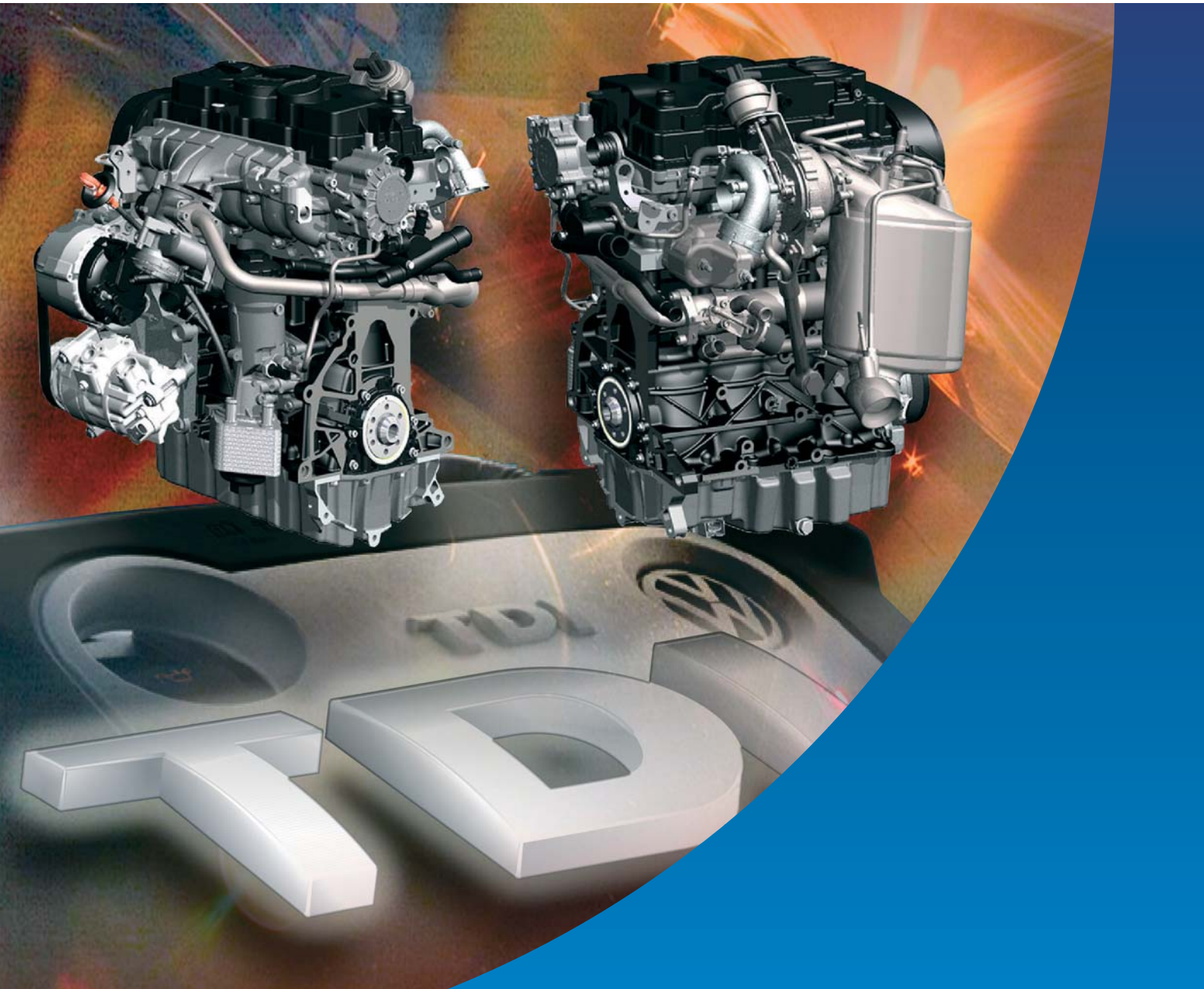
Service Training

Selbststudienprogramm 368

Der 2,0l-125kW-TDI-Motor mit 4-Ventiltechnik

Konstruktion und Funktion



Nach dem 2,0l-103kW-TDI-Motor mit 4-Ventiltechnik kommt nun der 2,0l-TDI-Motor mit 125kW auf den Markt.

In diesem Heft werden wir Ihnen die Konstruktion und Funktion des 2,0l-125kW-TDI-Motors mit 4-Ventiltechnik vermitteln, wobei wir uns im Wesentlichen auf die Unterschiede zur 103kW-Variante beschränken.

Der Einsatz des 2,0l-125kW-TDI-Motors mit 4-Ventiltechnik erfolgt zunächst im Passat.

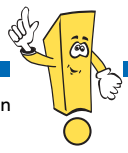


S368_009



Informationen zum 2,0l-103kW-TDI-Motor mit 4-Ventiltechnik finden Sie im Selbststudienprogramm 316 „Der 2,0l TDI-Motor“.

NEU



Achtung Hinweis



Das Selbststudienprogramm stellt die Konstruktion und Funktion von Neuentwicklungen dar! Die Inhalte werden nicht aktualisiert.

Aktuelle Prüf-, Einstell- und Reparaturanweisungen entnehmen Sie bitte der dafür vorgesehenen KD-Literatur.

Auf einen Blick

Einleitung **4**

Motormechanik **6**
Der Kurbeltrieb 6
Der Steuertrieb 8
Der Zylinderkopf 9
Die Zylinderkopfdichtung 10
Der Zylinderkopfdeckel 12
Das Saugrohr 14
Die Abgasrückführung 16
Der Abgasturbolader mit Wegerückmeldung 21
Der Dieselpartikelfilter 23

Motormanagement **24**
Systemübersicht 24
Die Sensoren 26
Die Aktoren 32

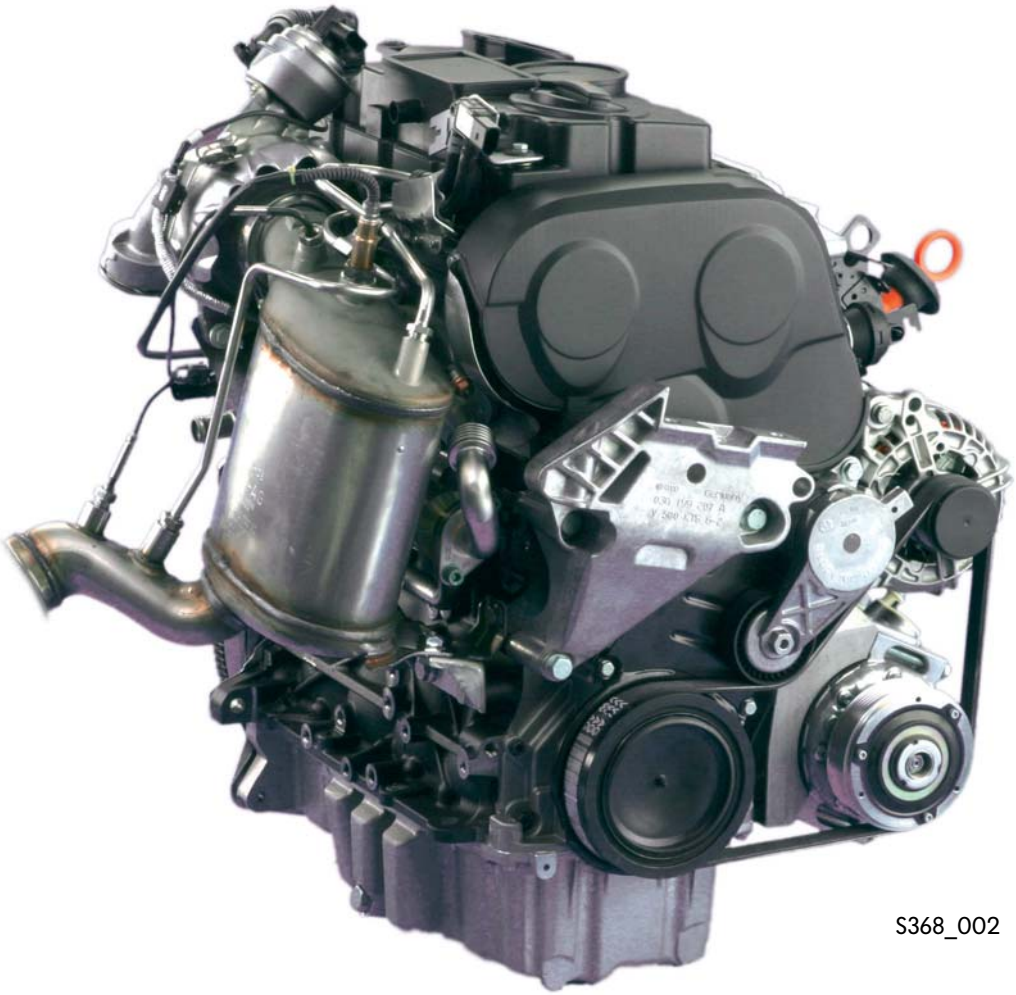
Funktionsplan **40**

Prüfen Sie Ihr Wissen **43**

Einleitung

Der 2,0l-125kW-TDI-Motor mit 4-Ventiltechnik

Der 2,0l-125kW-TDI-Motor basiert auf dem 2,0l-TDI-Motor mit 103kW. Der 125kW-TDI-Motor ist mit seiner Leistung Marktführer unter den 2-Liter-Dieselmotoren. Erreicht werden konnte die Leistungssteigerung bei gleichzeitiger Verringerung des Verbrauches und der Schadstoffemissionen durch eine konsequente Weiterentwicklung der bewährten Technik.



