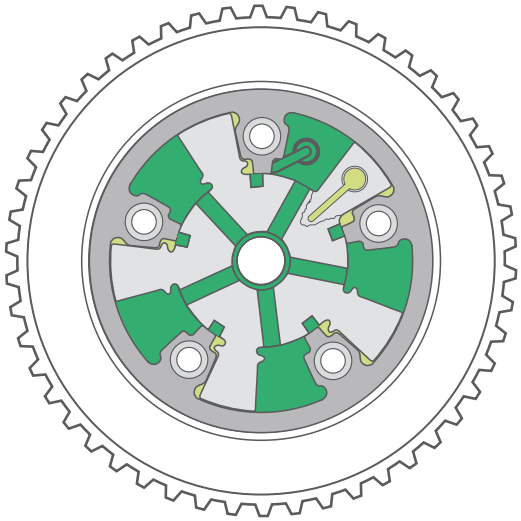
SSP255_023

Einlass-Nockenwellen in Früh-Stellung

Der Öldruck gelangt über den Magnetventilkolben in den Arbeitsraum A, wobei sich der Rotor in Richtung Arbeitsraum B bewegt.

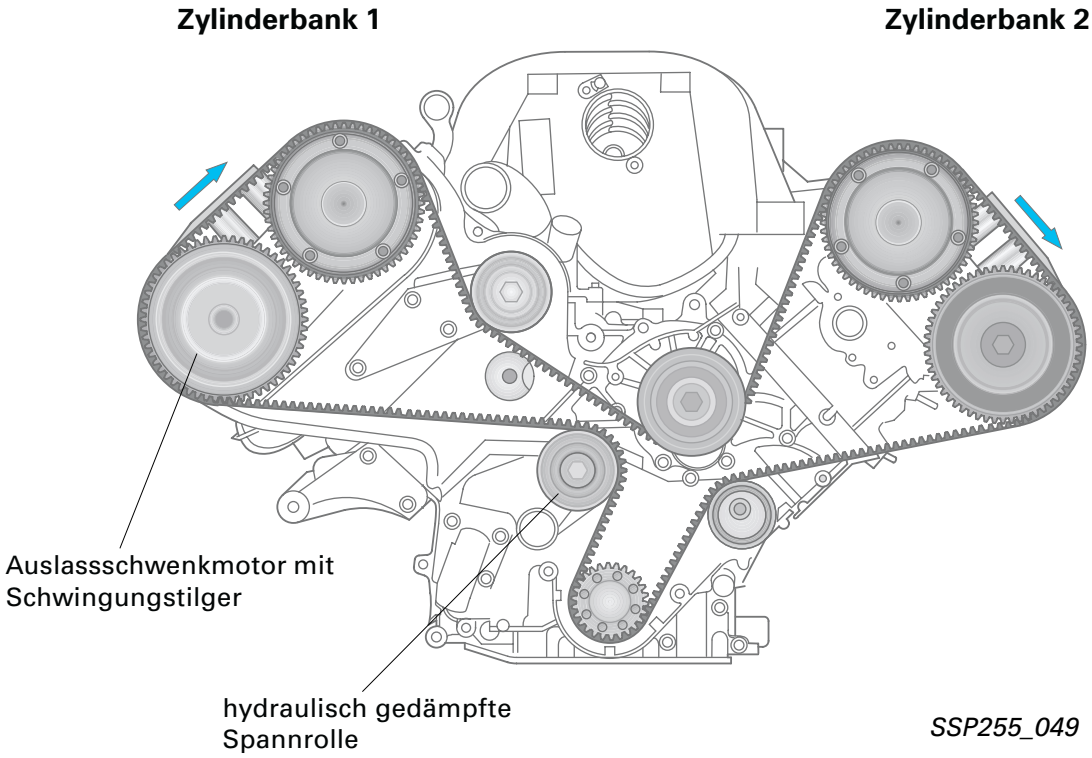
Die Auslassnockenwelle befindet sich in der Spät-Stellung (Magnetventil ein).

Eine möglichst große Überschneidung führt zu einer inneren Abgasrückführung sowie zu einer optimalen Drehmomentausbeute.



SSP255_024

Zahnriemenantrieb



SSP255_049

Der Antrieb der Ein- und Auslassnockenwellen mit vier Nockenwellenverstellern erforderte ein hydraulisch gedämpftes Zahnriemenspannsystem.
Dieses wurde in Verbindung mit einem Schwingungsdämpfer auf der Auslasswelle der rechten Zylinderbank und einem Zahnriemen der neuesten Generation entwickelt.

Die Montage des Zahnriemens erfolgt mittels mehrerer Sonderwerkzeuge:

- T40026 Fixierschraube Kurbelwelle
- 3299/1 Klauen-Spannelement (Keilrippenriemen)
- T40030 Einstelllehre Nockenwelle
- T40028 Steckeinsatz Nockenwellenversteller

