Benzinmotor 1,4 l/92 kW TSI

mit Turboaufladung



Selbststudienprogramm

Maximale Kraft bei minimalem Kraftstoffverbrauch – das sind die Hauptmerkmale des 1,4 l-TSI-Motor.

Durch Turboaufladung, direkte Benzineinspritzung und das Downsizing-Konzept konnten die Kundenforderungen erfüllt werden und es wurde ein Motor mit hoher Fahrdynamik und niedrigem Kraftstoffverbrauch entwickelt.



Der 1,4 l-TSI-Motor ist in Škoda-Fahrzeugen der erste Motor, der nach dem Downsizing-Konzept arbeitet. Die Grundidee des Downsizing-Konzepts ist es, den Hubraum zu reduzieren, die Motorleistung dadurch aber nicht zu beeinträchtigen. Durch Reduzierung des Hubraums wird die Effizienzstufe des Motors erhöht, denn die Reibungsverluste werden in dieser Weise gesenkt. Darüber hinaus weisen die Motore kleineres Gesamtgewicht aus und somit auch kleinere Schwungmasse.
Die Motore, die nach dem Downsizing-Konzept arbeiten, müssen deshalb nur eine kleinere Masse bewegen, was in einen kleineren Kraftstoffverbrauch und zugleich niedrigere Abgasemissionen resultiert.

Inhalt

Einleitung 4

Motormechanik 6

Der Zylinderblock 6
Der Zylinderkopf 7
Der Kurbeltrieb 8
Das Ansaugsystem 9
Das Saugrohr mit dem Ladeluftkühler 10
Die Einfachaufladung mit Abgas-Turbolader 12
Die Kühlsysteme 16
Die Ladeluftkühlung 17

Das Kraftstoffsystem 19

Einspritzventile 20
Hochdruck-Kraftstoffpumpe 21

Motormanagement 24

Die Systemübersicht 24
Die Sensoren 27
Die Aktoren 30
Der Funktionsplan 32

Bemerkungen 34

Die Anweisungen zum Einbau, Ausbau, Instandsetzung und Diagnose sowie detailierte Benutzerinformationen entnehmen Sie bitte den Reparaturleitfäden, dem Diagnosegerät VAS 505x, der Bordliteratur und dem System ELSA.

Der Redaktionsschluss erfolgte 07/2008. Der Katalog wir nicht aktualisiert.



Einleitung

Technische Merkmale

Bei dem 1,4 l-TSI-Motor erfolgt die Aufladung mit einem Abgas-Turbolader, der gezielt darauf aus¬gelegt ist, ein hohes Drehmoment im unteren Drehzahlbereich zu erreichen.
Eine weitere Besonderheit ist, dass der flüssigkeitsgekühlte Ladeluftkühler in das Saugrohr integriert ist.
Zusätzlich konnte durch konstruktive Maßnahmen am Ansaugkanal und an den Kolben die Saugrohrklappen-Schaltung entfallen.



SP68_36

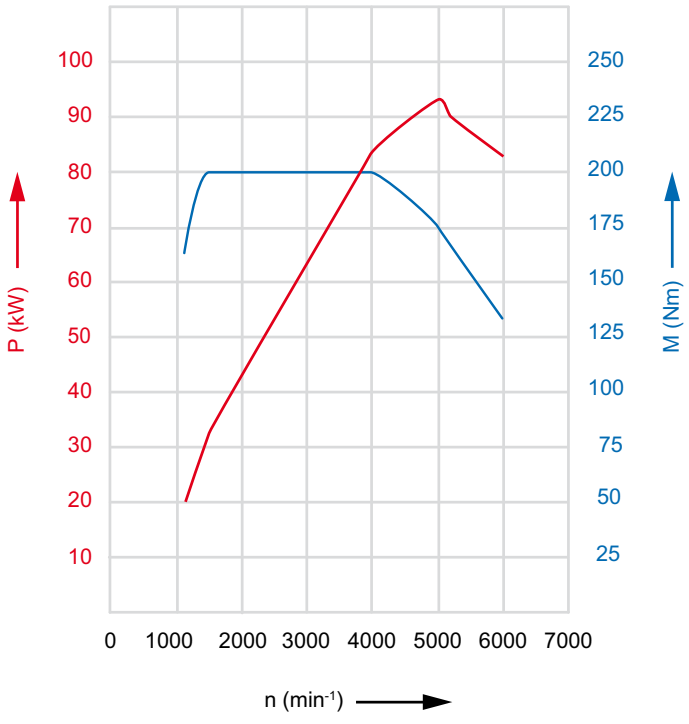
Technische Merkmale

- 4-Ventil-Technologie
- Grauguss-Zylinderblock
- Homogen-Betrieb (Lambda 1)
- Schicht-Hochdruckstart
- Doppeleinspritzung-Katheizen
- Abgas-Turbolader mit Wastegate
- Kunststoffsaugrohr mit integriertem flüssigkeitsgekühltem Ladeluftkühler
- wartungsfreier Kettentrieb
- Duo-Centric-Ölpumpe
- stufenlose Einlass-Nockenwellenverstellung
- Saugrohr ohne verstellbaren Regelklappen
- Zweikreis-Kühlsystem
- bedarfsgeregeltes Kraftstoffsystem
- Hochdruck-Kraftstoffpumpe mit integriertem Druckbegrenzungsventil

Technische Daten

Motor-Kennbuchstaben	CAXC
Bauart	Reihenmotor
Zylinderanzahl	4
Ventile pro Zylinder	4
Hubraum in cm3	1390 cm^3
Bohrung in mm	76,5 mm
Hub in mm	75,6 mm
Verdichtungsverhältnis	10 : 1
max. Leistung	92 kW bei 5000 min^{-1}
max. Drehmoment	200 Nm bei 1500 - 4000 min^{-1}
Motormanagement	Bosch Motronic MED 17.5.20
Kraftstoff	Super Bleifrei mit ROZ 95 oder 91 – kleine Reduzierung der Leistungsparameter
Abgasnachbehandlung	Hauptkatalysator, Lambdaregelung
Abgasnorm	EU4 plus

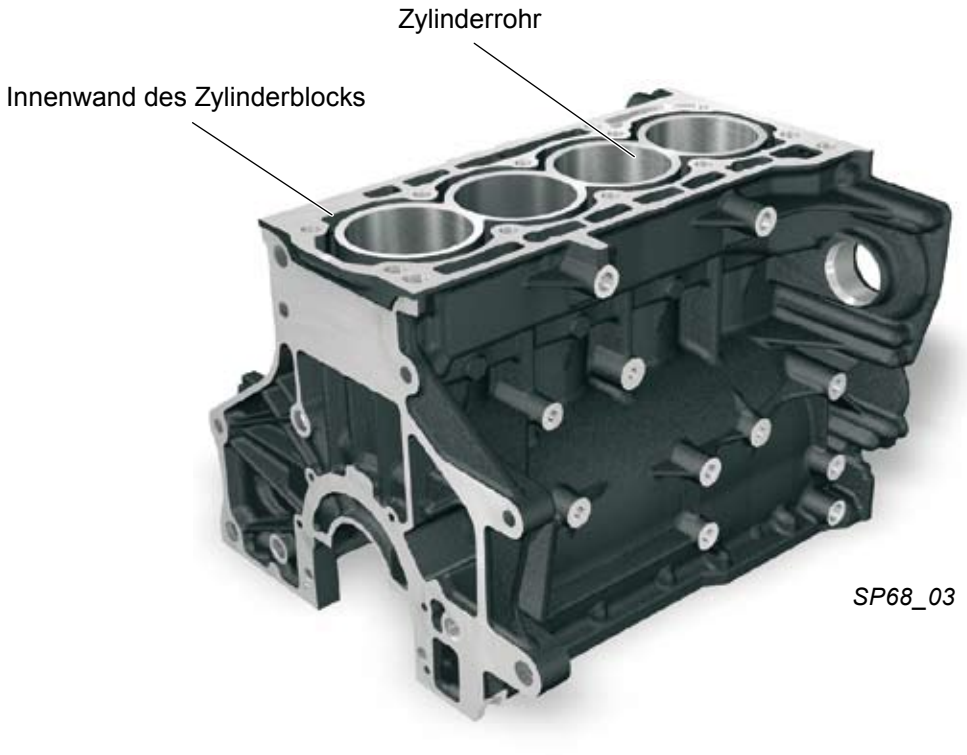
Drehmoment- und Leistungsdiagramm



SP68_01

Der Zylinderblock

Der Zylinderblock ist aus Grauguss mit Lamellengraphit erzeugt. Dies versichert eine ausreichende Festigkeit gegenüber hohen Drücken, die bei den TSI-Motoren entstehen. Die erhöhte Festigkeit des Zylinderblocks aus Grauguss mit Lamellengraphit ermöglicht im Vergleich zum Block aus druckgegossenem Aluminium eine Kurbelwelle mit höherer Steifigkeit zu verwenden.



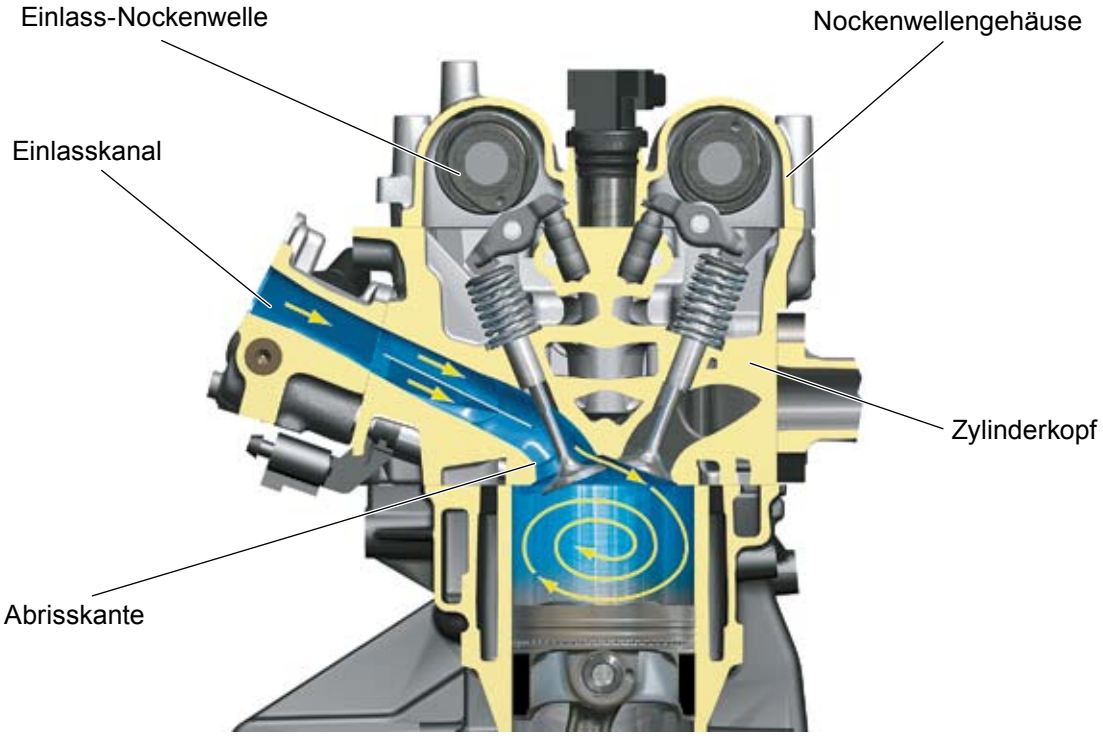
Der Zylinderblock ist als sogenannter Open-Deck (offene Bauweise) aufgebaut, d. h. dass es zwischen der Innenwand des Zylinderblocks und dem Zylinderrohr keine Stege gibt.

Vorteile dieser Bauweise:

- Es wird die Luftblasenbildung reduziert, die gerade bei dem Zweikreiskühlsystem Probleme mit Entlüftung und Kühlung verursachen kann.
- Bei der Schraubverbindung zwischen dem Zylinderkopf und dem Zylinderblock führt die Trennung des Zylinderrohrs vom Zylinderblock zur kleineren und gleichmäßigeren Deformierung der Zylinderbuchse als es der Fall bei der geschlossenen Bauweise mit Stegen war. Dadurch werden die Ölverluste vermindert, denn die Kolbenringe passen sich besser dieser Deformierung an.

Der Zylinderkopf

Durch ständige Entwicklung der Komponenten für Verbrennungsmotore sowie des Brennverfahrens selbst konnte auf die Saugrohrklappen-Schaltung verzichtet werden. Um dennoch eine starke walzenförmige Luftströmung im Verbrennungsmotor zu erhalten, ist der Einlasskanal flacher ausgeführt. Eine Abrisskante am Sitz der Einlassventile sorgt für eine gezielte walzenförmige Luftströmung über den oberen Rand des Ventiltellers in den Verbrennungsraum.



SP68_09

Nockenwellen, Nockenwellengehäuse

Durch Verwendung von 4-fach Nocken zum Antrieb der Hochdruck-Kraftstoffpumpe ist der Nockenhub kleiner geworden. Dadurch konnten auch die Lagerdurchmesser der Nockenwellen verkleinert werden. Das brachte eine Gewichtsersparnis, denn das Nockenwellengehäuse jetzt kompakter aufgebaut werden kann.