S368_002

Technische Merkmale

- neue Pumpe-Düse-Einheit mit Piezo-Ventil und einem Einspritzdruck von bis zu 2200 bar
- Ausgleichswellenmodul *
- Kolben ohne Ventiltaschen
- neue Keramik-Glühkerzen
- CTC-Zahnriemenrad auf der Kurbelwelle
- verbesserte Ölabscheidung
- Abgasturbolader mit Wegerückmeldung
- wartungsfreier Dieselpartikelfilter

* nur im Passat und bei Längseinbau

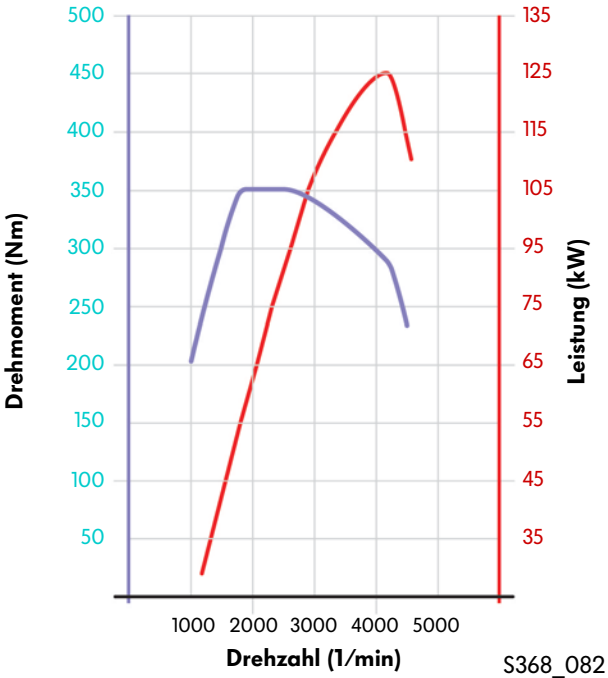


S368_001

Technische Daten

Motorkennbuchstaben	BMR, BMN
Bauart	4-Zylinder-Reihenmotor
Hubraum	1968 cm^3
Bohrung	81 mm
Hub	95,5 mm
Ventile pro Zylinder	4
Verdichtungsverhältnis	18,5 : 1
max. Leistung	125 kW bei 4200 1/min
max. Drehmoment	350 Nm bei 1800 1/min bis 2500 1/min
Motormanagement	Simos PPD 1
Kraftstoff	Diesel, min. 51CZ
Abgasnachbehandlung	Abgasrückführung und Dieselpartikelfilter
Abgasnorm	EU4

Drehmoment- und Leistungsdiagramm



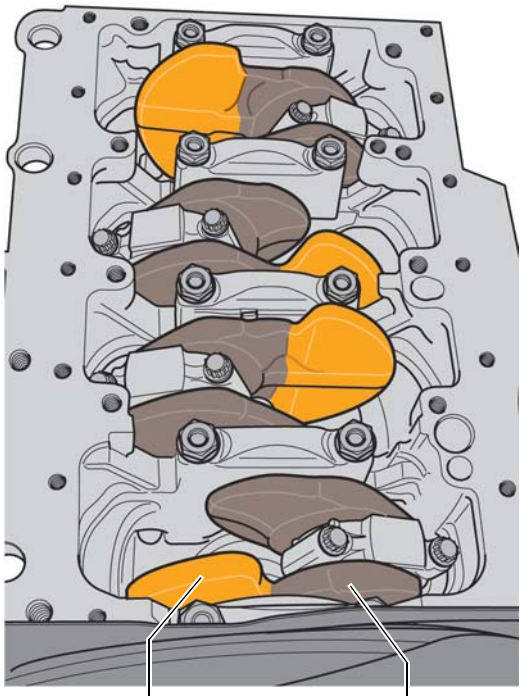
S368_082

Der Kurbeltrieb

Die Kurbelwelle

Durch die Leistungssteigerung auf 125kW wird die Kurbelwelle höheren Belastungen ausgesetzt. Deshalb kommt eine verstärkte, geschmiedete Kurbelwelle zum Einsatz.

Die Kurbelwelle hat anstelle der üblichen acht nur noch vier Gegengewichte, wodurch eine Gewichtsverminderung erzielt worden ist. Die Neugestaltung der Kurbelwelle trägt dazu bei, die maximalen Belastungen der Kurbelwellenlager zu senken. Außerdem werden Geräuschemissionen, die durch die Eigenbewegungen und Schwingungen des Motors entstehen können, verringert.



S368_073

Die Kolben

Durch die Einsparung der Ventiltaschen auf der Kolbenoberseite konnte der Schadraum vermindert und die Drallbildung im Zylinder verbessert werden. Unter Drall versteht man eine kreisförmige Strömungsbewegung um die senkrechte Zylinderachse. Der Drall hat einen wesentlichen Einfluss auf die Gemischqualität.

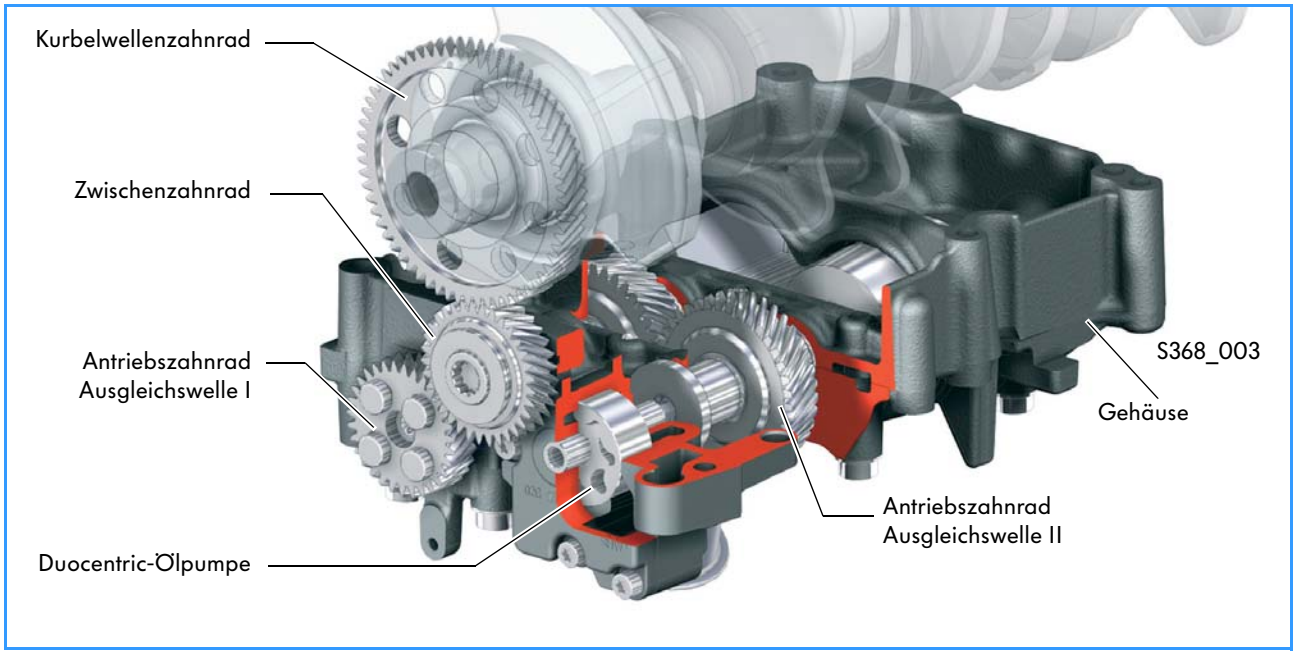
Erreicht wurde die Einsparung der Ventiltaschen durch den Einsatz flacherer Ventilteller an den Ventilen und veränderter Ventilsitze.