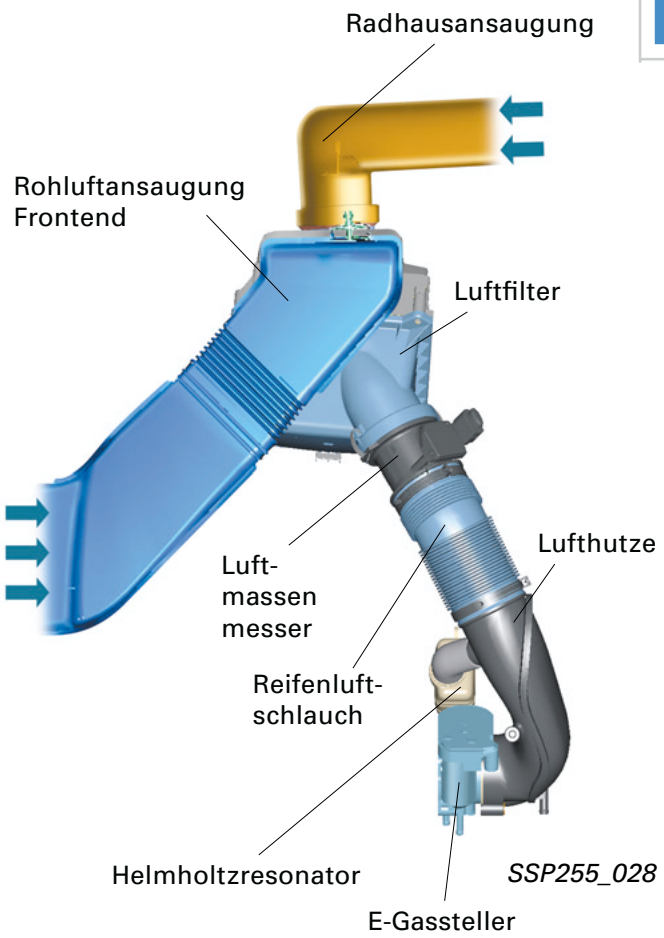
Der Auslassschwenkmotor der Zylinderbank 1 besitzt einen Tilger, um Verbrennungspulsationen auszugleichen.

Luftansaugung

Das bisherige Luftfiltergehäuse musste aufgrund des neuen Scheinwerfergehäuses umkonstruiert werden.
Das nun schmalere Luftfiltergehäuse hat das gleiche Luftvolumen wie sein Vorgänger, jedoch mit einem um ca. 50 % vergrößerten Lufteintritt.

Die Luftansaugung erfolgt aus dem Frontend und dem Radhaus, um die Ansauggeschwindigkeit zu verringern.

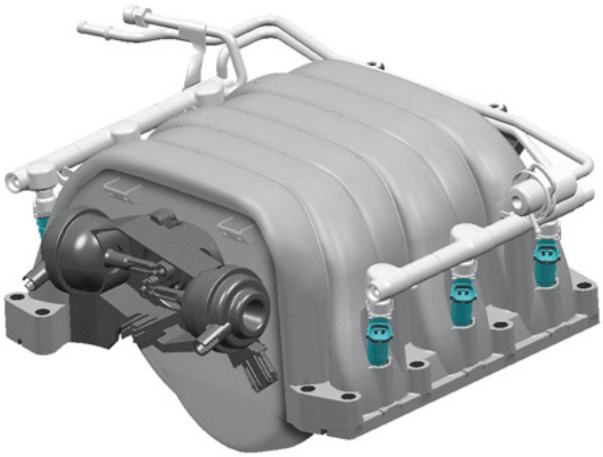
Das Ansauggeräusch wird mittels eines Helmholtzresonators gedämpft.
Dieser hat ein Volumen von 250 cm^3 und mündet direkt in die am besten wirksame Stelle der Lufthutze.
Gedämpft wird damit eine störende Geräuschüberhöhung zwischen 4000 und 5000 1/min.



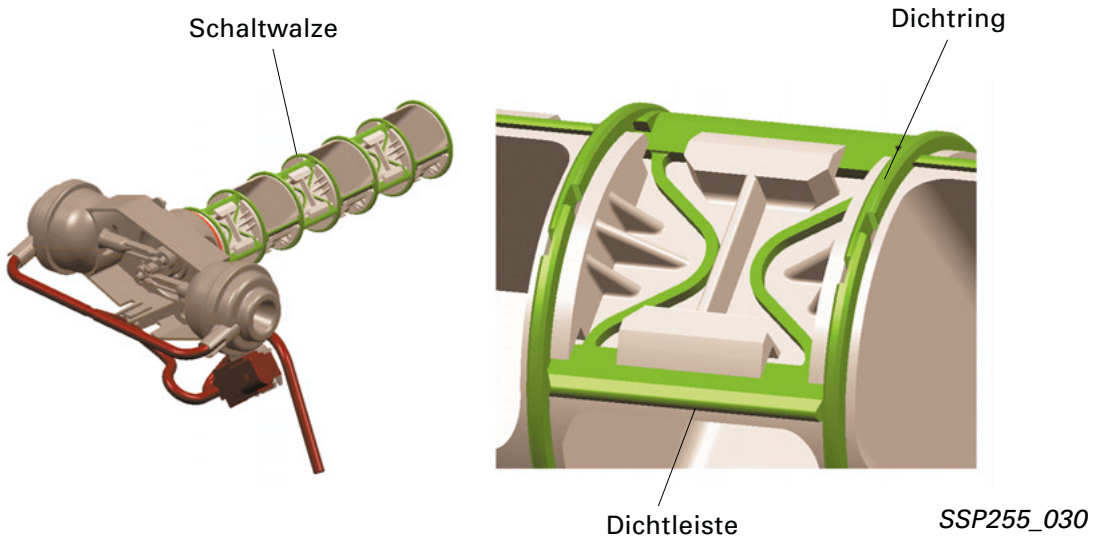
SSP255_028

Ansaugmodul

Das Konzept realisiert mit einer Schaltwalze zwei unterschiedliche Saugrohrlängen.