Auslassventile

Aufgrund der geringeren Abgastemperaturen werden Vollschaftventile ohne Natriumfüllung verbaut.

Der Kurbeltrieb

Der Kurbeltrieb besteht aus folgenden Teilen: Kurbelwelle, Kurbelstangen, Lagerschalen, Kolben und Kolbenbolzen.



SP68_04

Kolben

Die Kolben werden aus Aluminiumlegierung druckgegossen.
Die Kolbenböden sind mit Vertiefungen des Verbrennungsraums mit einer aerodynamischen Kante versehen, die eine starke walzenförmige Luftströmung der angesaugten Luft verursacht und somit für eine gute Gemischaufbereitung sorgt.
Die Kühlung der Kolben erfolgt durch die Öldüsen, die das Öl auf die Auslassseiten des Kolbens spritzen. Die Einspritzdüsen öffnen bei einem Druck von 2 bar.

Die Reibung des Kolbens wurde durch den Graphitüberzug des Kolbenmantels reduziert.
Der Durchmesser des Kolbenbolzens beträgt angesichts der bei Verbrennung entstehenden hohen Drücke 19 mm.

Die Kurbelwelle

Wegen der hohen mechanischen Belastung wird bei dem 1,4 l-TSI-Motor eine geschmiedete Kurbelwelle mit großer Steifigkeit verwendet.

Kurbelstangen

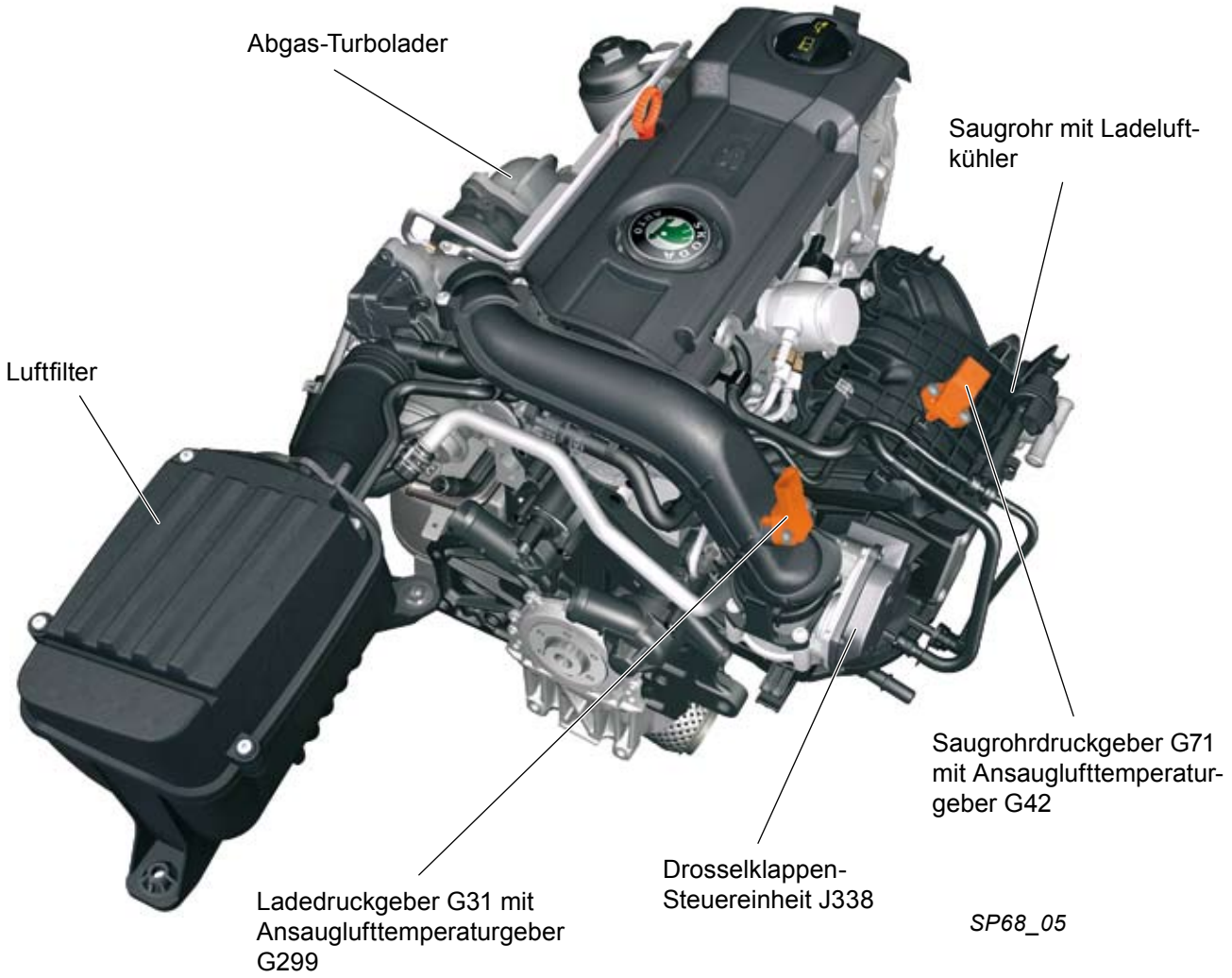
Die Kurbelstangen werden bei der Herstellung durch Brechen getrennt, wodurch die gegenseitige Zusammenpassung beider Teile der Kurbelstange gesichert und eine gute kraftschlüssige Verbindung erzeugt ist. Diese Methode hilft zugleich die Herstellungskosten zu senken.

Das Ansaugsystem

Das Ansaugsystem reicht vom Luftfilter über den Abgas-Turbolader, der Drosselklappen-Steuereinheit und dem Saugrohr bis hin zu den Einlassventilen.

Es ist auf eine möglichst kompakte Bauweise ausgelegt, um das Ansprechverhalten des Abgas-Turboladers bereits bei niedrigen Drehzahlen zu verbessern.

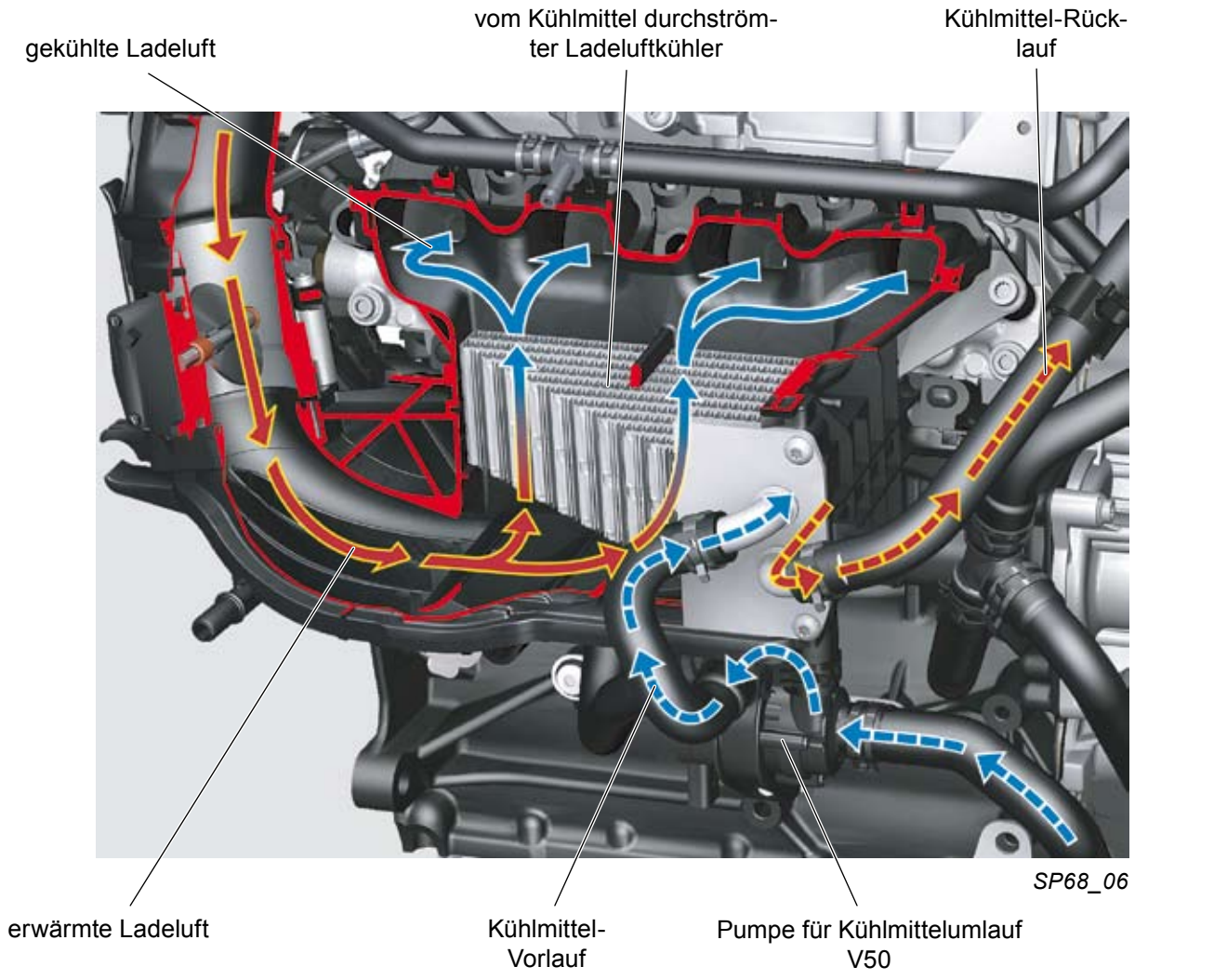
Im Ansaugsystem sind zwei Druckgeber mit Ansaugluftemperaturgebern verbaut. Sie befinden sich vor der Drosselklappen-Steuereinheit und am Saugrohr hinter dem Ladeluftkühler.



Das Saugrohr mit dem Ladeluftkühler

Aufgrund der Verdichtung der angesaugten Frischluft durch den Abgasturbolader steigt der Druck und damit die Ansauglufttemperatur stark an. Um dennoch eine möglichst gute Füllung zu bekommen, wird die Ladeluft gekühlt. Bei den bisherigen aufgeladenen FSI-Motoren geschah das über einen Luft-Ladeluftkühler am Frontend. Beim 1,4l-92kW-TSI-Motor kommt eine flüssigkeitsgekühlte Ladeluftkühlung zum Einsatz. Dazu ist im Saugrohr ein vom Kühlmittel durchströmter Ladeluftkühler verbaut.

Die verdichtete und dadurch erwärmte Ladeluft strömt durch den flüssigkeitsgekühlten Ladeluftkühler, wo sie einen Großteil ihrer Wärme an den Ladeluftkühler abgibt, und weiter in die Einlasskanäle. Das Kühlmittel wird von einer Pumpe für Kühlmittelumlauf V50 zum Ladeluftkühler gepumpt. Anschließend strömt das erwärmte Kühlmittel wieder zum Zusatzwasserkühler für Ladeluftkühlung am Frontend. Das Ladeluft-Kühlsystem ist ein eigen¬ständiger Kühlkreislauf, in dem auch der Abgas-Turbolader eingebunden ist.



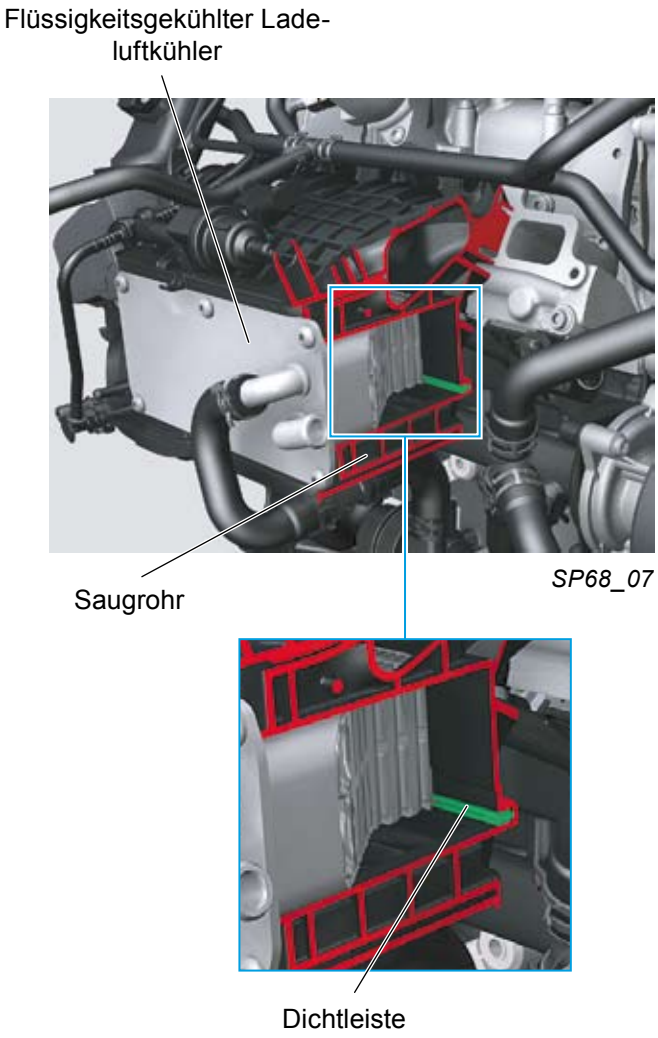
Ladeluft gekühlt
Ladeluft warm
Kühlmittel kalt (Vorlauf)
Kühlmittel warm (Rücklauf)

Der flüssigkeitsgekühlte Ladeluftkühler

Der flüssigkeitsgekühlte Ladeluftkühler wird in das Saugrohr hineingeschoben und mit sechs Schrauben befestigt.
Auf der Rückseite des flüssigkeitsgekühlten Ladeluftkühlers ist eine Dichtleiste. Diese Dichtleiste dient als Abdichtung des Ladeluftkühlers zum Saugrohr und als Abstützung des Ladeluftkühlers.