S368_078

Das Ausgleichswellenmodul

Der 2,0l-125kW-TDI-Motor besitzt nur beim Passat und im Längseinbau ein Ausgleichswellenmodul, das unterhalb der Kurbelwelle in der Ölwanne untergebracht ist. Das Ausgleichswellenmodul wird über einen Zahnradantrieb von der Kurbelwelle angetrieben. Die Duocentric-Ölpumpe ist in das Ausgleichswellenmodul integriert.



Aufbau

Das Ausgleichswellenmodul besteht aus einem Gehäuse aus Grauguss, zwei gegenläufigen Ausgleichswellen, dem Zahnradantrieb mit Schrägverzahnung, sowie der integrierten Duocentric-Ölpumpe. Die Drehung der Kurbelwelle wird auf das Zwischenzahnrad an der Außenseite des Gehäuses übertragen. Dieses treibt die Ausgleichswelle I an. Von dieser Ausgleichwelle wird die Bewegung dann über ein Zahnradpaar innerhalb des Gehäuses auf die Ausgleichwelle II und die Duocentric-Ölpumpe übertragen.

Der Zahnradantrieb ist so ausgelegt, dass sich die Ausgleichswellen mit der doppelten Kurbelwellen-Drehzahl drehen.

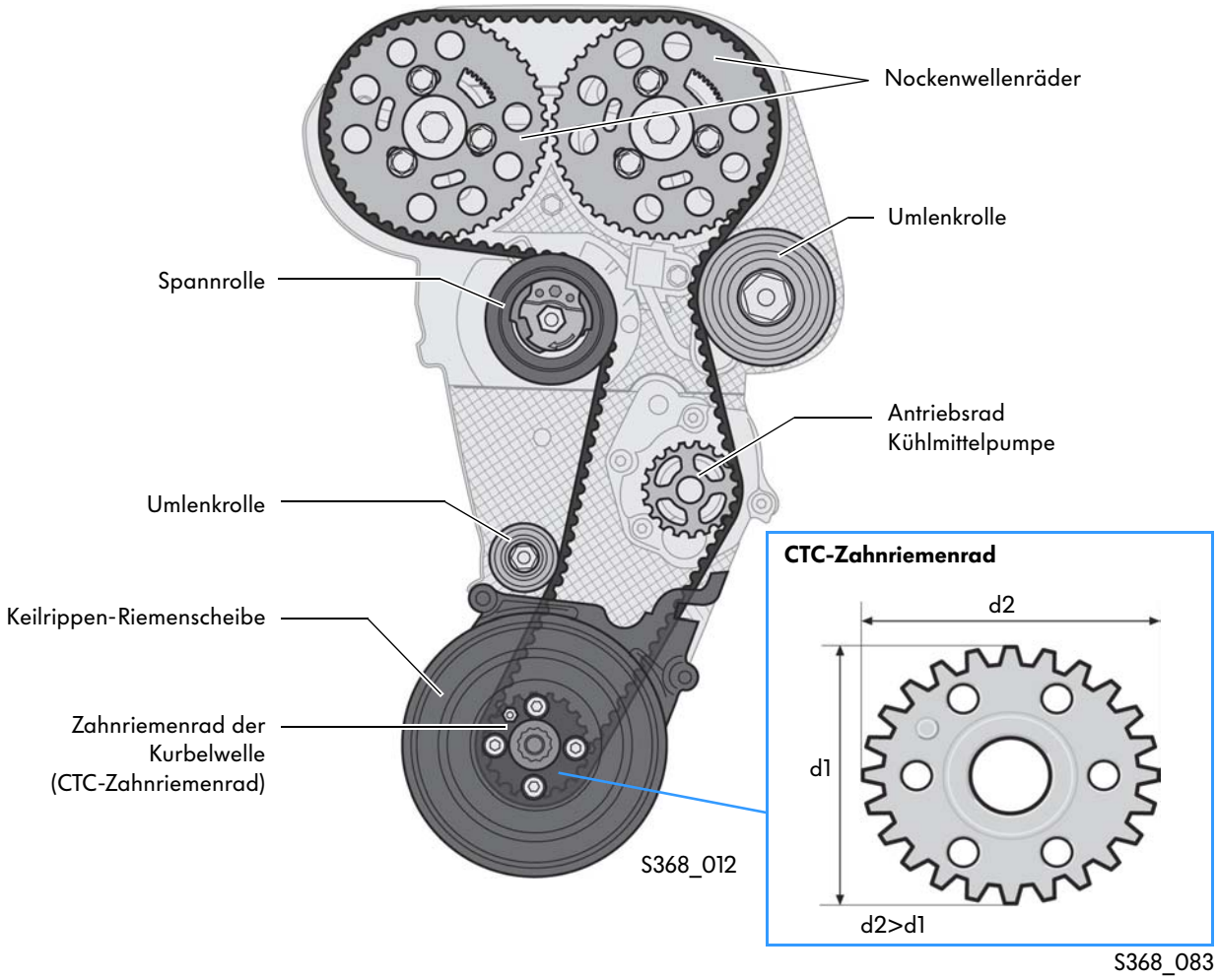
Das Zahnflankenspiel des Zahnradantriebes wird mit Hilfe einer Beschichtung auf dem Zwischenzahnrad eingestellt. Diese Beschichtung nutzt sich bei der Inbetriebnahme des Motors ab und ergibt ein definiertes Zahnflankenspiel.



Das Zwischenrad muss immer ausgetauscht werden, wenn das Zwischenrad oder das Antriebsrad der Ausgleichswelle I gelöst wurden.

Der Steuertrieb

Der Steuertrieb ist als Zahnriementrieb ausgelegt. Dazu gehört das Zahnriemenrad der Kurbelwelle, die beiden Nockenwellen, die Kühlmittelpumpe, zwei Umlenkrollen und eine Spannrolle.

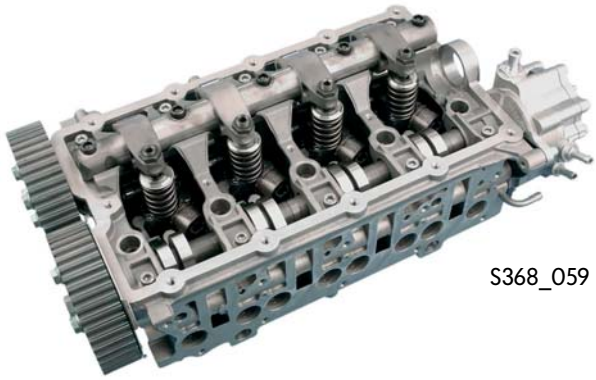


S368_083

Als Antriebsrad des Steuertriebes wird ein CTC-Zahnriemenrad verwendet. CTC ist die Abkürzung für Crankshaft Torsionals Cancellation. Der Name bedeutet, dass die Zugkräfte und die Drehschwingungen der Nockenwelle reduziert werden.

Die schmale Seite des Zahnriemenrades ermöglicht beim Verbrennungsvorgang ein leichtes Entspannen des Steuertriebes. Dadurch werden die Zugkräfte reduziert und Drehschwingungen des Steuertriebes vermindert. So konnte auf einen Nockenwellentilger verzichtet werden.

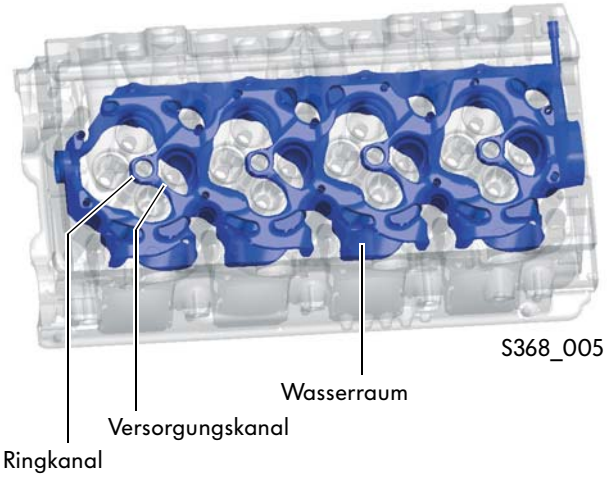
Der Zylinderkopf



S368_059

Der Zylinderkopf besteht aus einer Aluminium-Silizium-Kupfer-Legierung und ist an die Leistung von 125 kW angepasst.