SSP255_031

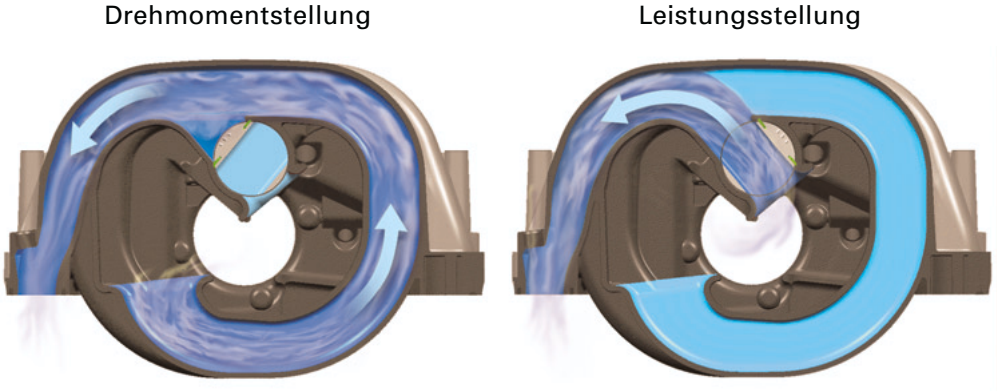


SSP255_030

Das Schaltelement ist ein 2-fach gelagerter Kunststoff-Drehschieber, der mittels zweier Unterdruckdosen (um eine gleichmäßige Belastung der Walze zu erreichen) betätigt wird. Die Rückstellung erfolgt mittels Federkraft.

Vorgespannte Dichtringe auf der Walze pro Kanal sorgen gegenüber früherer Konzepte für deutlich bessere Leckagewerte. Dies trägt dazu bei, ein Drehmoment von über 300 Nm zu entwickeln.

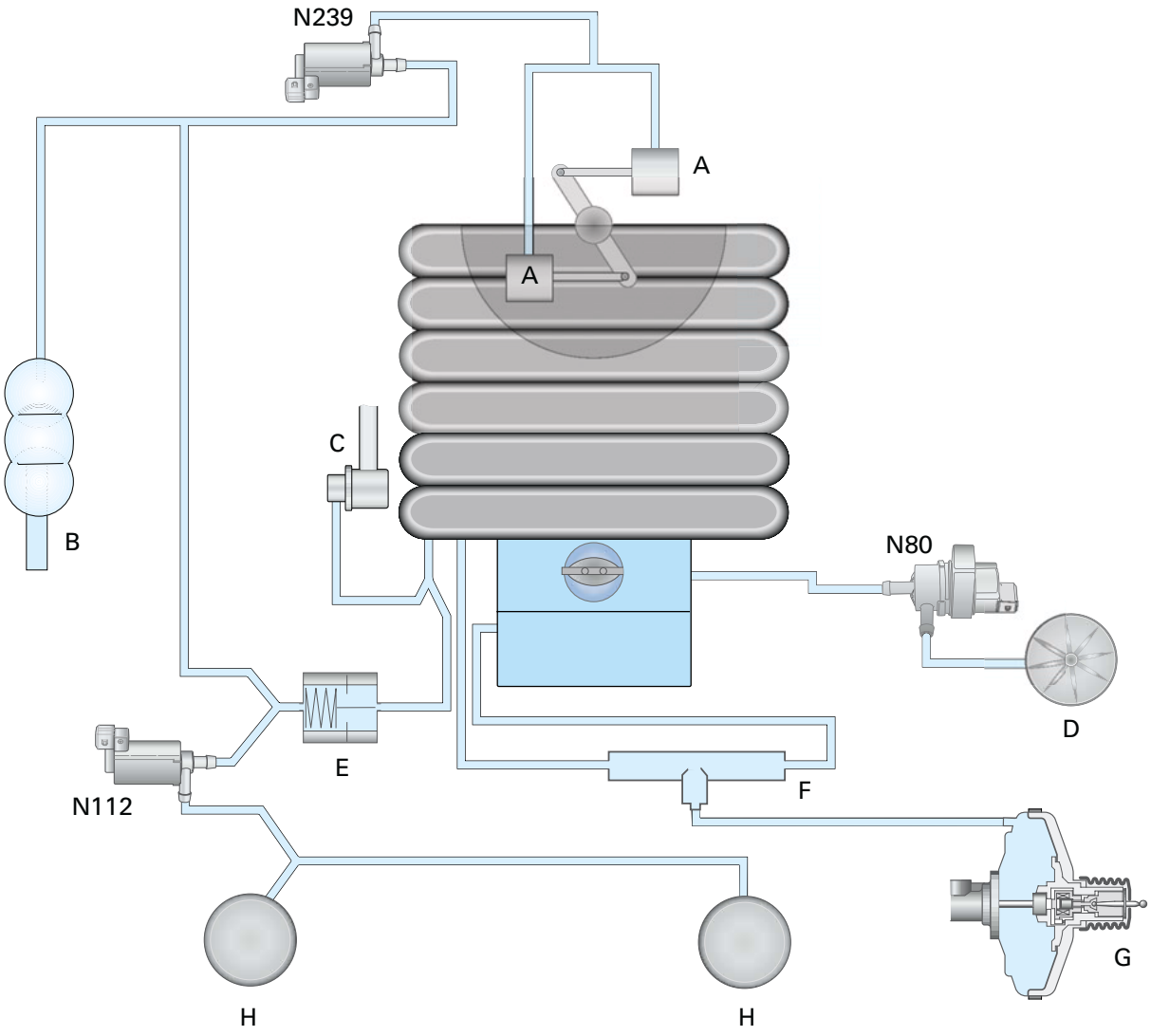
Durch die federnde Verbindung der beiden Dichtleisten eines Dichtelementes wird gewährleistet, dass in jedem Lastzustand und Toleranzfall eine optimale Abdichtung erfolgt.