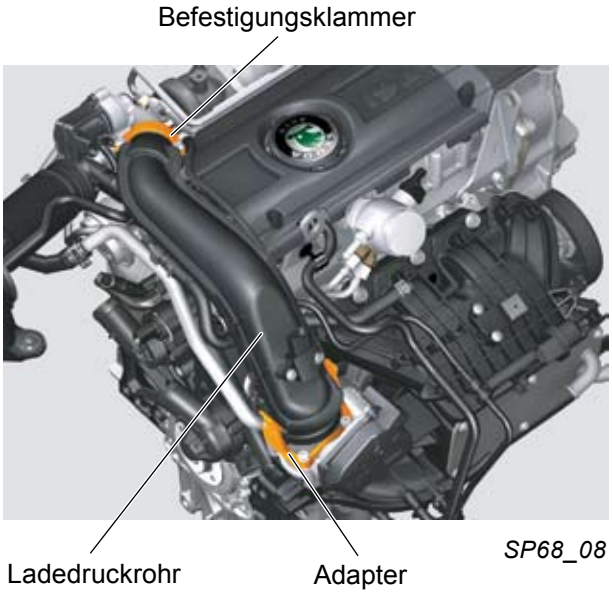
Achten Sie beim Einbau des flüssigkeitsgekühlten Ladeluftkühlers auf den korrekten Sitz der Dichtleiste. Ist sie nicht richtig verbaut, kommt es zu Vibrationen, der Ladeluftkühler reißt und wird undicht.



SP68_07

Befestigung des Ladedruckrohres

Das Ladedruckrohr ist am Abgas-Turbolader und an der Drosselklappen-Steuereinheit aufgesteckt. An der Drosselklappen-Steuereinheit ist es mit einem Adapter geclipst und am Abgas-Turbolader mit einer Befestigungsklammer verschraubt.



SP68_08

Die Einfachaufladung mit Abgas-Turbolader

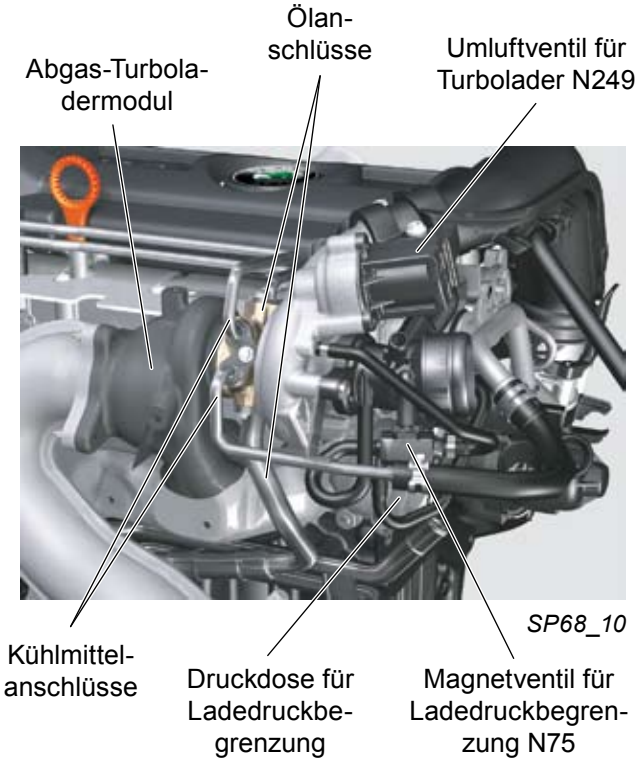
Wie bei den meisten aufgeladenen Motoren, erfolgt auch bei dem 1,4 l-TSI-Motor die Aufladung allein mit einem Abgas-Turbolader.
Da zum Erreichen seiner maximalen Leistung nur ein relativ geringer Ladedruck erforderlich ist, konnte der Abgas-Turbolader auf ein hohes Drehmoment im unteren Drehzahlbereich und einen günstigen Kraftstoffverbrauch ausgelegt werden.



SP68_02

Das Abgas-Turboladermodul

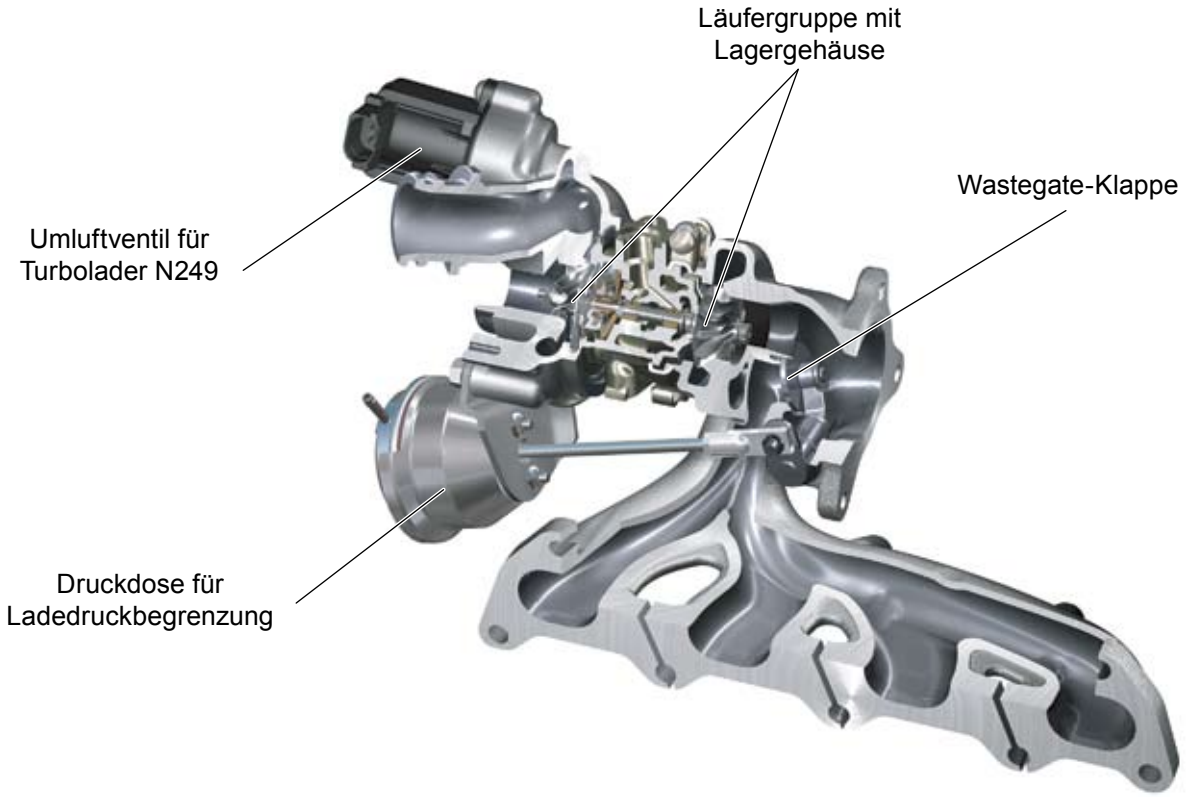
Der Abgas-Turbolader und der Abgaskrümmer bilden ein Modul. Um nach dem Abschalten des Motors die Temperaturen an der Wellenlagerung gering zu halten, ist es in den Kühlkreislauf der Ladeluftkühlung eingebunden.
Zur Schmierung und zum Kühlen ist die Wellenlagerung außerdem an den Ölkreislauf angeschlossen.
Weiterhin befinden sich am Abgas-Turboladermodul das Umluftventil für Abgas-Turbolader und eine Druckdose für die Ladedruckbegrenzung mit dem Wastegate.



SP68_10

Das Abgas-Turboladermodul

Der Abgas-Turbolader ist auf Dynamik und Kraftstoffverbrauch ausgelegt. Das bedeutet, dass ein möglichst hohes Drehmoment bereits im häufig genutzten unteren Drehzahlbereich zur Verfügung steht. Erreicht wird das, indem die Massenträgheit der sich im Turbolader bewegenden Teile möglichst gering gehalten wird. Diese Gesamtauslegung führt dazu, dass bereits bei 1250 1/min 80% und ab 1500 1/min 100% des maximalen Drehmoments anliegen. Das Material des Abgaskrümmers ist auf 950 °C ausgelegt.



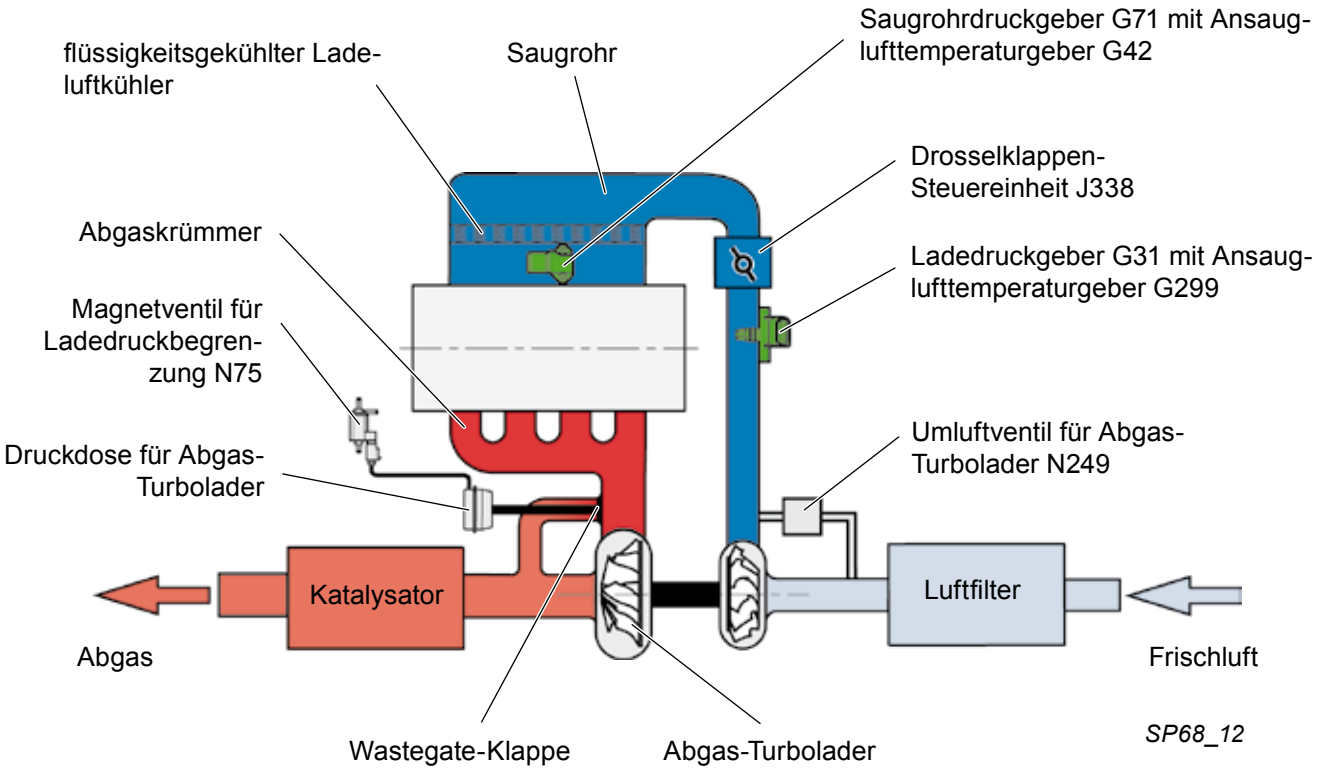
SP68_11

Der Außendurchmesser vom Turbinenrad beträgt 37 mm und der Außendurchmesser vom Verdichterrad 41 mm. Mit diesem kompakten Aufbau müssen nur geringere Massen vom Abgas in Bewegung versetzt werden. Der Abgas-Turbolader erzeugt schneller den erforderlichen Ladedruck.

Die Wastegate-Klappe mit 26 mm und auch der Membran-Durchmesser in der Druckdose für Ladedruckbegrenzung sind auf geringeren Ansteuerdruck ausgelegt. Damit kann ein hoher Ladedruck bei niedrigen Drehzahlen für eine gute Dynamik und ein geringer Ladedruck im Teillastbereich für einen günstigen Verbrauch eingestellt werden.