Die Zylinderkopfkühlung

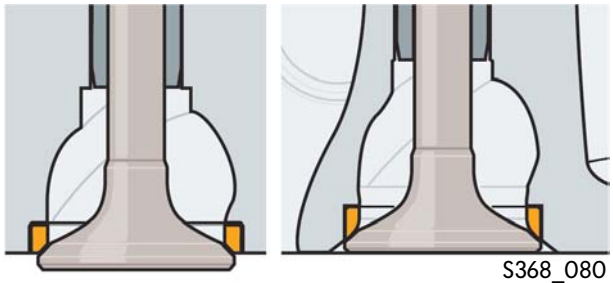


S368_005

Der Wasserraum des Zylinderkopfes wurde für eine bessere Wärmeableitung komplett überarbeitet. Neu sind Ringkanäle, die um die Einspritzdüsenöffnung führen. Den Ringkanälen wird über Versorgungskanäle zwischen den Ventilen Kühlflüssigkeit zugeführt. Dadurch konnten die Regionen um die Einspritzdüsen und die Auslasskanäle entlastet werden, die durch die Leistungssteigerung auf 125 kW höheren thermischen Belastungen ausgesetzt sind.

Die Anordnung der Ventile, der Pumpe-Düse-Einheiten und der Glühkerzen entspricht der beim 103 kW-TDI-Motor.

Die Ventilsitze im Zylinderkopf



S368_080

Ventil mit herkömmlichem Ventilsitz

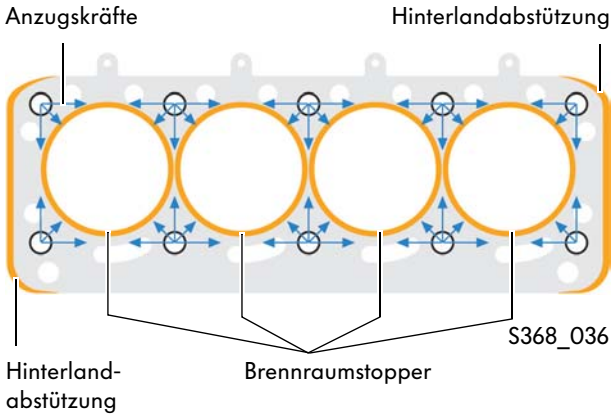
Ventil mit tieferem Ventilsitz

Um den Wegfall der Ventiltaschen zu ermöglichen, sind die Ventilsitze gegenüber einem Zylinderkopf für Kolben mit Ventiltaschen tiefer in den Zylinderkopf eingearbeitet. Zusammen mit den flacheren Ventiltellern der Ventile konnte so der Schadraum vermindert werden.

Die Zylinderkopfdichtung

Eine neue Zylinderkopfdichtung vermindert den Verzug des Zylinderkopfes und der Zylinderbohrungen. Dadurch wird die Abdichtung der Brennräume verbessert.
Sie hat einen 5-lagigen Aufbau und verfügt über zwei besondere Merkmale:

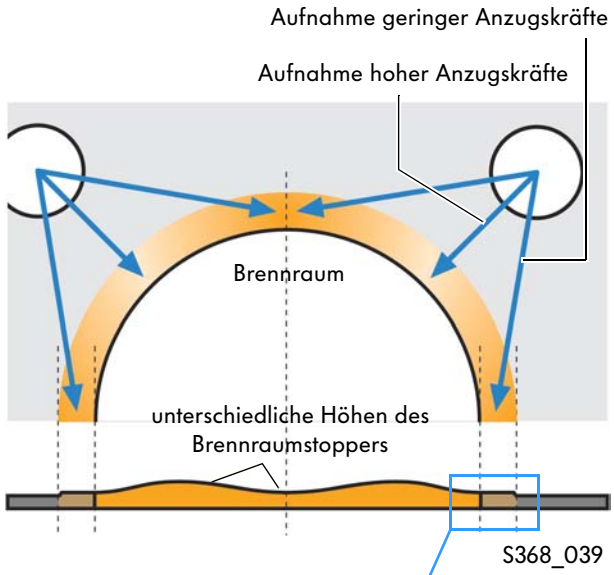
- höhenprofilierte Brennraumstopper
- Hinterlandabstützung



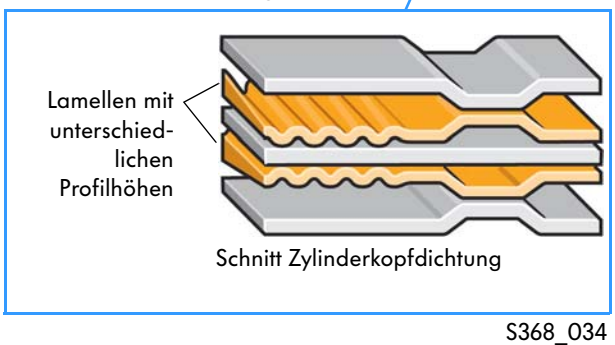
Der höhenprofilierte Brennraumstopper

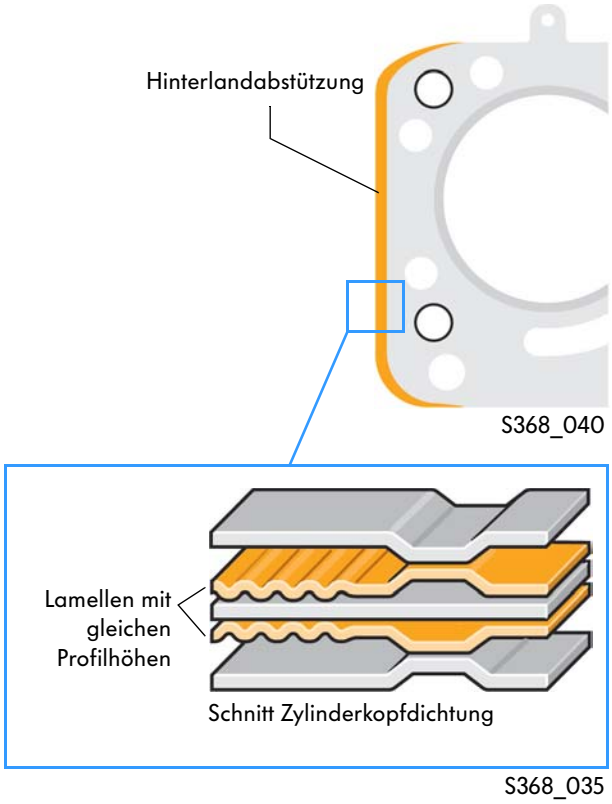
Mit Brennraumstopper wird die Dichtkante an der Zylinderbohrung bezeichnet. Sie besitzt entlang der Kante zum Brennraum unterschiedliche Höhen.
Durch diese besondere Ausformung ist die Verteilung der Anzugskräfte an den Brennräumen nach dem Anziehen der Zylinderkopfschrauben gleichmäßiger. Dadurch vermindern sich auftretende Dichtspaltschwingungen und Verzüge an den Zylinderbohrungen.

Auslöser für diese Verbesserung der Zylinderkopfdichtung ist der unterschiedliche Abstand der Zylinderkopfschrauben zu den Zylinderbohrungen. Das heißt, dass Abschnitte des Brennraumstoppers nah an einer Zylinderkopfschraube liegen und dadurch hohen Anzugskräften ausgesetzt werden. Andere Abschnitte haben einen größeren Abstand zu einer Zylinderkopfschraube und werden dadurch geringeren Anzugskräften ausgesetzt.
Diese Unterschiede werden durch einen höheren Brennraumstopper an Abschnitten mit kleinen Anzugskräften und einen flachen Brennraumstopper an Abschnitten mit höheren Anzugskräften ausgeglichen.