SSP255_029

Die Schaltwalze ermöglicht eine 2-stufige Schwingrohr-Längenschaltung.
In der Drehmomentstellung beträgt die Kanallänge 640 mm, in der Leistungsstellung 287 mm.
Der Schaltpunkt von lang auf kurz liegt bei ca. 4200 1/min.

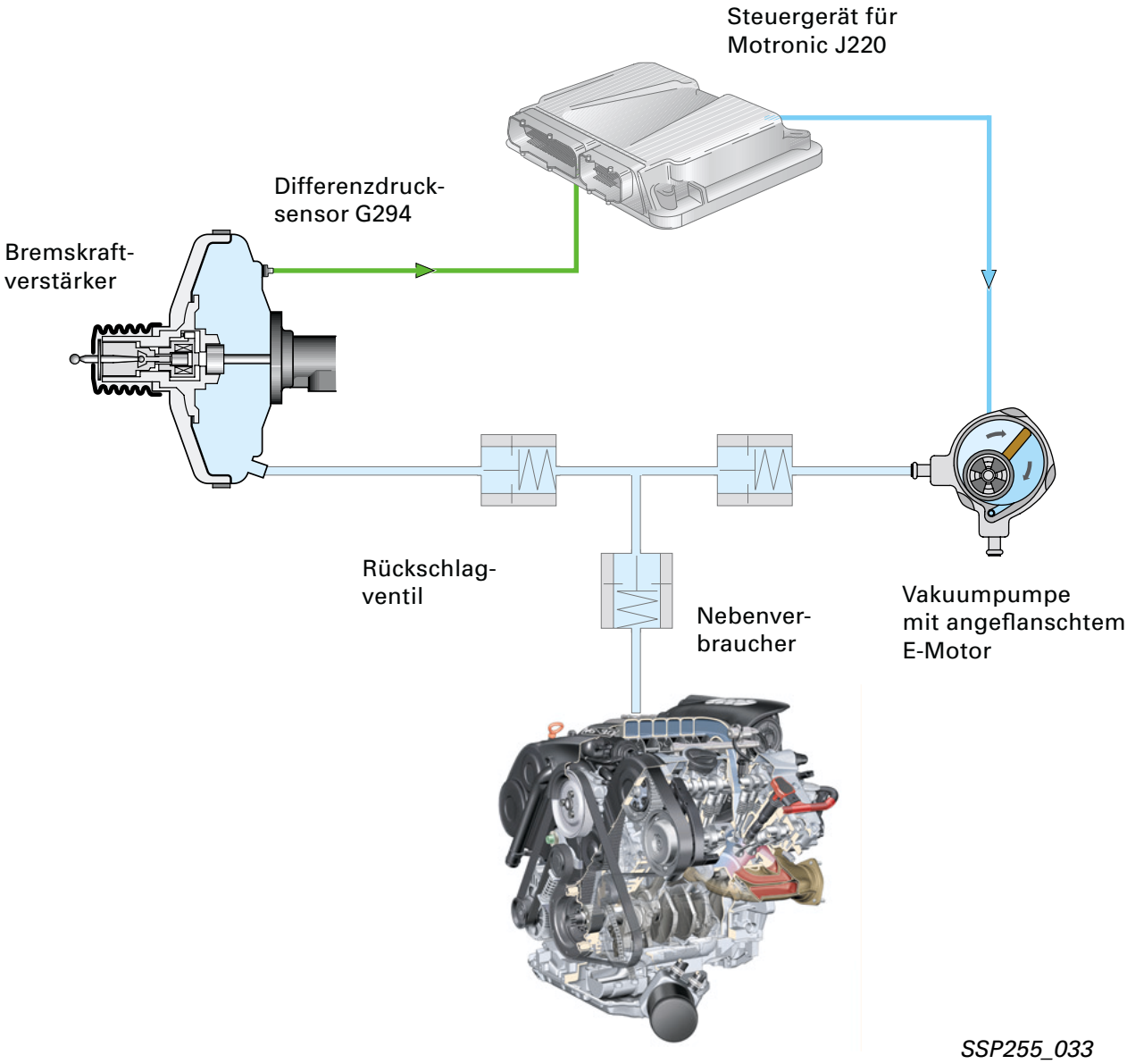
Unterdruckübersicht



SSP255_032

A	Unterdruckdosen für Registersaugrohrumschaltung
B	Unterdruckspeicher
C	Kraftstoffverteilerleiste mit Druckregelventil
D	Aktivkohlebehälter
E	Rückschlagventil
F	Saugstrahlpumpe
G	Bremskraftverstärker
H	Kombiventil für Sekundärluft
N80	Magnetventil für Aktivkohlebehälter
N112	Sekundärlufteinblasventil
N239	Umschaltventil für Saugrohrklappe

Vakuumversorgung (bei Automatik-Fahrzeugen)



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

Um Komforteinbußen bei Fahrzeugen mit Automatikgetriebe zu vermeiden, ist zur Unterstützung des Bremssystems eine elektrische Unterdruckpumpe verbaut.