Schematische Übersicht der Abgas-Turboaufladung

Der größte Unterschied zu den bisherigen aufgeladenen FSI-Motoren ist, dass die Ladeluft über einen flüssigkeitsgekühlten Ladeluftkühler im Saugrohr gekühlt wird.



Die Frischluft wird über den Luftfilter angesaugt und vom Verdichterrad des Abgas-Turboladers verdichtet. Der maximale Ladedruck beträgt 1,8 bar absolut.

Die Ladedruckregelung erfolgt hauptsächlich durch die Signale des Ladedruckgebers G31 und des Ansaugluftemperaturgebers G299.

Ladedruckregelung

Die Ladedruckregelung regelt die Luftmasse, die vom Abgas-Turbolader verdichtet wird. Für eine möglichst genaue Regelung sind in dem Ansaugsystem zwei Ladedruckgeber mit Ansauglufttemperaturgebern kombiniert.

Ladedruckgeber G31 mit Ansauglufttemperaturgeber G299

Mit den Ladedruckgeber-Signalen wird der Ladedruck geregelt. Signale aus dem Ansaugluft-temperaturgeber G299 dienen als Korrekturwert für den Ladedruck, da die Temperatur Einfluss auf die Dichte der Ladeluft hat. Außerdem wird der Ladedruck bei zu hohen Temperaturen zum Schutz der Bauteile herunter geregelt.

Saugrohrdruckgeber G71 mit Ansauglufttemperaturgeber G42

Durch den Saugrohrdruckgeber G71 mit dem Ansauglufttemperaturgeber G42 wird die Luftmasse im Saugrohr hinter dem Ladeluftkühler vom Motorsteuergerät berechnet. Je nach berechneter Luftmasse wird der Ladedruck kennfeldabhängig angepasst und auf bis zu 1800 bar Absolutdruck erhöht.



Ladedruckgeber G31 mit Ansaug-luft-temperaturgeber G299

Saugrohrdruck-geber G71 mit Ansaugluft-temperaturgeber G42

SP68_13

Geber für Umgebungsdruck

Der Geber für Umgebungsdruck im Motorsteuergerät misst den Umgebungsluftdruck. Dieser dient als Korrekturwert für die Ladedruckregelung, da die Dichte der angesaugten Luft mit zunehmender Höhe abnimmt und umgekehrt.

Magnetventil für Ladedruckbegrenzung N75

Das Magnetventil für Ladedruckbegrenzung N75 wird vom Motorsteuergerät getaktet angesteuert und schaltet den Steuerdruck in der Druckdose für Abgas-Turbolader. Über diese wird die Wastegate-Klappe betätigt und leitet einen Teil der Abgase an der Turbine vorbei in die Abgasanlage. Dadurch werden die Turbinenleistung und der Ladedruck geregelt.

Die Kühlsysteme

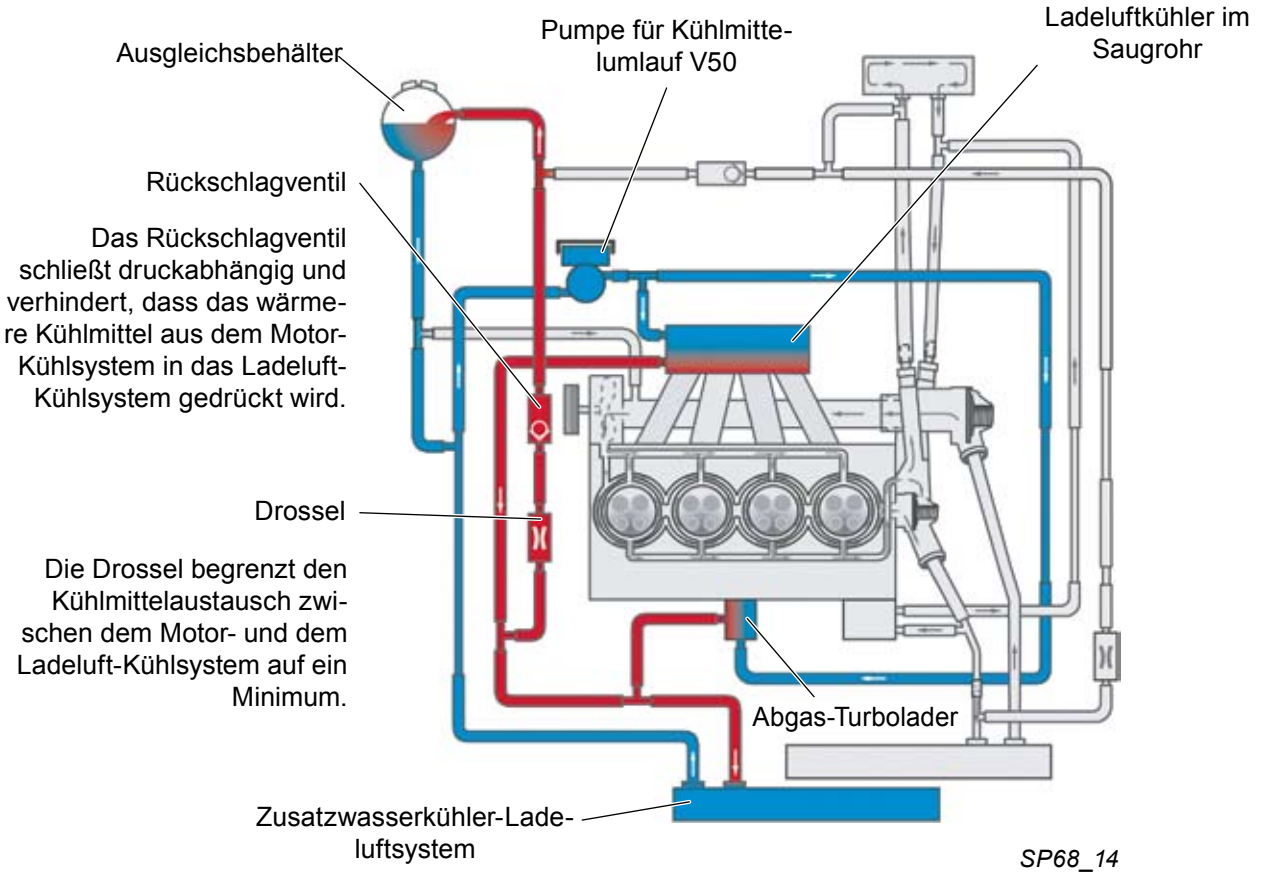
Der 1,4 l-92kW-TSI-Motor besitzt zwei voneinander unabhängige Kühlsysteme. Eins, um wie bisher den Motor zu kühlen, und ein zweites um die Ladeluft zu kühlen.
Beide Systeme sind bis auf zwei Verbindungsstellen voneinander getrennt. Durch diese Verbindungsstellen kann ein gemeinsamer Ausgleichsbehälter verwendet werden.
Die Temperaturdifferenz zwischen dem Motor-Kühlsystem und dem Ladeluft-Kühlsystem kann bis zu 100 °C betragen.

Besonderheiten Motor-Kühlsystem

- Zweikreis-Kühlsystem für unterschiedliche Kühlmitteltemperaturen im Zylinderkopf und Zylinderblock
- Kühlmittelverteilergehäuse mit einstufigen Thermostaten

Besonderheiten Ladeluft-Kühlsystem

- Pumpe für Kühlmittelumlauf V50
- flüssigkeitsdurchströmter Ladeluftkühler im Saugrohr
- Kühlung des Abgas-Turboladers

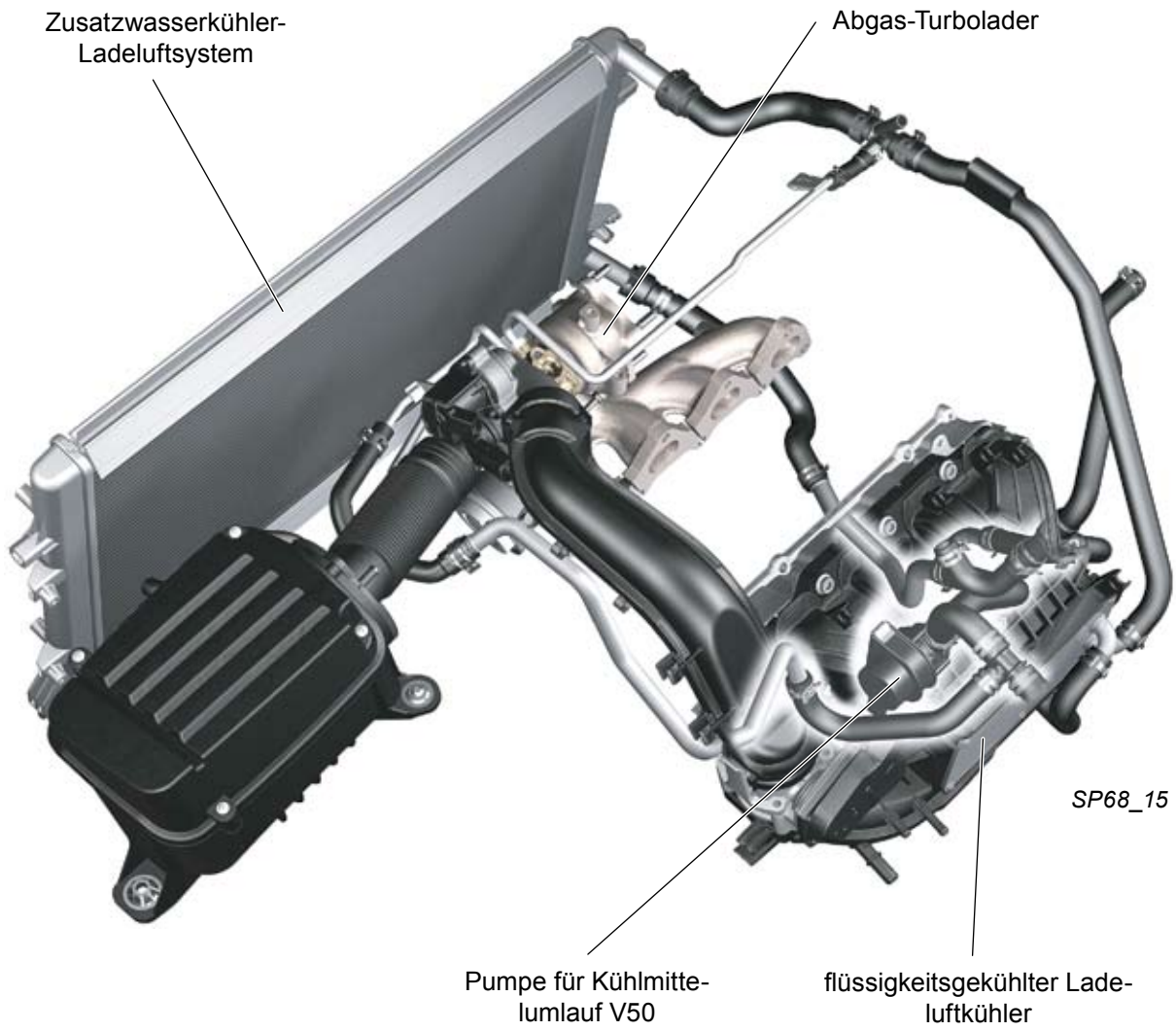




Die Entlüftung erfolgt entweder mit dem Kühlsystem-Befüllgerät -VAS 6096- oder über die Geführte Funktion „Kühlsystem auffüllen und entlüften“. Beachten Sie bitte die Hinweise im ELSA.

Die Ladeluftkühlung

Erstmalig wird bei dem 1,4 l-92kW-TSI-Motor eine flüssigkeitsgekühlte Ladeluftkühlung verwendet. Dabei wird die Ladeluft von einem mit Kühlmittel durchströmten Ladeluftkühler im Saugrohr gekühlt. Dadurch konnte das Ladeluftsystem vom Abgas-¬Turbolader bis zu den Einspritzventilen auf bloße 4,8 l verringert werden. Der Abgas-Turbolader muss ein geringeres Volumen verdichten und der erforderliche Ladedruck wird schneller erreicht.
Um die Ladeluft stark abzukühlen, wird die Pumpe für Kühlmittelumlauf V50 bedarfsabhängig angesteuert. Sie saugt das Kühlmittel aus dem Zusatzwasserkühler am Frontend und pumpt es zum Ladeluftkühler im Saugrohr und zum Abgasturbolader. Die Temperaturdifferenz zwischen der Luft hinter dem Ladeluftkühler und der Außentemperatur beträgt bei hoher Lastanforderung etwa 20 °C bis 25 °C.