Schematische Darstellung

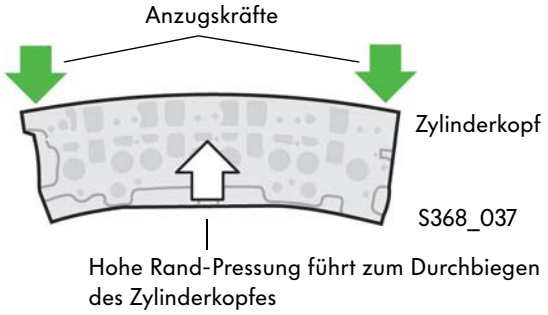




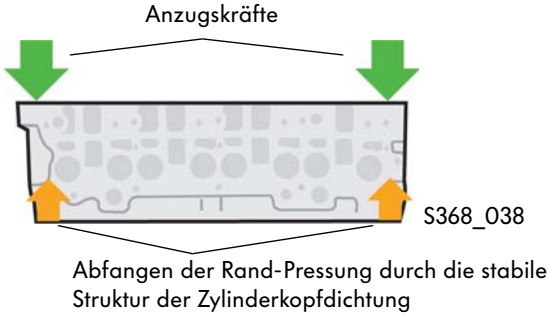
Die Hinterlandabstützung

Die Hinterlandabstützungen der Zylinderkopfdichtung befinden sich jeweils im Bereich der beiden äußeren Zylinder. Sie erzeugen in diesen Bereichen eine gleichmäßigere Anzugskräfte-Verteilung der äußeren Zylinderkopfschrauben. Dadurch werden die Durchbiegung des Zylinderkopfes und der Verzug der äußeren Zylinderbohrungen verringert.

ohne Hinterlandabstützung



mit Hinterlandabstützung



Die äußeren Zylinderkopfschrauben erzeugen durch die kleinere Auflagefläche des Zylinderkopfes im Bereich der äußeren Zylinder höhere Anzugskräfte. Das führt zu einer höheren Pressung der Zylinderkopfdichtung und dadurch zur Durchbiegung des Zylinderkopfes. Diese Durchbiegung erzeugt wiederum einen Verzug an den äußeren Zylinderbohrungen.
Mit der Hinterlandabstützung wird die höhere Rand-Pressung der Zylinderkopfdichtung aufgefangen, so dass sich der Zylinderkopf weniger durchbiegt. Durch diese Verbesserung wurde auch die Anzugskräfte-Verteilung an den äußeren Brennraumstoppern optimiert. Zusätzlich verringern sich die gesamten Bewegungen des Zylinderkopfes während des Motorbetriebes.

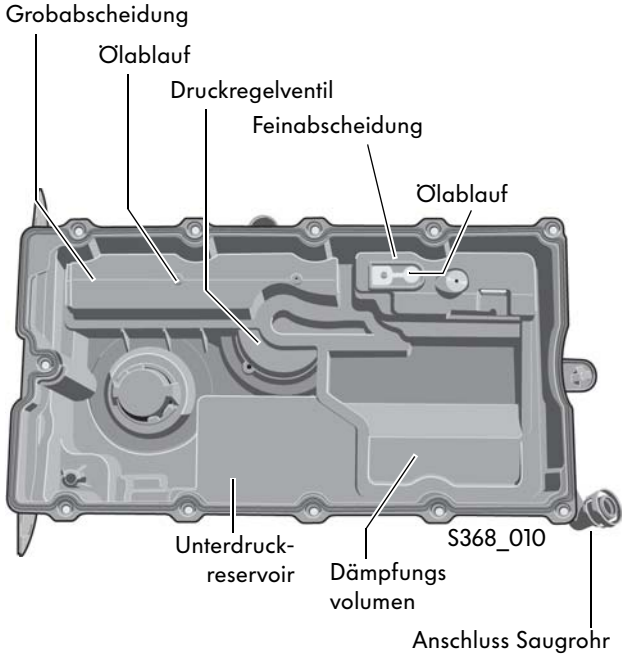
Der Zylinderkopfdeckel

Er besteht aus Kunststoff und enthält die Einrichtung zur Ölabscheidung der Kurbelgehäuse-Entlüftung. Die Ölabscheidung ist fest im Deckel integriert und kann nicht geöffnet oder herausgenommen werden.

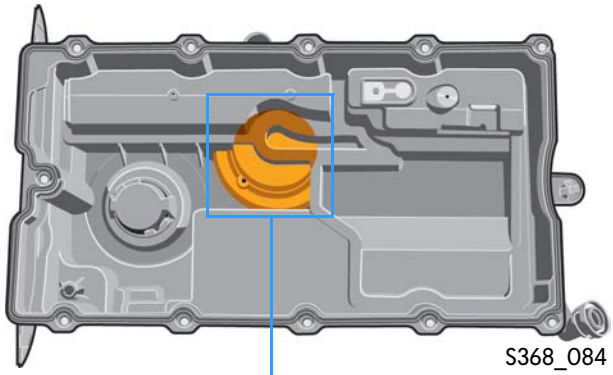
Die Ölabscheidung gliedert sich in drei Bereiche:

- das Druckregelventil
- die Grobabscheidung
- die Feinabscheidung
- das Dämpfungsvolumen

Durch diesen stufenförmigen Aufbau der Ölabscheidung konnte der Öleintrag aus der Kurbelgehäuse-Entlüftung reduziert werden.



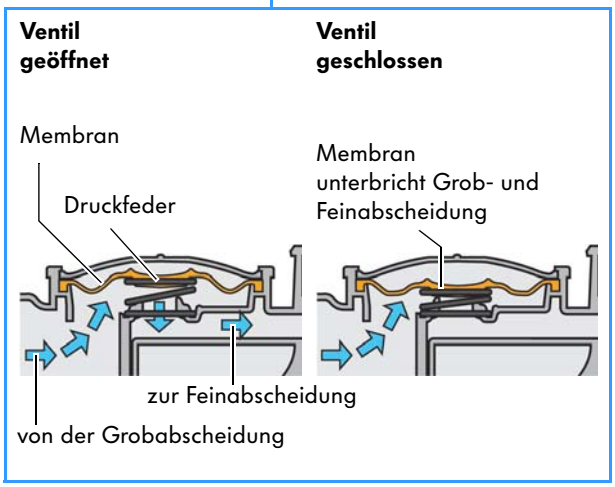
Innenansicht Zylinderkopfdeckel

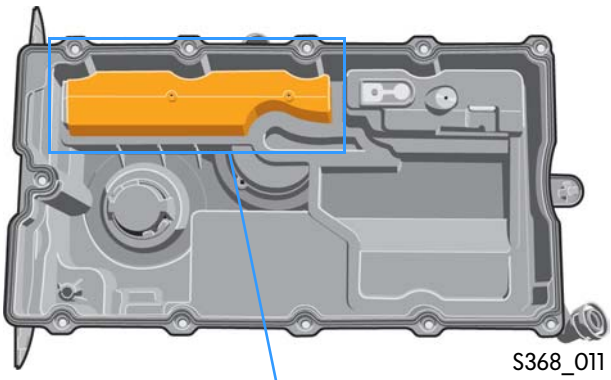


Das Druckregelventil

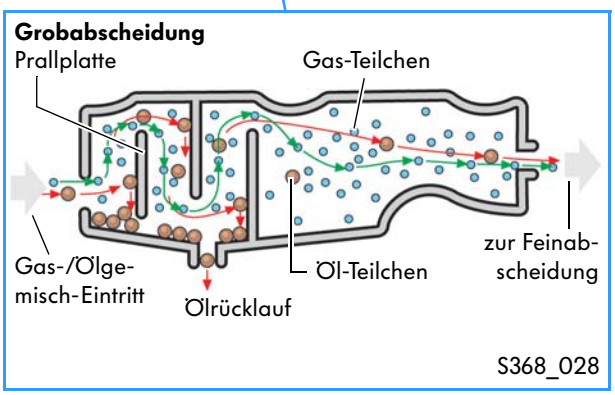
Das Druckregelventil ist zwischen der Grob- und der Feinabscheidung angeordnet und begrenzt den Unterdruck im Kurbelgehäuse. Bei einem zu hohen Unterdruck können die Motordichtungen beschädigt werden.