Die Ansteuerung erfolgt vom Motorsteuergerät an das Relais bei erfasstem Unterdruckabbau im Bremskraftverstärker.

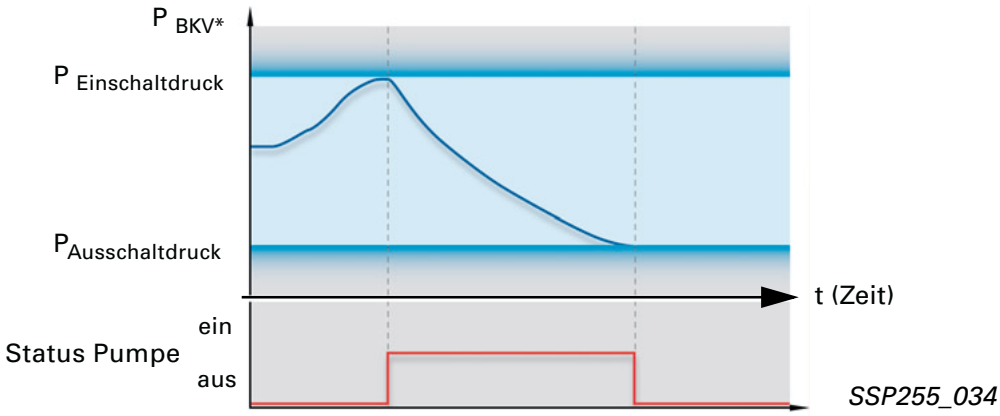
Ansteuerung der Unterdruckpumpe

Die Aktivierung der Unterdruckpumpe erfolgt unter folgenden Bedingungen:

- $P_{BKV*} > P_{Einschaltdruck}$ ca. 500 mbar

Die Deaktivierung der Unterdruckpumpe erfolgt unter diesen Voraussetzungen:

- $P_{BKV*} < P_{Ausschaltdruck}$ ca. 300 mbar



Höhenkorrektur

Der im Steuergerät kalkulierte Höhenwert wird mit dem Druck des Gebers für Bremskraftverstärkung G294 verglichen.
Bei entsprechender Druckdifferenz wird die elektrische Vakuumpumpe angesteuert.

Eigendiagnose

Stellglieddiagnose: die Vakuumpumpe soll für ca. 10 Sekunden anlaufen

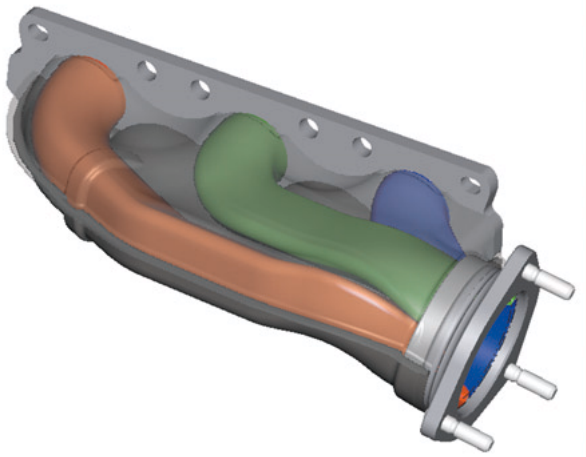
Messwerteblock: Kanal 08

Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4
Bremse betätigt/ Bremse unbetätigt	Versorgungs-spannung (V)	Pumpe ein/ Pumpe aus	Druck BKV (mbar)

*Bremskraftverstärker

Abgasanlage

Für den 3,0 l-Motor wurde ein luftspaltisolierter Rohrkrümmer in Schalenbauweise entwickelt.
Dieser Krümmer besteht aus drei einzeln verlaufenden Innenrohren, sogenannte Inliner, zur Gasführung und einer temperaturisolierenden Außenschale.



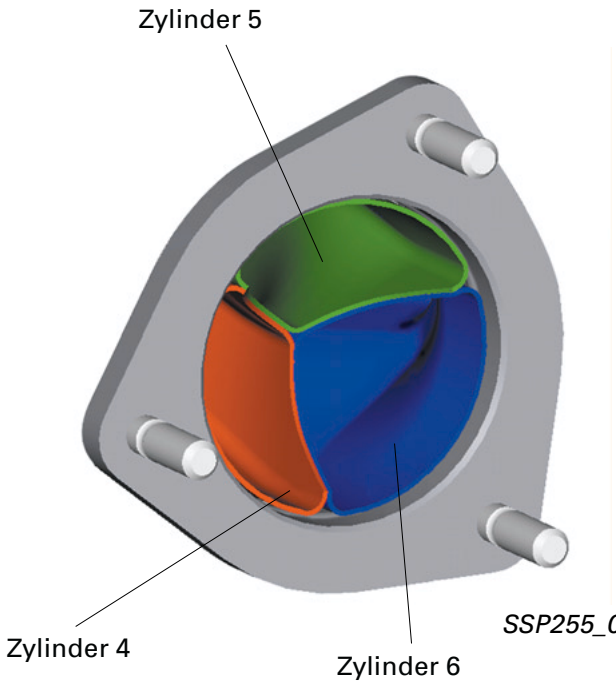
SSP255_035

Die Inliner, welche aufgrund der kompakten Geometrie im IHU-Verfahren (Innenhochdruck-Umformung) hergestellt sind, münden am Ausgangsflansch in einer „3 in 1“-Zusammenführung.