Die Pumpe für Kühlmittelumlauf V50

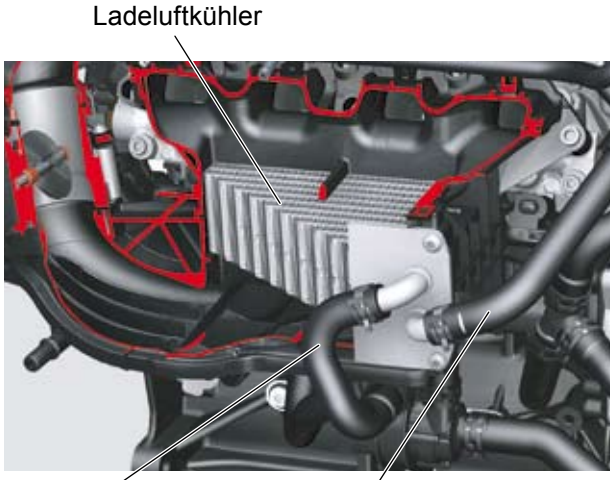
Wie schon gesagt, wird die Pumpe für Kühlmittelumlauf V50 bedarfsabhängig angesteuert. Sie saugt das Kühlmittel vom Zusatzwasserkühler für Ladeluft an und fördert es zum Ladeluftkühler im Saugrohr und zum Abgasturbolader.



SP68_16

Der Ladeluftkühler

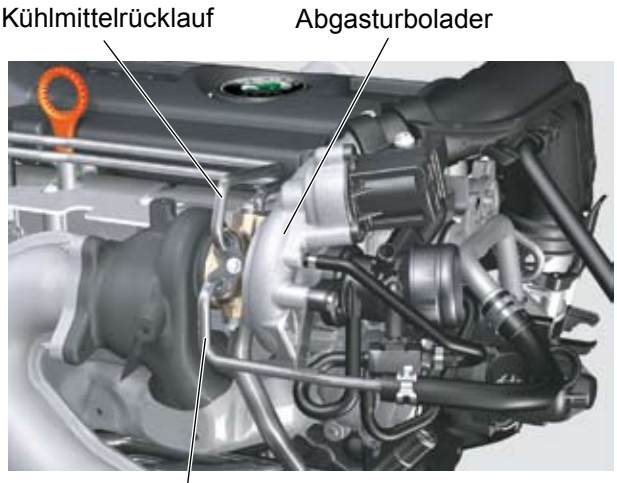
Der Ladeluftkühler besteht aus vielen Aluminium-Lamellen, durch die eine Rohrleitung mit Kühlmittel geleitet wird. Die warme Luft strömt an den Lamellen vorbei und gibt die Wärme an sie ab. Die Lamellen geben wiederum die Wärme an das Kühlmittel ab. Anschließend wird das Kühlmittel wieder zurück zum Zusatzwasserkühler am Frontend gepumpt und kühlt sich dort ab.



SP68_17

Der Abgasturbolader

Während des Motorbetriebes erfolgt die Kühlung des Turboladers hauptsächlich durch das Motoröl. Das Kühlmittel wird nur bedarfsabhängig zum Turbolader gefördert. Wird der warme Motor abgeschaltet, wird die Pumpe für Kühlmittelumlauf für bis zu 480 Sekunden angesteuert. So wird eine Dampfblasenbildung im Kühlmittelkreislauf des Turboladers verhindert.



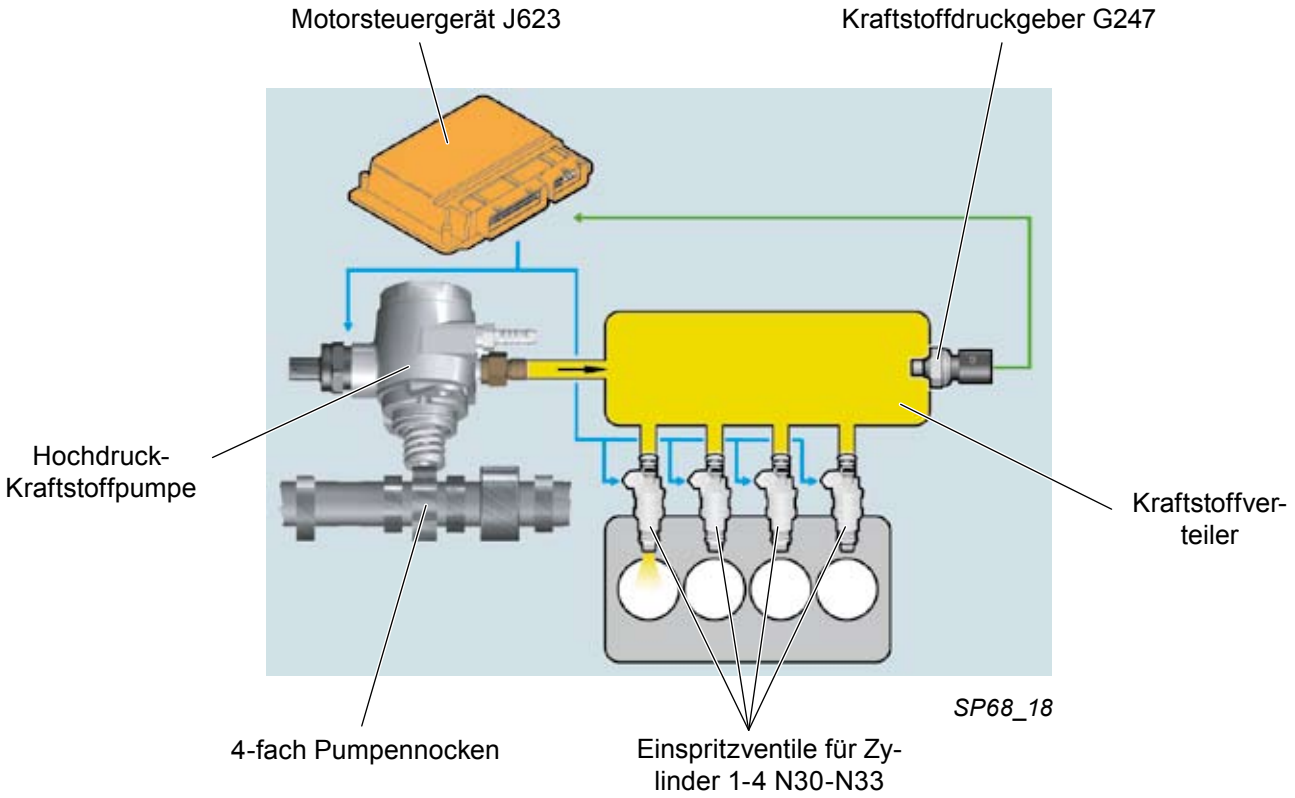
SP68_10

Das bedarfsgeregelte Kraftstoffsystem

Das bedarfsgeregelte Kraftstoffsystem des 1,4 l-TSI-Motors ist weitgehend von den bestehenden aufgeladenen FSI-Motoren übernommen. Sowohl die elektrische Kraftstoffpumpe wie auch die Hochdruck-Kraftstoffpumpe fördern dabei immer nur soviel Kraftstoff wie der Motor gerade benötigt. Dadurch ist die elektrische wie auch die mechanische Antriebsleistung möglichst gering und Kraftstoff wird eingespart.

Hochdruck-Kraftstoffsystem

Die Hochdruck-Kraftstoffpumpe wird über einen Vierfachnocken mit 3 mm Hub an der Einlass-Nocken-Welle angetrieben.
Das Druckbegrenzungsventil ist in der Hochdruck-Kraftstoffpumpe verbaut. Dadurch konnte die Lekkageleitung vom Kraftstoffverteiler zum Niederdruck-Kraftstoffsystem entfallen. Das Ansteuerungskonzept der Hochdruck-Kraftstoffpumpe ist so ausgelegt, dass im unbestromten Zustand das Regelventil für Kraftstoffdruck N276 geschlossen ist und Kraftstoff in das Kraftstoffverteilerrohr gefördert wird. Dadurch ist ein schneller Druckaufbau beim Kaltstart möglich.



50 - 100 bar



Während der Schubabschaltung kann der Kraftstoffdruck durch Erwärmung auch auf über 100 bar ansteigen.

Einspritzventile

Das Strahlbild der 6-Loch Einspritzventile wurde optimiert.
Bisher war das Strahlbild bei den Hochdruck-Einspritzventilen kreisförmig oder oval angeordnet.
Jetzt sind die Strahlen so angeordnet, dass eine Benetzung des Kolbenbodens weitestgehend vermieden wird.

bisheriges Strahlbild



optimiertes Strahlbild



Hochdruck-Kraftstoffpumpe

Die mengengeregelte Einzylinder-Hochdruck-Kraftstoffpumpe ist am Nockenwellengehäuse angeschraubt.
Die Hochdruck-Kraftstoffpumpe fördert im nicht bestromten Zustand den Kraftstoff in das Hochdruck-Kraftstoffsystem.

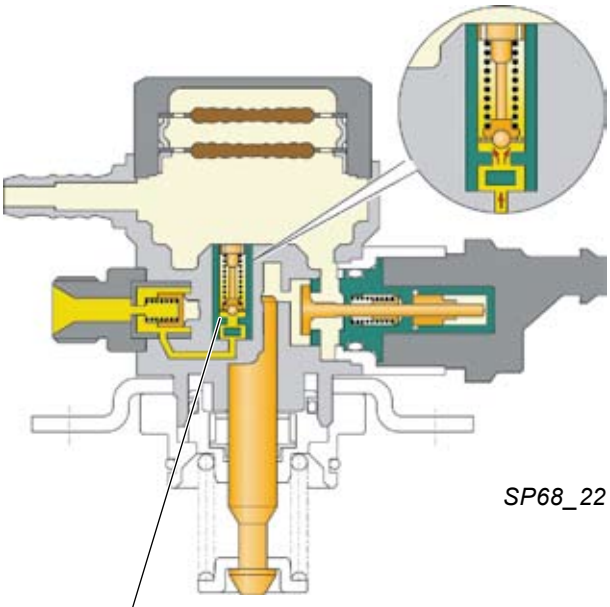


SP68_21

Hochdruck-Kraftstoffpumpe

Druckbegrenzungsventil

Das Druckbegrenzungsventil ist in die Hochdruck-Kraftstoffpumpe integriert und schützt die Bauteile des Kraftstoffsystems vor Beschädigungen, die der Hochruck bei Wärmeausdehnung des Kraftstoffs verursachen könnte.
Es ist ein mechanisches Ventil und öffnet ab einem Kraftstoffdruck von 140 bar. Das geöffnete Ventil lässt den überschüssigen Kraftstoff von der Hochdruckseite zur Niederdruckseite durch.



SP68_22

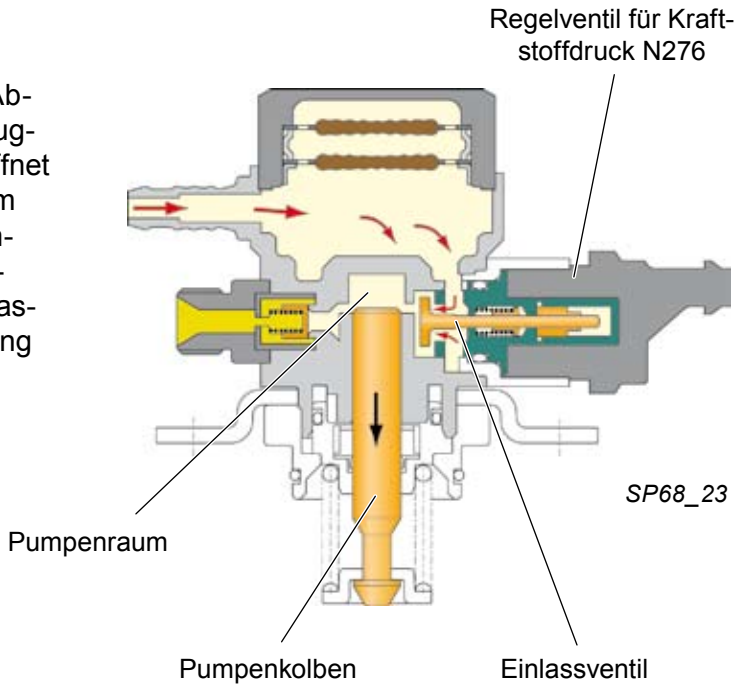
Druckbegrenzungsventil

Das Kraftstoffsystem

Funktion der Hochdruck-Kraftstoffpumpe

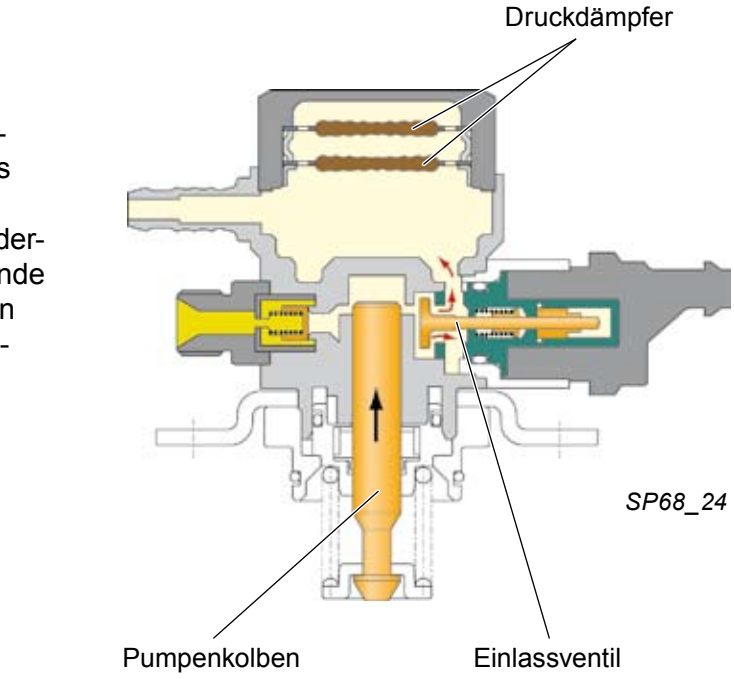
Kraftstoff-Saughub

Während des Saughubes entsteht durch die Abwärtsbewegung des Pumpenkolbens eine Saugwirkung. Durch sie wird das Einlassventil geöffnet und Kraftstoff in den Pumpenraum gesaugt. Im letzten Drittel der Abwärtsbewegung des Pumpenkolbens wird das Regelventil für Kraftstoffdruck N276 bestromt. Dadurch bleibt das Einlassventil auch zum Beginn der Aufwärtsbewegung für die Kraftstoff-Rückförderung geöffnet.