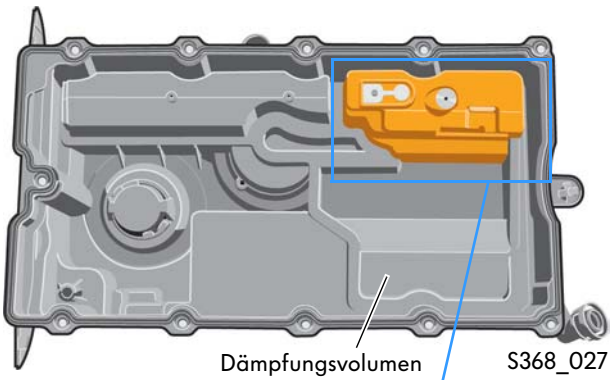
Das Ventil besteht aus einer Membran sowie einer Druckfeder.
Bei einem geringen Unterdruck im Ansaugkanal öffnet das Ventil durch die Kraft der Druckfeder.
Bei einem großen Unterdruck im Ansaugkanal schließt das Druckregelventil und unterbricht so die Verbindung zwischen Grob- und Feinabscheidung.





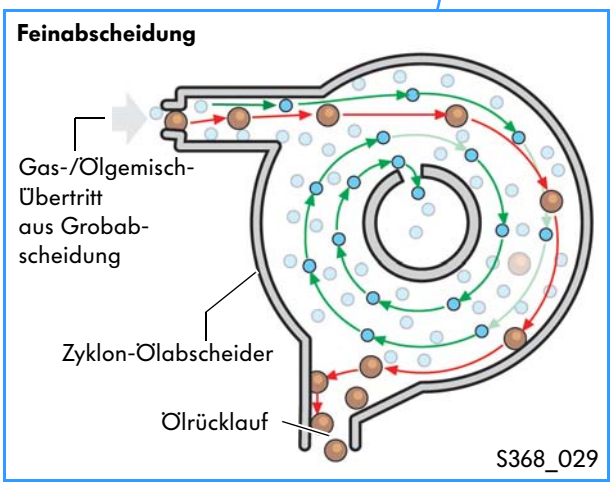
S368_011





Dämpfungsvolumen

S368_027



Die Grobabscheidung

Die Grobabscheidung besteht aus einem Prallplattenabscheider.
Die größeren Öltröpfchen, die mit dem Gasstrom aus dem Kurbelgehäuse mitgerissen worden sind, scheiden sich an den Prallplatten ab und sammeln sich am Boden der Grobabscheidung. Über kleine Bohrungen im Kunststoffgehäuse kann das Öl in den Zylinderkopf abtropfen.

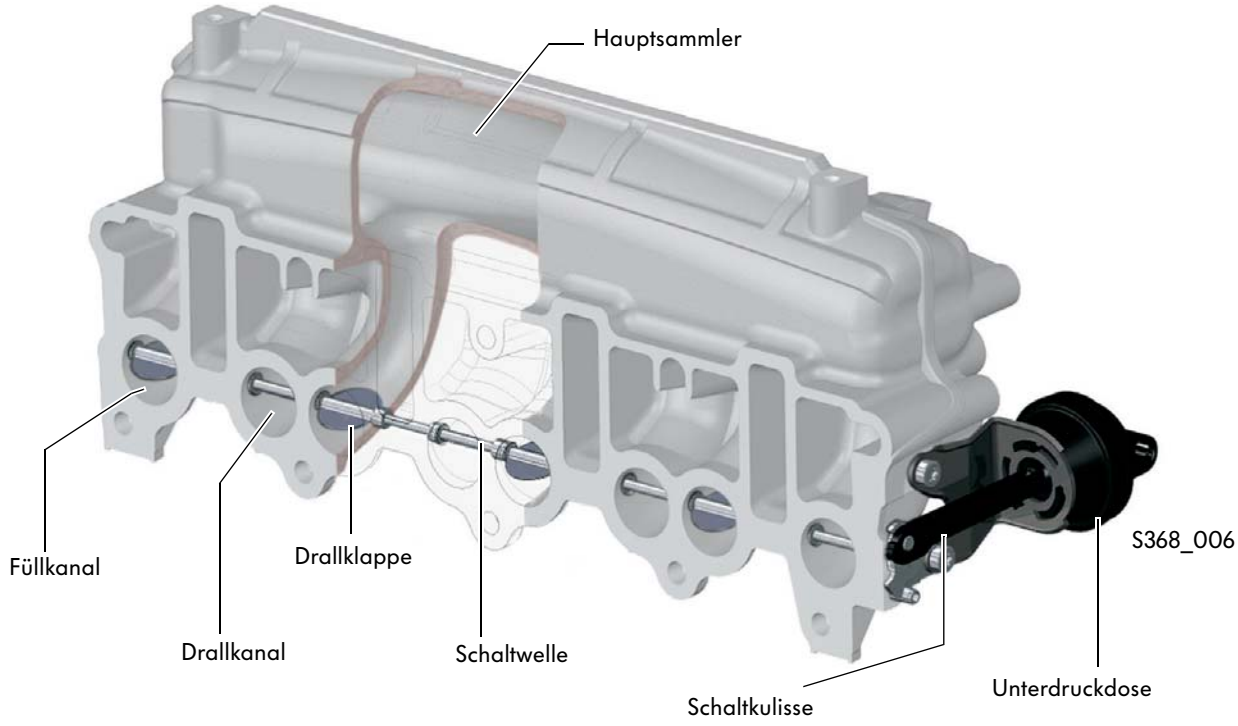
Die Feinabscheidung

Die Feinabscheidung erfolgt über einen Zyklon-Ölabscheider mit Druckregelventil.
Zyklon-Ölabscheider werden auch Fliehkraft-Ölabscheider genannt. Ihr Funktionsprinzip basiert darauf, dass das Öl-Gas-Gemisch durch eine entsprechende Führung in eine Rotationsbewegung gesetzt wird. Durch die Fliehkraft werden die Öltröpfchen, die schwerer sind als das Gas, nach außen beschleunigt. Sie scheiden sich an der Gehäusewand des Zyklon-Ölabscheiders ab und tropfen über eine Ablassbohrung in den Zylinderkopf. Mit Hilfe des Zyklon-Ölabscheiders können auch sehr feine Öltröpfchen erfasst werden.

Um störende Strömungswirbel bei der Einleitung in das Saugrohr zu vermeiden, schließt sich an den Zyklon-Ölabscheider ein Dämpfungsvolumen an.
In ihm wird die Bewegungsenergie des Gases vermindert.
Auch im Dämpfungsvolumen scheidet sich noch einmal eine Restmenge an Öl ab.

Das Saugrohr

Der 125kW-TDI-Motor besitzt ein Saugrohr mit Drallklappen. Es hat die gleichen Anschlussmaße wie das starre Saugrohr und ist als einteiliges Gehäuse aus Aluminium gefertigt. Durch das Schließen der Drallklappen werden die Emissionen an Kohlenmonoxid (CO) und Kohlenwasserstoffen (HC) deutlich reduziert.



Aufbau

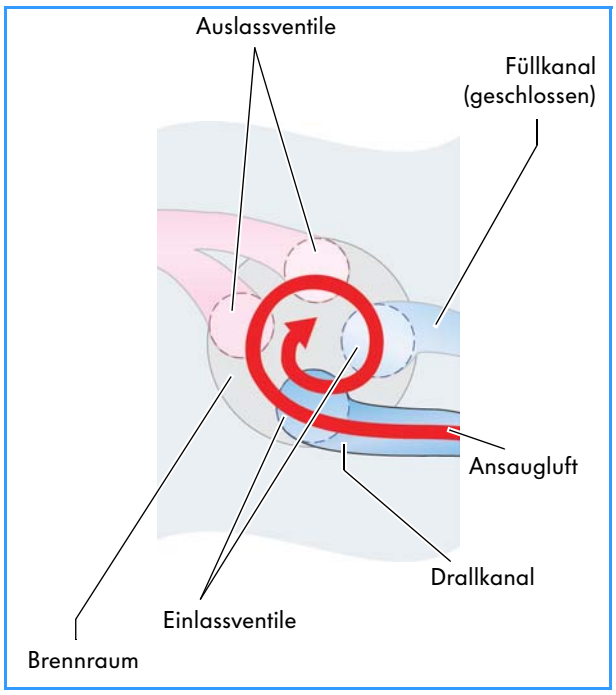
Im Inneren des Saugrohres befindet sich eine Schaltwelle aus Stahl, die über eine Schaltkulisse von einer Unterdruckdose betätigt wird. Die Unterdruckdose wird von einem elektrischen Schaltventil, dem Ventil für Saugrohrklappe N316, mit Unterdruck versorgt. Der erforderliche Unterdruck wird von der Tandempumpe erzeugt.