Weitere Informationen zum IHU-Verfahren finden Sie im SSP 239 - Audi A2, Karosserie

Diese Zusammenführung der Inliner ergibt zunächst eine punktuelle Anströmung der Vorkatalysatoren, welche durch Optimierung der Rohrgeometrie und einer Anpassung des Monolithen zu einem schnellen Anspringen des Katalysators führt.

Der Motor verfügt über 2 keramische, motornahe Vorkatalysatoren mit einer Zelldichte von jeweils 600 cpsi und einer Dreiedelmetallbeschichtung.
Dies bewirkt ein schnelles Anspringen des Katalysators.
Die beiden Hauptkatalysatoren im Unterbodenbereich mit einer Zelldichte von 400 cpsi und einer Dreiedelmetallbeschichtung sorgen für eine Langzeitstabilität der Abgasemissionen bei optimalem Abgasgegendruck.



SSP255_036

Die Dreiedelmetallbeschichtung besteht aus:

- Platin
- Palladium
- Rhodium

cpsi = cells per square inch
600 cpsi = 600 Zellen pro 6,452 cm^2

Motormanagement

Die Motorsteuerung ME 7.1.1 ist ein momentengesteuertes E-Gas-System mit stetiger Lambdaregelung, zwei Breitband-Sonden vor dem Katalysator und zwei 2-Punkt-Sonden nach dem Katalysator.

Ein Entwicklungsschwerpunkt stellte dabei die Füllungserfassung und die Momentenkoordination dar.
Das Verstellen von vier Nockenwellen, zwei davon kontinuierlich, erfordert einen erheblichen und schnellen Rechenaufwand.
Um die Rechenleistung zu bewältigen, besitzt das Motorsteuergerät einen 32 MHz-Prozessor.

Eine Synchronisation der beiden Zylinderbänke ist unbedingt erforderlich.
Aufgrund der Bauteiltoleranzen können sich die Einlass-Nockenwellenversteller, insbesondere bei kalten und extrem heißen Öltemperaturen, unterschiedlich schnell verstellen.
Daher ist zum ersten Mal bei einem Zweibanksystem mit einem Steuergerät ein Bankabgleich über vier Hallgeber realisiert.

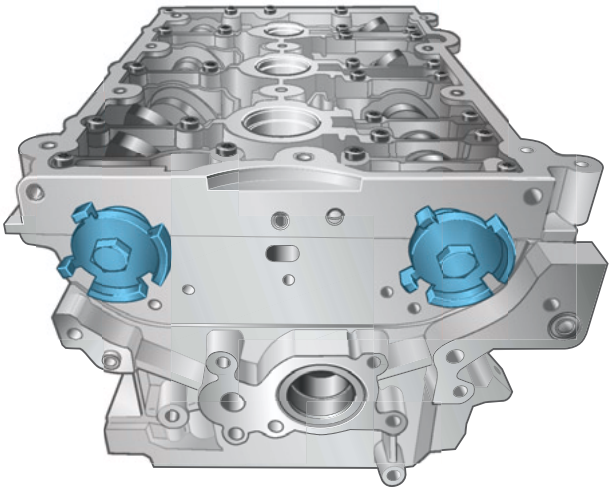
Der Abgleich erfolgt dabei nach dem Master-Slave-Prinzip.
Der nacheilende Nockenwellenversteller einer Zylinderbank (Master) bildet die Sollvorgabe für die andere Zylinderbank (Slave).
Somit ist unter allen Fahrbedingungen eine korrekte Vorsteuerung der Kraftstoffmenge und der Zündung bei dynamischen Vorgängen gewährleistet.

Sensoren/Aktoren

Phasensensor 1 - 2 - 3 - 4

Vier Phasensensoren werden benötigt, um die einzelnen Positionen der Nockenwellen zur Kurbelwelle überwachen zu können.

Bei Ausfall eines oder aller Sensoren werden die Schwenkmotoren durch die Differenzialdruckbolzen mechanisch verriegelt.
Der Motor springt trotz Signalausfall weiterhin an und ermöglicht einen Notlauf.



SSP255_037

Systemübersicht

Sensoren

Heißfilm-Luftmassenmesser G70

Geber für Motordrehzahl G28

Hallgeber G40
Hallgeber 2 G163
Hallgeber 3 G300
Hallgeber 4 G301

Lambda-Sonde vor Katalysator G39
Lambda-Sonde nach Katalysator G130
Lambda-Sonde 2 G108
Lambda-Sonde 2 nach Katalysator G131

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)