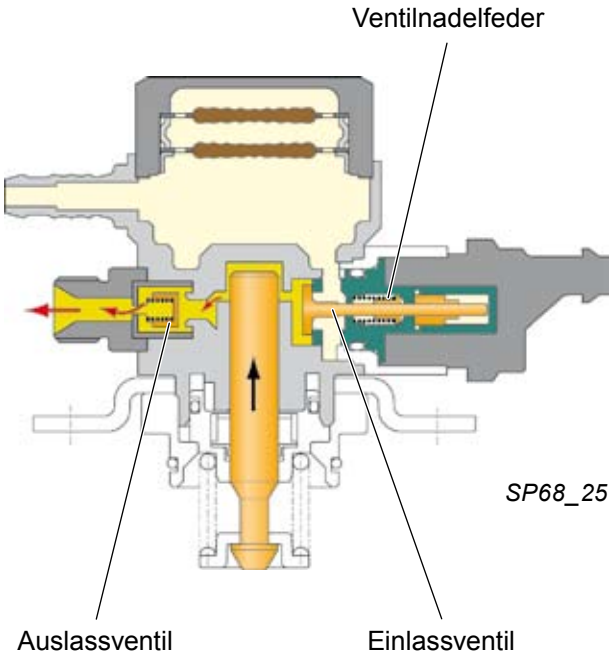
Kraftstoff-Rückförderung

Um die Kraftstoffmenge dem tatsächlichen Verbrauch anzupassen, bleibt das Einlassventil auch mit Beginn der Aufwärtsbewegung des Pumpenkolbens geöffnet. Der überschüssige Kraftstoff wird vom Pumpenkolben in den Niederdruckbereich zurückgedrückt. Dabei entstehende Pulsationen werden durch die Druckdämpfer in dem Niederdruckbereich der Hochdruck-Kraftstoffpumpe ausgeglichen.



Kraftstoff-Förderhub

Zum berechneten Beginn des Förderhubes wird das Regelventil für Kraftstoffdruck N276 nicht mehr bestromt.
Dadurch wird das Einlassventil vom ansteigenden Druck im Pumpenraum und die Kraft der Ventilnadelfeder geschlossen. Durch die Aufwärtsbewegung des Pumpenkolbens baut sich Druck im Pumpenraum auf. Ist der Druck im Pumpenraum größer als im Kraftstoffverteiler, öffnet das Auslassventil. Der Kraftstoff wird zum Kraftstoffverteiler gepumpt.



Die Systemübersicht

Sensoren

Saugrohrdruckgeber G71 mit
Ansauglufttemperaturgeber G42

Ladedruckgeber G31 mit
Ansauglufttemperaturgeber G299

Motordrehzahlgeber G28

Hallgeber G40

Drosselklappen-Steuereinheit J338/
Winkelgeber 1 für Drosselklappenantrieb G187/
Winkelgeber 2 für Drosselklappenantrieb G188

Gaspedalstellungsgeber G79/
Gaspedalstellungsgeber 2 G185

Kupplungspositionsgeber G476

Bremspedalstellungsgeber G100

Kraftstoffdruckgeber G247

Klopfsensor 1 G61

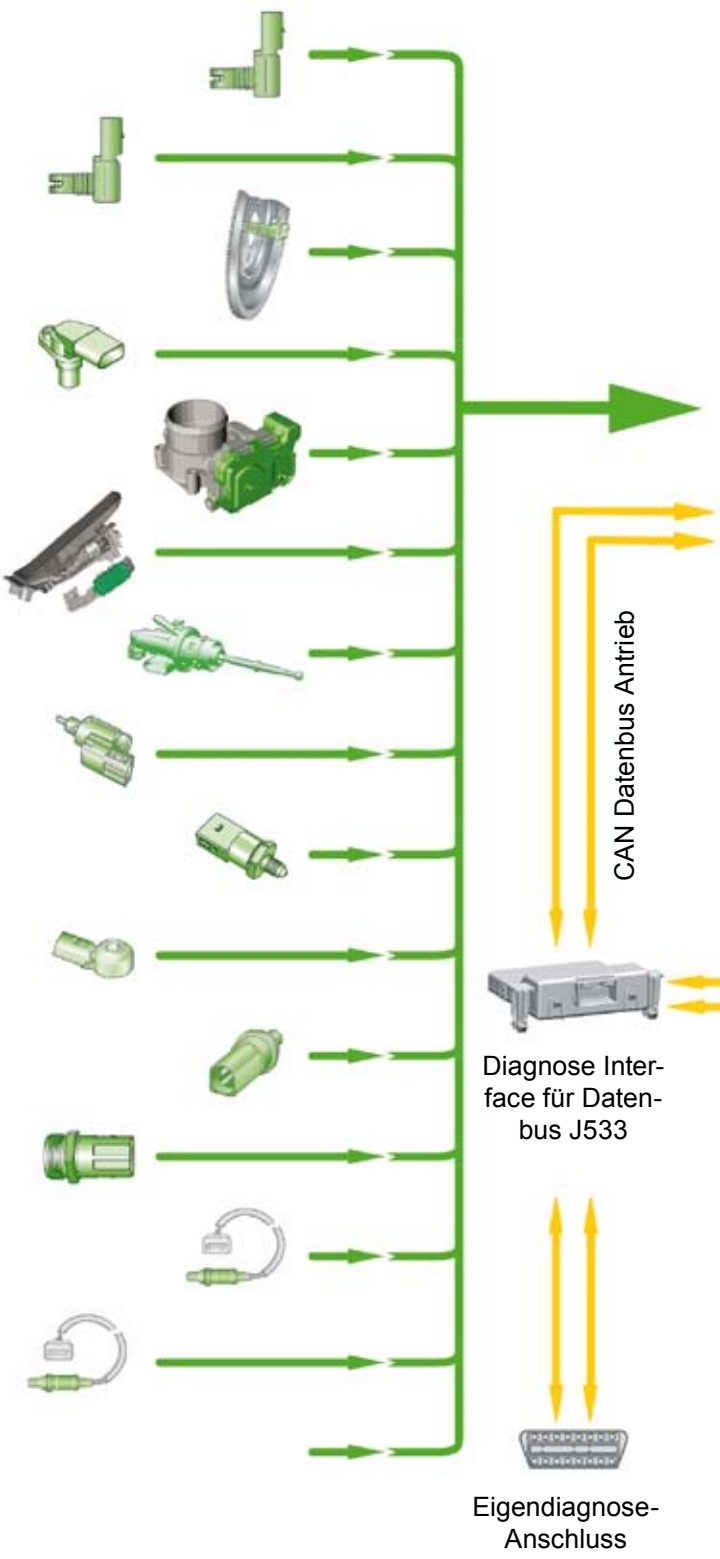
Kühlmitteltemperaturgeber G62

Kühlmitteltemperaturgeber am Kühlerausgang G83

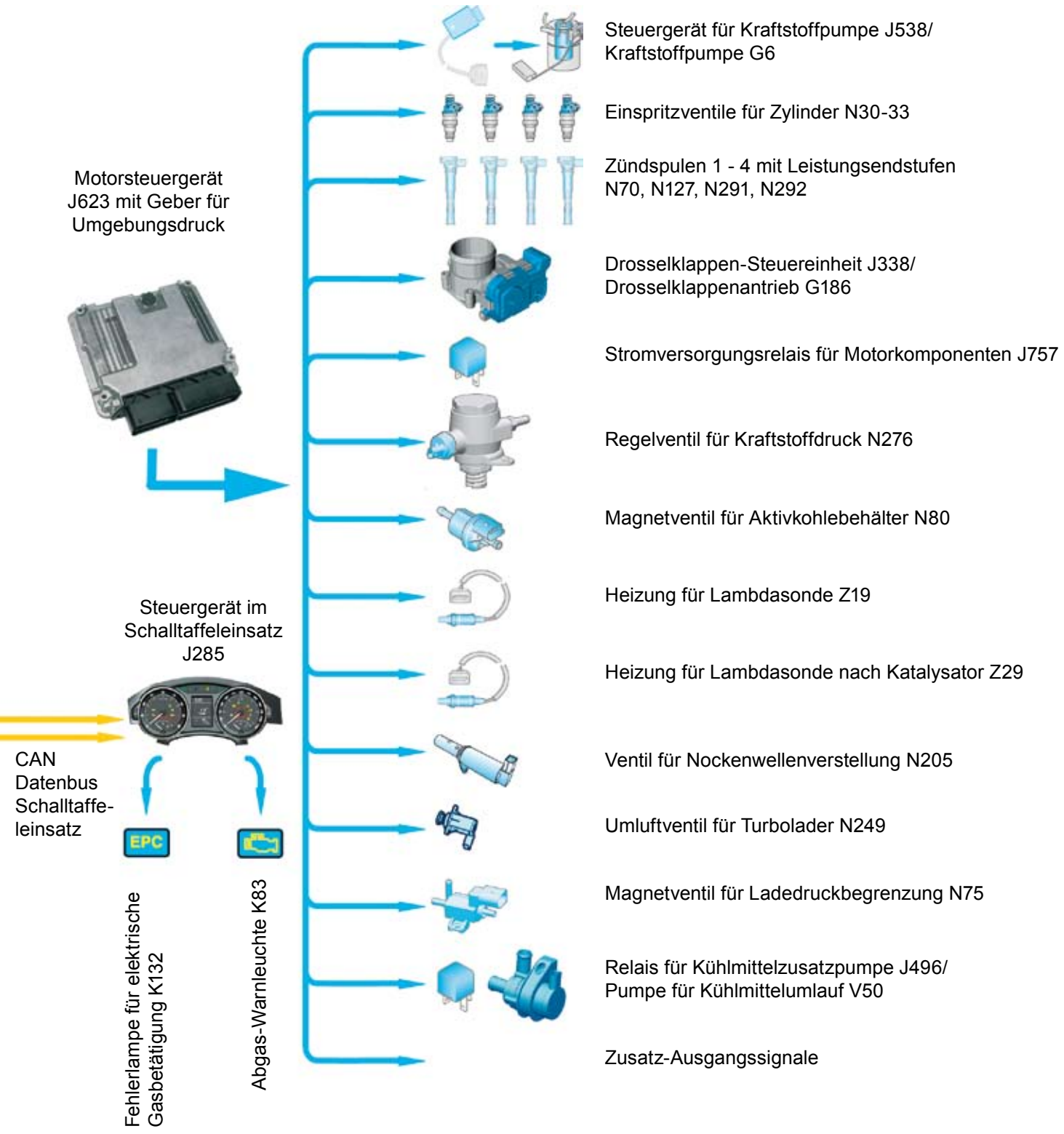
Lambdasonde G39

Lambdasonde nach Katalysator G130

Zusatz-Eingangssignale



Aktoren



SP68_26

Motormanagement

Bei dem 1,4 l-TSI-Motor kommt das Motormanagement Bosch Motronic MED 17.5.5 zum Einsatz. Die Bosch Motronic MED 17.5.5 ist das Nachfolge-Motormanagement der Bosch Motronic MED 9.
Von der Bosch Motronic MED 9 unterscheidet sich dieses innovierte Motormanagement in folgenden Punkten:

- schnellerer Prozessor
- Auslegung auf Sprung-Lambdasonden
- Entfall der K-Leitung
- Hochdruck-Schichtstart ab -30 °C

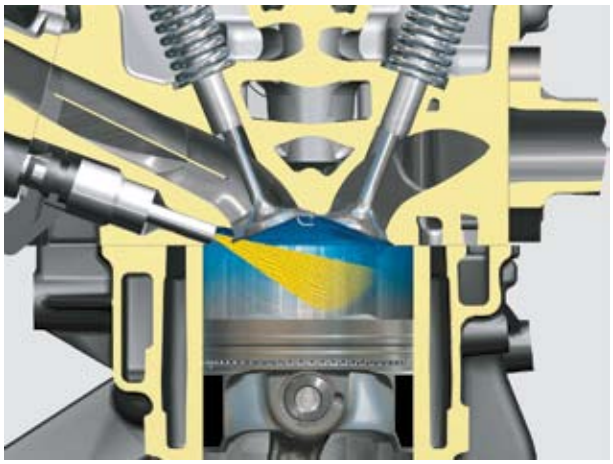
Motorsteuergerät J623



SP68_27

Der Hochdruck-Schichtstart

Durch die neue Ansteuerung der Hochdruck-Kraftstoffpumpe wird sehr schnell ein Druck von ca. 60 bar aufgebaut und es ist bereits ab -30 °C der Hochdruck-Schichtstart möglich. Dabei wird der Kraftstoff kurz vor der Zündung eingespritzt. Die zu diesem Zeitpunkt vorherrschenden Temperaturen im Zylinder und der hohe Druck sorgen für eine sehr gute Gemischaufbereitung. Dadurch kann die für den Start benötigte Kraftstoffmenge verringert werden und vor allem die Kohlenwasserstoff-Emissionen sinken.