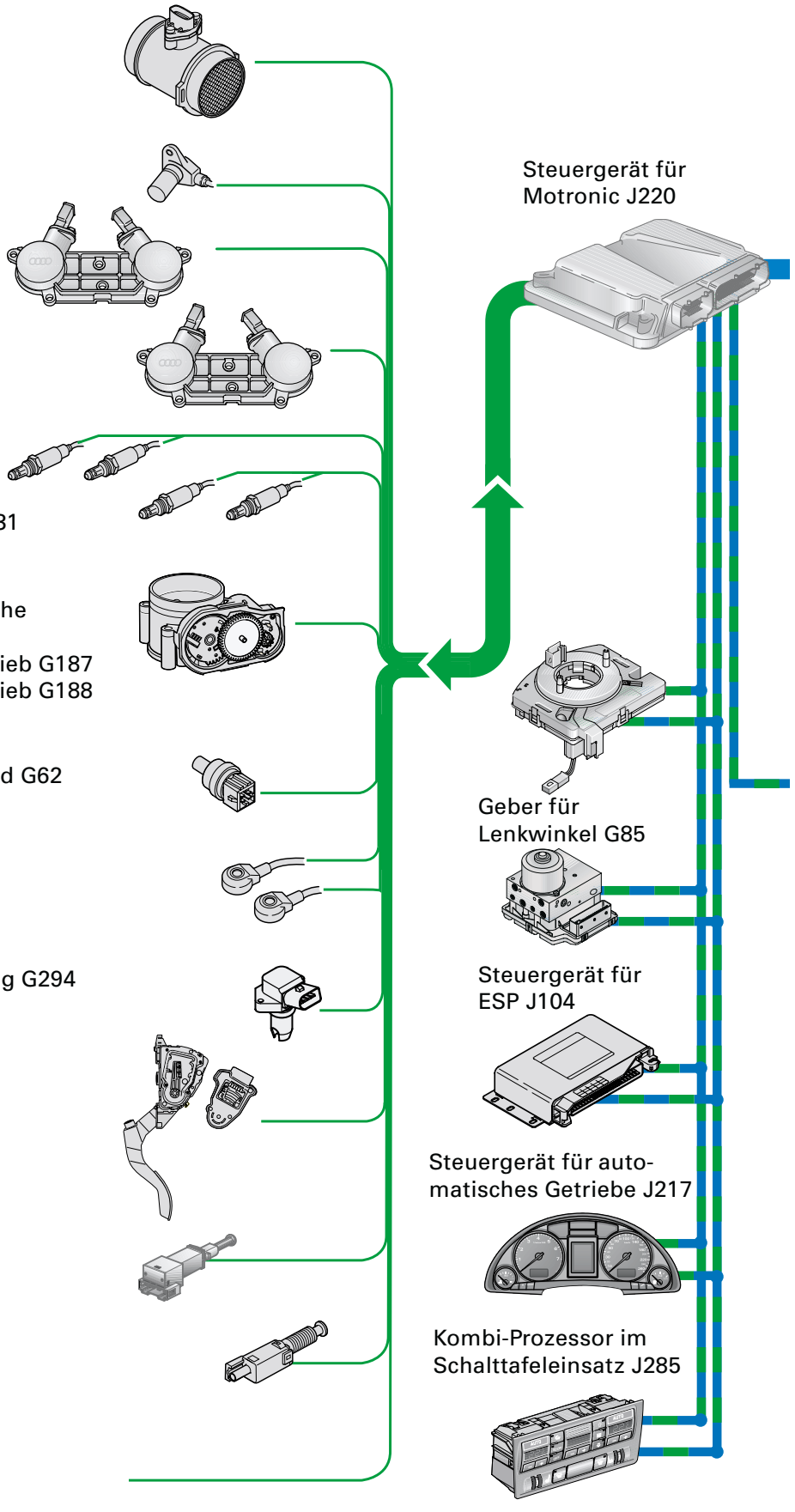
Drucksensor für Bremskraftverstärkung G294

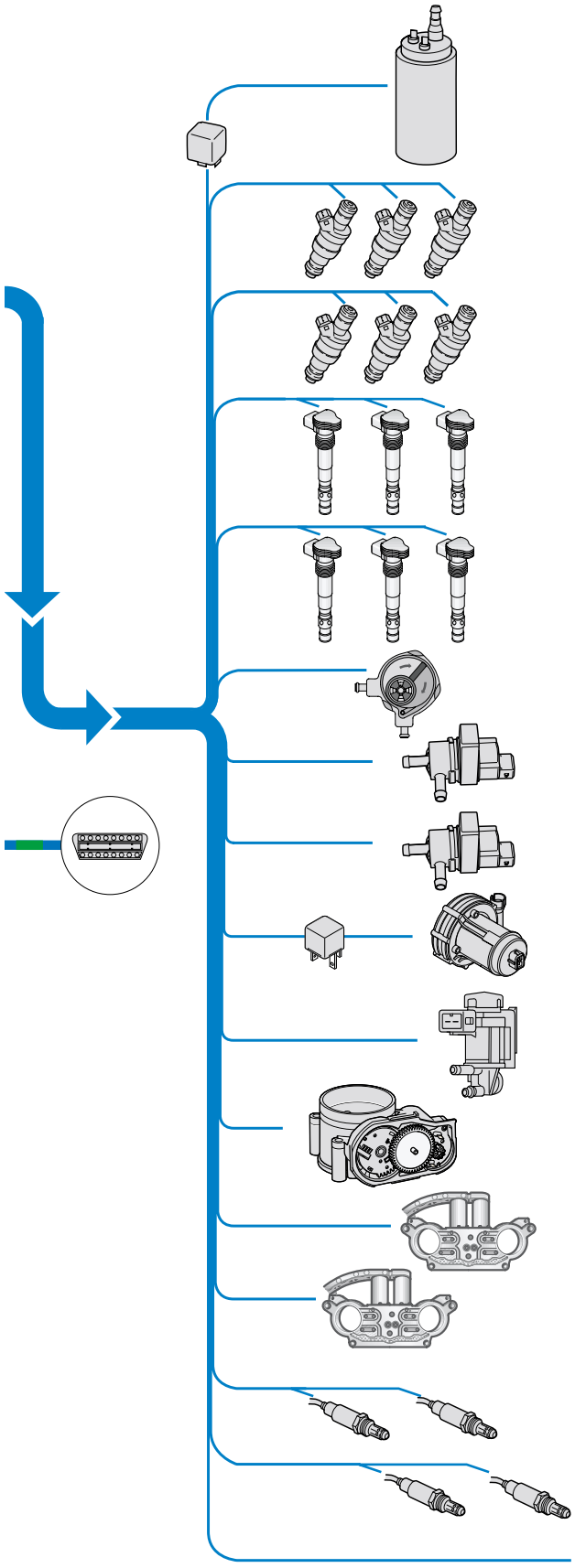
Pedalwertgeber/Fahrpedalmodul mit
Geber (1) für Gaspedalstellung G79
und
Geber (2) für Gaspedalstellung G185

Bremslichtschalter F und
Bremspedalschalter F47

Kupplungspedalschalter F36

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





SSP255_046

Aktoren

Kraftstoffpumpenrelais J17 und
Kraftstoffpumpe G6

Einspritzventile N30, N31, N32

Einspritzventile N33, N83, N84

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

Zündspulen N163 (4. Zyl.), N164 (5. Zyl.),
N189 (6. Zyl.)

Vakuumpumpe mit Elektromotor

Magnetventil für Aktivkohlebehälter N80

Umschaltventil für Saugrohrklappe N239

Relais für Sekundärluftpumpe J299 und
Motor für Sekundärluftpumpe V101

Sekundärlufteinblasventil N112

Drosselklappensteuereinheit J338
mit Drosselklappenantrieb G186
(elektrische Gasbetätigung)

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

Steuergerät für Heizung-Lambda-Sonde J208
Heizung für Lambda-Sonde Z19 (Bank 1)
Heizung für Lambda-Sonde Z28 (Bank 2)
Heizung für Lambda-Sonde 1, nach Katalysator Z29
Heizung für Lambda-Sonde 2, nach Katalysator Z30

Zusatzsignale
– Klimakompressor

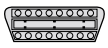
Funktionsplan 3,0 l-5V

F	Bremslichtschalter
F36	Kupplungspedalschalter
F47	Bremspedalschalter für Geschwindigkeits-Regel-Anlage
G2	Geber Kühlmitteltemperatur
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
G82	Geber für Kühlmitteltemperatur-Motorausgang
G108	Lambda-Sonde 2
G130	Lambda-Sonde nach Katalysator
G131	Lambda-Sonde 2 nach Katalysator
G163	Hallgeber 2
G185	Geber 2 für Gaspedalstellung
G186	Drosselklappenantrieb (elektrische Gasbetätigung)
G187	Winkelgeber 1 für Drosselklappenantrieb (elektrische Gasbetätigung)
G188	Winkelgeber 2 für Drosselklappenantrieb (elektrische Gasbetätigung)
G294	Drucksensor für Bremskraftverstärkung
G300	Hallgeber 3
G301	Hallgeber 4
J17	Kraftstoffpumpenrelais
J138	Steuergerät für Kühllüfternachlauf
J220	Steuergerät für Motronic
J271	Stromversorgungsrelais für Motronic
J299	Relais für Sekundärluftpumpe
J496	Relais für Kühlmittelzusatzpumpe
J569	Relais für Bremskraftverstärker
M	Lampen
N	Zündspule
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
N128	Zündspule 2
N158	Zündspule 3
N163	Zündspule 4
N164	Zündspule 5
N189	Zündspule 6
N205	Ventil 1 für Nockenwellenverstellung
N208	Ventil 2 für Nockenwellenverstellung
N239	Umschaltventil für Saugrohrklappe
S	Sicherungen
V51	Pumpe für Kühlmittelnachlauf
V101	Motor für Sekundärluftpumpe
V144	Diagnosepumpe für Kraftstoffsystem
V192	Unterdruckpumpe für Bremse
Z19	Heizung für Lambda-Sonde
Z28	Heizung für Lambda-Sonde 2
Z29	Heizung für Lambda-Sonde 1, nach Katalysator
Z30	Heizung für Lambdasonde 2, nach Katalysator

Farbcodierung

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

Zusatzsignale


K-Diagnoseanschluss

(1) DF-Signal

(2) Crash-Signal

(3) PWM-Signal zum Kühlerlüfter

(4) TD-Signal
(nur bei V30-Automatikgetriebe)

(5) Datenbus-Antrieb

(6) Datenbus-Information

[X]
[Y]
[Z]
} Anschluss innerhalb des Funktionsplanes

30
15
J17
S43
15A
S7
10A
30a
J271
J496
J299
J569
SW
40A
S9
15A
X
S32
20A
Y
S29
20A
S28
20A
Y
SW
15A
Z
15
F
F36
F47
M
G6
N205
N208
V51
V101
V192
N30
N31
N32
N33
N83
N84
J138
N
N128
N158
N163
N164
N169
P
Q
J220
G82
G2/G62
P
G294
G40
G163
G300
G301
G28
G66
G61
J338
G186
G187
G188
G185
G79
N112
V144
N80
N239
M
G70
Z29
G130
Z19
G39
Z30
G131
Z28
G108
1
2
3
4
5
6
31
31
in
out

Notizen

Notizen

Alle Rechte sowie technische Änderungen vorbehalten
AUDI AG
Abteilung I/VK-5
D-85045 Ingolstadt
Fax 0841/89-36367
040.2810.74.00
Technischer Stand 03/01
Printed in Germany