SP68_28

Die Sensoren

Ladedruckgeber G31 mit Ansauglufttemperaturgeber 2 G299

Der Ladedruckgeber G31 mit Ansauglufttemperaturgeber G299 ist kurz vor der Drosselklappen-Steuereinheit J338 in das Druckrohr eingeschraubt. Er misst in diesem Bereich den Druck und die Temperatur.



SP68_29

Ladedruckgeber G31 mit Ansaugluftemperaturgeber G299

Signalverwendung

Mit dem Signal des Ladedruckgebers regelt das Motorsteuergerät den Ladedruck des Turboladers. Die Regelung erfolgt über das Magnetventil für Ladedruckregelung.
Das Signal des Ansauglufttemperaturgebers wird benötigt:

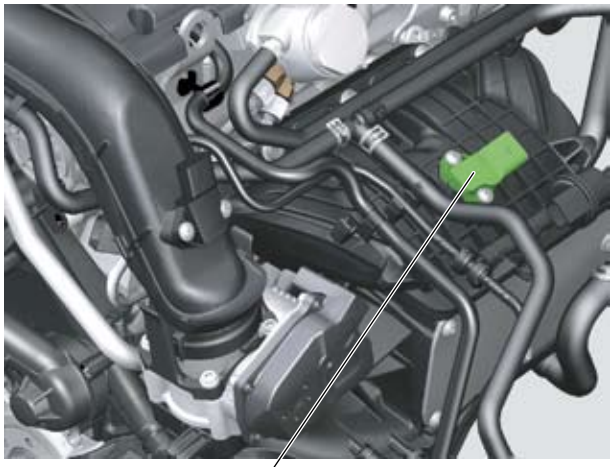
- zur Berechnung eines Korrekturwertes für den Ladedruck. Damit wird der Temperatureinfluss auf die Dichte der Ladeluft berücksichtigt.
- zum Bauteilschutz. Steigt die Temperatur der Ladeluft über einen bestimmten Wert, wird der Ladedruck heruntergeregelt.
- zur Ansteuerung der Pumpe für Kühlmittelumlauf. Beträgt die Temperaturdifferenz der Ladeluft vor und nach dem Ladeluftkühler weniger als 8 °C, wird die Pumpe für Kühlmittelumlauf angesteuert.
- zur Plausibilitätsprüfung der Pumpe für Kühlmittelumlauf. Beträgt die Temperaturdifferenz der Ladeluft vor und nach dem Ladeluftkühler weniger als 2 °C wird von einem Defekt der Pumpe ausgegangen. Die Abgas-Warnleuchte K83 wird eingeschaltet.

Auswirkungen bei Signalausfall

Fallen die beiden Geber aus, wird der Turbolader nur noch gesteuert betrieben. Der Ladedruck ist niedriger und die Leistung sinkt.

Saugrohrdruckgeber G71 mit Ansauglufttemperaturgeber G42

Der Saugrohrdruckgeber G71 mit Ansauglufttemperaturgeber G42 befindet sich in dem Saugrohr hinter dem Ladeluftkühler. Er misst in diesem Bereich den Druck und die Temperatur.



SP68_30

Saugrohrdruckgeber G71 mit Ansaugluft-temperaturgeber G42

Signalverwendung

Das Motorsteuergerät berechnet aus den Signalen und der Motordrehzahl die angesaugte Luftmasse.
Das Signal des Ansauglufttemperaturgebers wird außerdem benötigt zur:

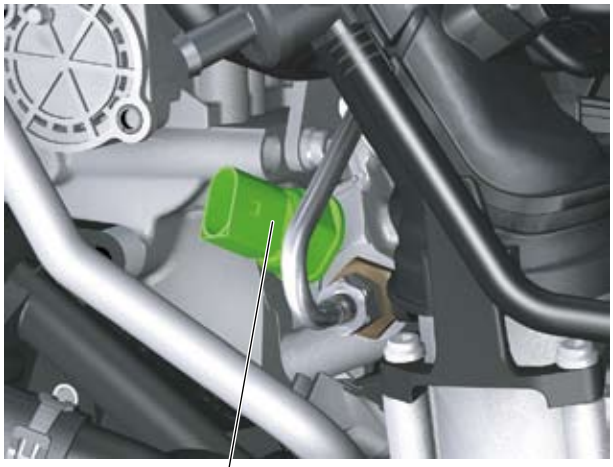
- Ansteuerung der Pumpe für Kühlmittelumlauf. Beträgt die Temperaturdifferenz der Ladeluft vor und nach dem Ladeluftkühler weniger als 8 °C, wird die Pumpe für Kühlmittelumlauf angesteuert.
- Plausibilitätsprüfung der Pumpe für Kühlmittelumlauf. Beträgt die Temperaturdifferenz der Ladeluft vor und nach dem Ladeluftkühler weniger als 2 °C wird von einem Defekt der Pumpe ausgegangen. Die Abgas-Warnleuchte K83 wird eingeschaltet.

Auswirkungen bei Signalausfall

Fällt das Signal aus, wird die Drosselklappenstellung und die Temperatur vom Ansauglufttemperaturgeber G299 als Ersatzsignal verwendet. Der Turbolader wird nur noch gesteuert betrieben.

Der Kraftstoffdruckgeber, Hochdruck G247

Der Kraftstoffdruckgeber G247 befindet sich verteilerseitig unter dem Saugrohr-Unterteil und ist in das Kraftstoffverteilerrohr eingeschraubt. Er misst den Kraftstoffdruck im Hochdruck-Kraftstoffsystem und sendet das Signal an das Motorsteuergerät.



SP68_31

Kraftstoffdruckgeber, Hochdruck G247

Signalverwendung

Das Motorsteuergerät wertet die Signale aus und regelt über das Regelventil für Kraftstoffdruck N276 den Druck im Kraftstoff-Verteilerrohr. Wird außerdem durch den Kraftstoffdruckgeber erkannt, dass der Solldruck nicht mehr eingeregelt werden kann, ist das Regelventil für Kraftstoffdruck während der Verdichtung ständig offen. Damit wird der Kraftstoffdruck auf 5 bar des Niederdruck-Kraftstoffsystems reduziert.

Auswirkungen bei Signalausfall

Fällt der Kraftstoffdruckgeber aus, ist das Regelventil für Kraftstoffdruck während der Verdichtung ständig offen. Damit wird der Kraftstoffdruck auf 5 bar des Niederdruck-Kraftstoffsystems reduziert. Das Motordrehmoment und die Leistung werden drastisch reduziert.

Die Aktoren

Das Regelventil für Kraftstoffdruck N276

Das Regelventil für Kraftstoffdruck befindet sich seitlich an der Hochdruck-Kraftstoffpumpe.



SP68_32

Hochdruck-Kraftstoffpumpe

Regelventil für Kraftstoffdruck N276

Aufgabe

Es hat die Aufgabe, die erforderliche Kraftstoffmenge im Kraftstoffverteilerrohr zur Verfügung zu stellen.

Auswirkungen bei Ausfall

Das Regelventil ist stromlos geschlossen. Das bedeutet, dass bei Ausfall des Regelventils der Kraftstoffdruck ansteigt, bis das Druckbegrenzungsventil in der Hochdruck-Kraftstoffpumpe bei ca. 140 bar öffnet. Das Motormanagement passt die Einspritzzeiten an den hohen Druck an und die Motordrehzahl wird auf 3000 1/min begrenzt.



Vor dem Öffnen des Hochdruck-Kraftstoffsystems muss der Kraftstoffdruck abgebaut werden. Bisher konnte dazu der Stecker vom Regelventil für Kraftstoffdruck abgezogen werden, das Regelventil war stromlos offen und der Kraftstoffdruck wurde abgebaut.
Da bei dem 1,4 l-92kW-TSI-Motor das Regelventil stromlos geschlossen ist, wird der Kraftstoffdruck nicht mehr abgebaut, wenn der Stecker abgezogen wird. Deshalb ist in den Geführten Funktionen die Funktion „Kraftstoffhochdruck abbauen“ integriert. Mit ihr wird das Regelventil während des Motorlaufes geöffnet und der Druck abgebaut.
Beachten Sie bitte die Hinweise im ELSA.

Relais für Kühlmittelzusatzpumpe J496

Das Relais für Kühlmittelzusatzpumpe befindet sich im Motorraum auf der Elektrik-Box.



SP68_33

Relais für Kühlmittelzusatzpumpe J496

Aufgabe

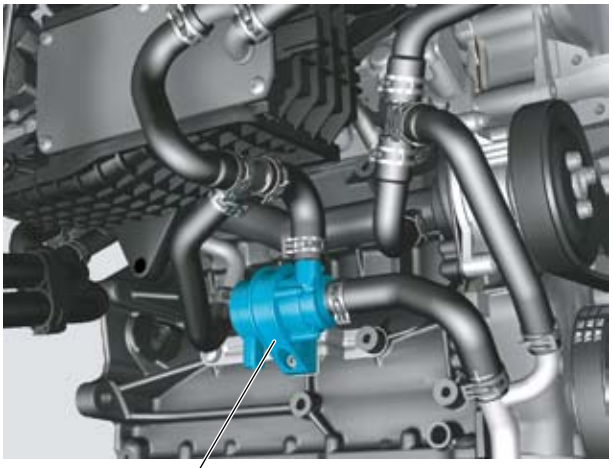
Über das Relais werden die hohen Arbeitsströme für die Pumpe für Kühlmittelnachlauf V50 geschaltet.

Auswirkungen bei Ausfall

Fällt das Relais aus, kann die Pumpe für Kühlmittelumlauf V50 nicht mehr angesteuert werden.

Pumpe für Kühlmittelumlauf V50

Die Pumpe für Kühlmittelumlauf ist unterhalb des Saugrohres an den Zylinderblock angeschraubt. Sie ist Bestandteil eines eigenständigen Kühlkreislaufes.



SP68_35

Pumpe für Kühlmittelumlauf V50

Aufgabe

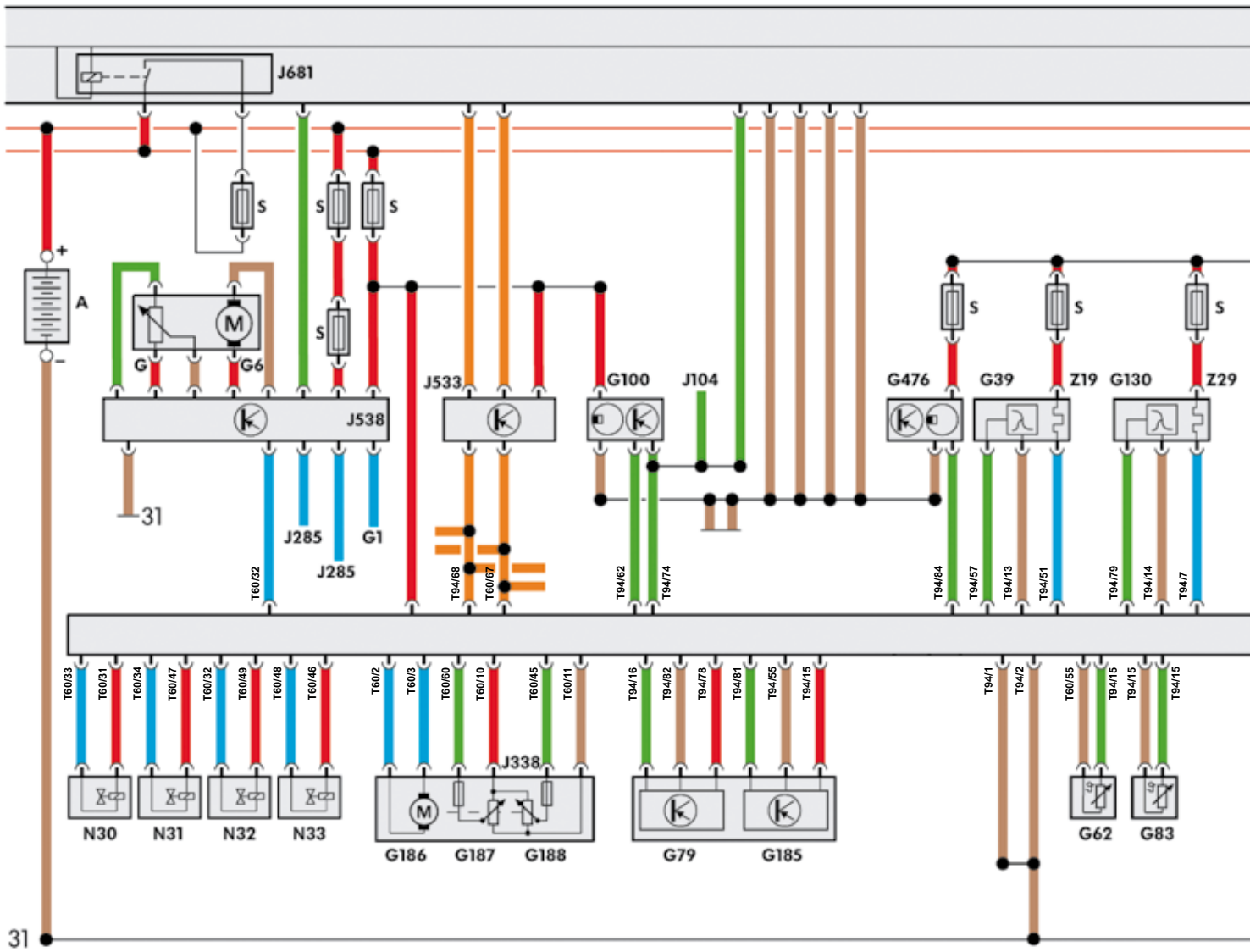
Die Pumpe für Kühlmittelumlauf fördert Kühlmittel von einem Zusatzkühler am Frontend zum Ladeluftkühler und zum Abgas-Turbolader.
Sie wird unter folgenden Bedingungen angesteuert:

- kurzzeitig nach jedem Motorstart
- ständig ab einer Drehmomentanforderung von ca. 100 Nm
- ständig ab einer Ladelufttemperatur von 50 °C im Saugrohr
- ab einer Temperaturdifferenz der Ladeluft vor und nach dem Ladeluftkühler von weniger als 8 °C
- bei laufendem Motor alle 120 Sekunden für 10 Sekunden, um einen Hitzestau vor dem Abgas-Turbolader zu vermeiden
- kennfeldabhängig für 0-480 Sekunden nach dem Abschalten des Motors, um eine Dampfblasenbildung im Kühlmittelkreislauf am Abgas-Turbolader zu vermeiden.

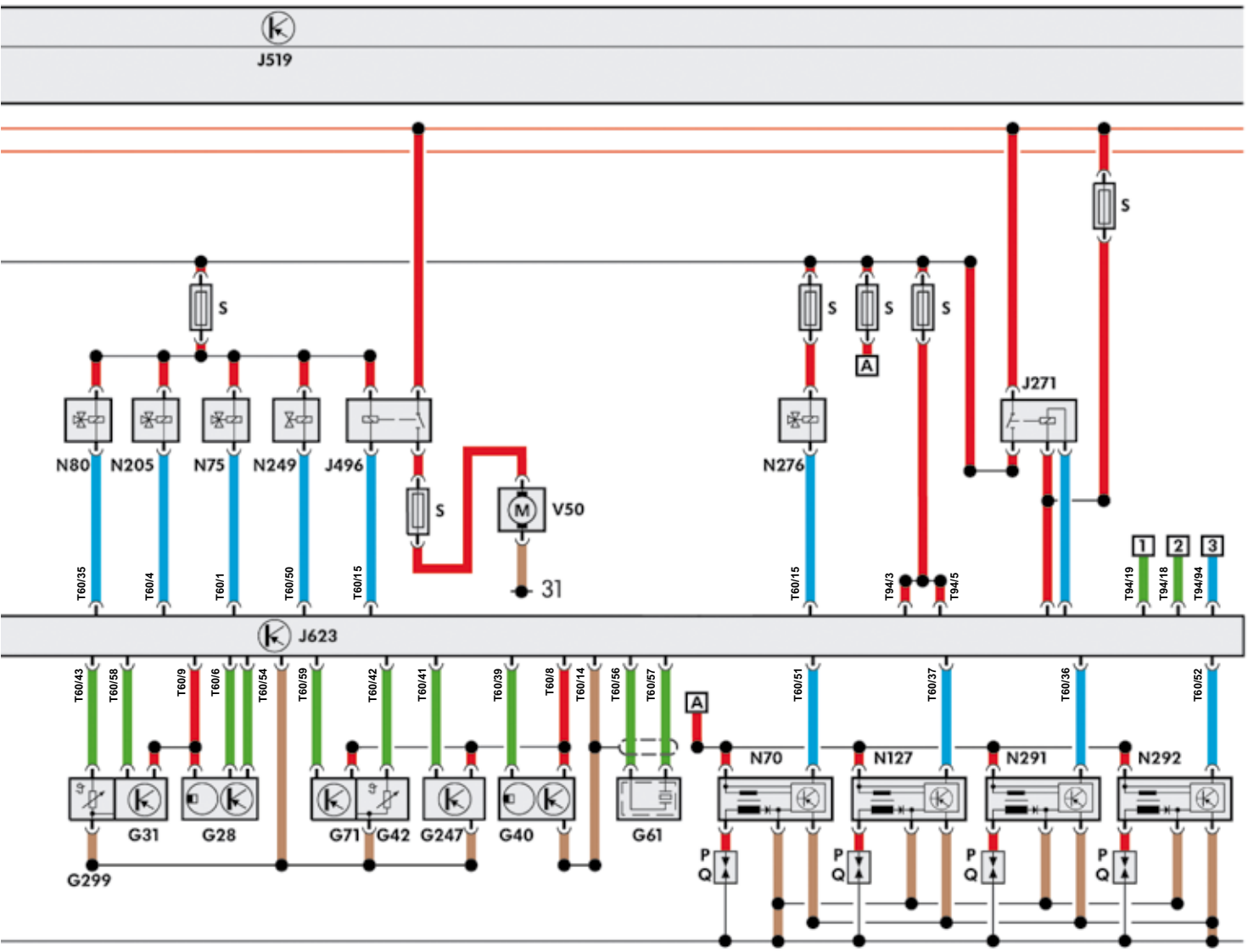
Auswirkungen bei Ausfall

Fällt die Pumpe für Kühlmittelnachlauf aus, kann es zuÜberhitzungen kommen.
Die Pumpe wird von der Eigendiagnose nicht direkt überprüft. Durch einen Temperaturvergleich vor und nach dem Ladeluftkühler wird ein Defekt im Kühlsystem erkannt und die Abgas-Warnleuchte K83 eingeschaltet.

Der Funktionsplan



A	Batterie
G	Geber für Kraftstoffvorratsanzeige
G1	Kraftstoffvorratsanzeige
G6	Kraftstoffpumpe
G28	Motordrehzahlgeber
G31	Ladedruckgeber
G39	Lambdasonde
G40	Hallgeber
G42	Ansauglufttemperaturgeber
G61	Klopfsensor 1
G62	Kühlmitteltemperaturgeber
G71	Saugrohrdruckgeber
G79	Gaspedalstellungsgeber
G83	Kühlmitteltemperaturgeber am Kühlerausgang
G100	Bremspedalstellungsgeber
G130	Lambdasonde nach Katalysator
G185	Gaspedalstellungsgeber 2
G186	Drosselklappenantrieb
G187	Winkelgeber 1 für Drosselklappenantrieb
G188	Winkelgeber 2 für Drosselklappenantrieb
G247	Kraftstoffdruckgeber, Hochdruck
G299	Ansauglufttemperaturgeber 2
G476	Kupplungspositionsgeber
J104	Steuergerät für ABS
J271	Stromversorgungsrelais für Motronic, im Elektrik-Box
J285	Steuergerät im Schalttafeleinsatz
J496	Relais für Kühlmittelzusatzpumpe
J519	Bordnetzsteuergerät
J533	Diagnose-Interface für Datenbus
J623	Motorsteuergerät



SP68_34

J681 Relais für Spannungsversorgung, Kl. 15
N30-33 Einspritzventil für Zylinder 1-4
N70 Zündspule 1 mit Leistungsendstufe
N75 Magnetventil für Ladedruckbegrenzung
N80 Magnetventil 1 für Aktivkohlebehälter
N127 Zündspule 2 mit Leistungsendstufe
N205 Ventil 1 für Nockenwellenverstellung
N249 Umluftventil für Turbolader
N276 Regelventil für Kraftstoffdruck
N291 Zündspule 3 mit Leistungsendstufe
N292 Zündspule 4 mit Leistungsendstufe
P Zündkerzenstecker
Q Zündkerzen
S Sicherung
V50 Pumpe für Kühlmittelumlauf
1 Schalter für Geschwindigkeitsregelanlage
2 Drehstromgeneratorklemme DFM
3 Kühlerlüfterstufe 1

Plus
Masse
Ausgangssignal
Eingangssignal
CAN-Datenbus

Bemerkungen

Übersicht bisheriger Selbststudienprogramme

Nr.	Titel
1	Mono-Motronic
2	Zentralverriegelung
3	Diebstahlwarnanlage
4	Arbeiten mit Stromlaufplänen
5	ŠKODA FELICA
6	ŠKODA-Fahrzeugsicherheit
7	ABS Grundlagen - nicht veröffentlicht
8	ABS-FELICIA
9	Wegfahrsicherung mit Transponder
10	Klimaanlage im Kraftfahrzeug
11	Klimaanlage FELICIA
12	1,6 l-Motor mit MPI
13	1,9 l-Saugdieselmotor
14	Servolenkung
15	ŠKODA OCTAVIA
16	1,9 l-TDI Motor
17	OCTAVIA Komfortelektronik-System
18	OCTAVIA Schaltgetriebe 02K/02J
19	Benzinmotoren 1,6 l/1,8 l
20	Automatisches Getriebe-Grundlagen
21	Automatisches Getriebe 01M
22	1,9 l/50 kW SDI, 1,9 l/81 kW TDII
23	Benzinmotor 1,8 l 110 kW Turbo Benzinmotor 1,8 l 92 kW
24	OCTAVIA, CAN-Datenbus
25	OCTAVIA - CLIMATRONIC
26	OCTAVIA - Fahrzeugsicherheit
27	OCTAVIA - Motor 1,4 l und Getriebe 002
28	OCTAVIA - ESP
29	OCTAVIA - 4x4
30	Benzinmotor 2,0 l 85 kW/88kW
31	OCTAVIA - Radio-/Navigationssystem
32	ŠKODA FABIA
33	ŠKODA FABIA - Fahrzeugelektrik
34	ŠKODA FABIA - Servolenkung
35	Benzinmotoren 1,4 l - 16V 55/74 kW
36	ŠKODA FABIA - 1,9 l TDI Pumpe-Düse
37	5-Gang-Schaltgetriebe 02T und 002
38	**Škoda**Octavia - Modell 2001
39	Euro-On-Board-Diagnose
40	Automatisches Getriebe 001
41	6-Gang-Schaltgetriebe 02M
42	**Škoda**Fabia - ESP
43	Abgasemission
44	Wartungsintervall-Verlängerung
45	1,2 l 3-Zylinder-Ottomotoren
46	**Škoda**Superb; Vorstellung des Fahrzeuges Teil I
47	**Škoda**Superb; Vorstellung des Fahrzeuges Teil II
48	**Škoda**Superb; V6-Ottomotor 2,8 l/142 kW
49	**Škoda**Superb; V6-Dieselmotor 2,5 l/114 kW TDI
50	**Škoda**Superb; Automatisches Getriebe 01V

Nr.	Titel
51	**Ottomotor 2,0 l/85 kW** mit Ausgleichswellen-getriebe und 2-stufigem Schaltsaugrohr
52	**Škoda**Fabia; 1,4 l TDI-Motor mit Pumpe-Düse-Einspritzsystem
53	**Škoda**Octavia; Vorstellung des Fahrzeuges
54	**Škoda**Octavia; Elektrische Komponenten
55	**FSI-Ottomotoren;** 2,0 l/110 kW und 1,6 l/85 kW
56	**Direktschaltgetriebe**
57	**Dieselmotor** 2,0l/103 kW TDI Pumpe-Düse 2,0l/100 kW TDI Pumpe-Düse
58	**Škoda**Octavia; Fahrwerk und elektromechanische Servolenkung
59	**Škoda**Octavia RS, Ottomotor 2,0 l/147 kW FSI turbo
60	Dieselmotor 2,0 l/103 kW 2V TDI; Dieselpartikelfilter-System mit Aditiv
61	Satellitennavigationssysteme in **Škoda** Fahrzeugen
62	**Škoda**Roomster; Vorstellung des Fahrzeuges Teil I
63	**Škoda**Roomster; Vorstellung des Fahrzeuges Teil II
64	**Škoda**Fabia II; Vorstellung des Fahrzeuges
65	**Škoda**Superb II; Vorstellung des Fahrzeuges Teil I
66	**Škoda**Superb II; Vorstellung des Fahrzeuges Teil II
67	Dieselmotor 2,0 l/125 kW TDI mit Common-Rail-Einspritzsystem
68	Benzinmotor 1,4 l/92 kW TSI mit Turboaufladung

Nur für den internen Gebrauch in der Škoda-Organisation.
Alle Rechte sowie technische Änderungen vorbehalten.
S00.2002.68.00 (D) Techn. Stand 07/08
© ŠKODA AUTO a.s. http://portal.skoda-auto.com

Dieses Papier wurde aus chlorfrei gebleichtem Zellstoff hergestellt.