Die Besonderheit des Saugrohres ist, dass sich der Ansaugkanal jedes Zylinders auf einen Füll- und einen Drallkanal aufteilt, die Schaltwelle aber nur den Füllkanal mit einer Drallklappe verschließt.
Bei geschlossener Drallklappe erfolgt die Ansaugung nur noch über den Drallkanal. Dadurch erhöht sich die Strömungsgeschwindigkeit in diesem Kanal.

Die Drallklappen können nur die Positionen „offen“ oder „geschlossen“ einnehmen. Ohne Unterdruck an der Unterdruckdose stehen die Drallklappen in der Position „offen“ (Notlaufposition).

Funktion

Drallklappen in Position „geschlossen“

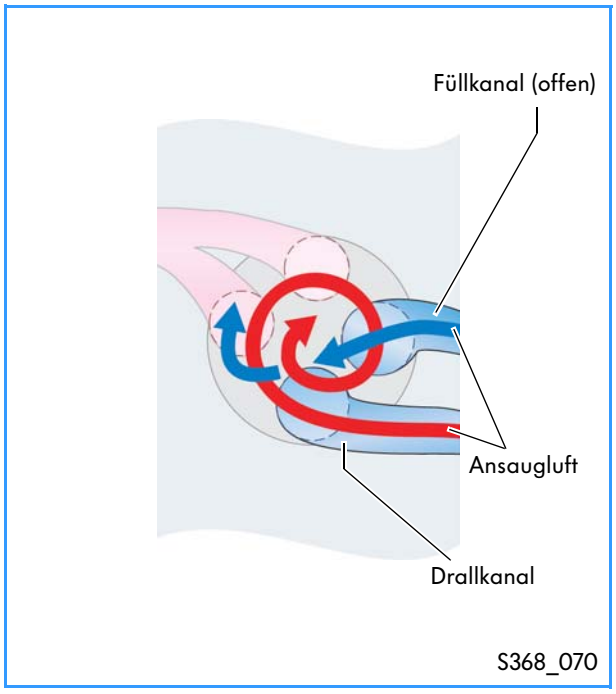


S368_069

Durch die Erhöhung der Strömungsgeschwindigkeit im Drallkanal bei geschlossener Drallklappe sowie die Gestaltung und Anordnung des Drallkanales erhöht sich bei geringem Ansaugluftdurchsatz der Einlassdrall im Zylinder.
Bei diesem erwünschten Effekt verstärkt sich die Rotationsbewegung des einströmenden Gases. Diese Rotation und eine höhere Strömungsgeschwindigkeit wird besonders im unteren Motordrehzahlbereich und bei geringen Motormomenten benötigt, um eine bessere Gemischbildung zu gewährleisten. Damit wird ein geringerer Verbrauch und ein geringerer Schadstoffausstoß erzielt.

Die Drallklappen werden im Motordrehzahlbereich von 950 1/min bis 2200 1/min abhängig vom Motormoment geschlossen gehalten. Beim Motorstart und im Schubbetrieb sind die Drallklappen immer geöffnet.

Drallklappen in Position „offen“

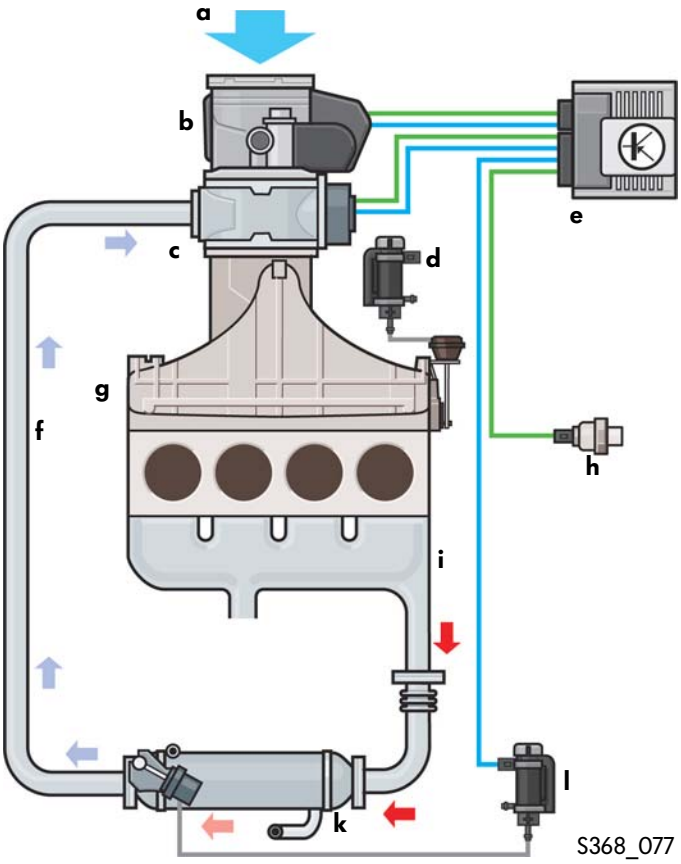


S368_070

Bei höheren Motordrehzahlen und -momenten wird die Drallklappe geöffnet, um einen besseren Füllungsgrad zu erreichen. Durch beide Ansaugkanäle kann nun Ansaugluft in den Zylinder strömen. Der erforderliche Einlassdrall für die Gemischbildung wird bei hohen Motordrehzahlen durch den schnellen Gaswechsel erreicht.

Die Steuerung des Ventils für Saugrohrklappe N316 erfolgt vom Motorsteuergerät über ein Kennfeld.

Die Abgasrückführung



Legende

a - Ansaugluft
b - Saugrohrklappe mit Geber für Saugrohrklappenstellung und Motor für Saugrohrklappe V157
c - Abgasrückführungs-Ventil mit Potenziometer für Abgasrückführung G212 und Abgasrückführungsventil N18
d - Ventil für Saugrohrklappe N316
e - Motorsteuergerät J623
f - Abgaszuleitung
g - Saugrohr
h - Kühlmitteltemperaturgeber G62
i - Abgaskrümmer
k - Abgaskühler
l - Umschaltventil für Kühler der Abgasrückführung N345

Der 125kW-TDI-Motor besitzt eine überarbeitete Abgasrückführung. Bedingt durch den hinzugekommenen Dieselpartikelfilter, die neue Position des Abgasturboladers über dem Saugrohr und die Leistungssteigerung des Motors, musste die Abgasrückführung angepasst werden.

Aufbau

Das Abgas wird auf der Auslassseite des Motors aus dem Abgaskrümmer entnommen und zum Abgaskühler mit Schaltventil geführt. Von dort wird das Abgas über ein Rohr um den Motor herumgeführt und in das Abgasrückführungs-Ventil eingeleitet. Das Abgasrückführungs-Ventil befindet sich in Strömungsrichtung nach der elektrisch betätigten Saugrohrklappe.

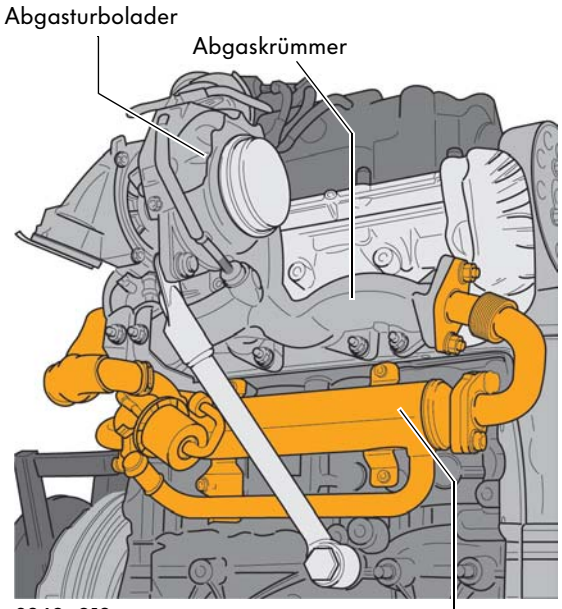
Aufgabe

Die Abgasrückführung hat das Ziel, die Emissionen an Stickoxiden zu vermindern. Durch eine Abgasrückführung werden die Stickoxid-Emissionen reduziert, weil:

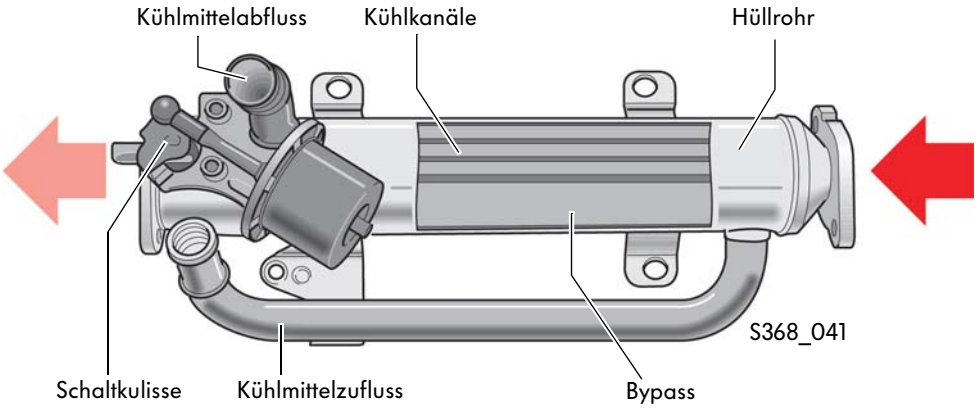
- mit dem rückgeführten Abgas weniger Sauerstoff für die Verbrennung zur Verfügung steht,
- die Verbrennungsgeschwindigkeit und damit der Temperaturanstieg durch das eingeleitete Abgas vermindert wird.

Der Abgaskühler

Der 125kW-TDI-Motor besitzt aufgrund der höheren Leistung einen größeren Abgaskühler als der 103kW-TDI-Motor. Der Abgaskühler ist unterhalb des Abgas-Turboladers an das Kurbelgehäuse angeschraubt.



Aufbau



Der neue Abgaskühler ist im Unterschied zum Vorgängermodell in einem glatten Hüllrohr untergebracht.
Das Hüllrohr ist innen zweigeteilt. Im oberen Bereich sind dünne Kühlkanäle für das Abgas eingezogen, die von der Kühlflüssigkeit umströmt werden.
Im unteren Bereich befindet sich ein einzelnes, dickeres Rohr, das als Bypass das Abgas am Kühler vorbeiführt und durch eine Klappe geschlossen beziehungsweise geöffnet werden kann.

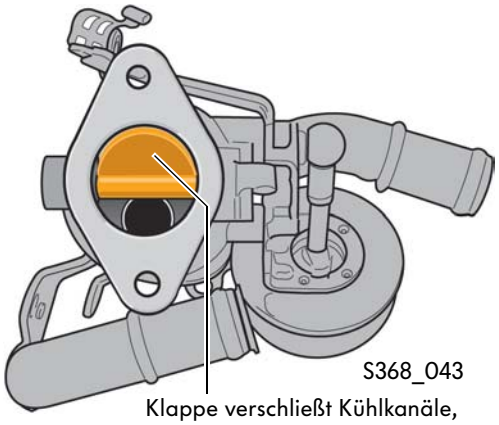
Die Klappe wird über eine Unterdruckdose mit Schaltkulisse betätigt. Ohne anliegenden Unterdruck verschließt die Klappe den Bypass.
Die Unterdruckdose wird über ein elektrisches Schaltventil (Umschaltventil für Kühler der Abgasrückführung N345) mit Unterdruck beaufschlagt.

Funktion

Bei einer Kühlmitteltemperatur unter 34°C ist die Abgaskühlung ausgeschaltet. Die Klappe verschließt die Kühlrohre und der Bypass ist geöffnet. Das Abgas wird ungekühlt in das Saugrohr eingeleitet.

Beim Kaltstart des Motors ermöglicht die Einleitung von ungekühlten Abgasen ein schnelleres Erreichen der Betriebstemperatur von Motor und Katalysator. Deshalb ist der Kühler bis zum Erreichen der Schaltbedingungen geschlossen.

Abgaskühlung nicht aktiv

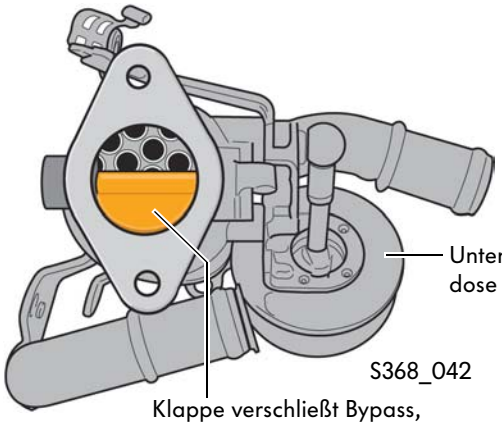


Klappe verschließt Kühlkanäle, Bypass geöffnet.

Ab einer Kühlmitteltemperatur von 35°C wird der Abgaskühler zugeschaltet, indem die Klappe das Bypassrohr verschließt. Hierzu steuert das Motorsteuergerät das Umschaltventil für Kühler der Abgasrückführung N345 an.
Das rückgeführte Abgas strömt nun durch die Kühlkanäle.

Durch die Einleitung von gekühltem Abgas wird besonders bei hohen Verbrennungstemperaturen eine Stickoxid-Verringerung erzielt.

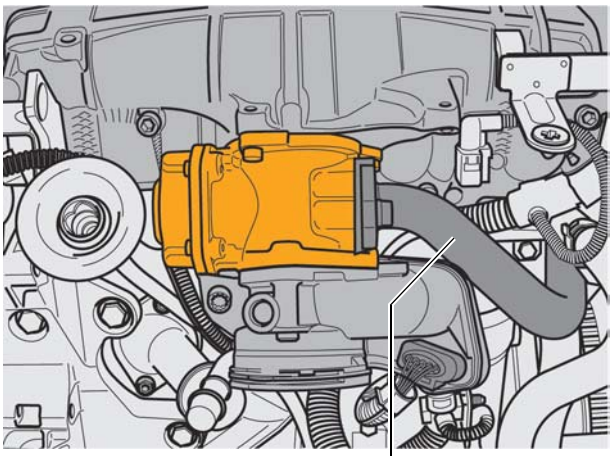
Abgaskühlung aktiv

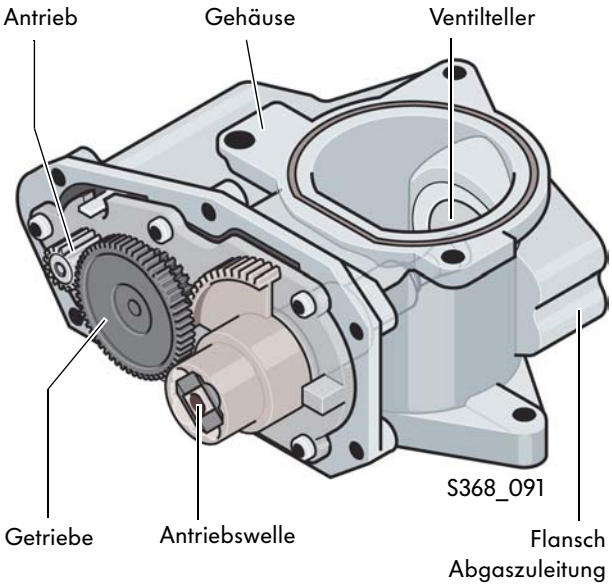


Klappe verschließt Bypass, Kühlkanäle geöffnet.

Das Abgasrückführungs-Ventil

Beim 125kW-TDI-Motor kommt ein neues Abgasrückführungs-Ventil zum Einsatz. Es sitzt direkt auf dem Einlass des Saugrohres und wird elektrisch betätigt.





Aufbau

Das Abgasrückführungs-Ventil besitzt einen seitlichen Flansch, der an die Abgaszuleitung aus dem Abgaskühler angeschlossen wird. Ein elektromotorisch betätigter Ventilteller (Abgasrückführungsventil N18) öffnet beziehungsweise schließt die Verbindung zur Abgaszuleitung. Der Ventilteller ist über ein Schneckengetriebe im Hub stufenlos verstellbar. Somit kann die Menge an eingeleitetem Abgas geregelt werden. Die Stellung des Ventiltellers wird von einem integrierten, berührungslosen Sensor (Potenziometer für Abgasrückführung G212) erfasst. Eine Rückstellfeder sorgt dafür, dass der Ventilteller bei Ausfall des Abgasrückführungs-Ventils geschlossen wird.

Funktion

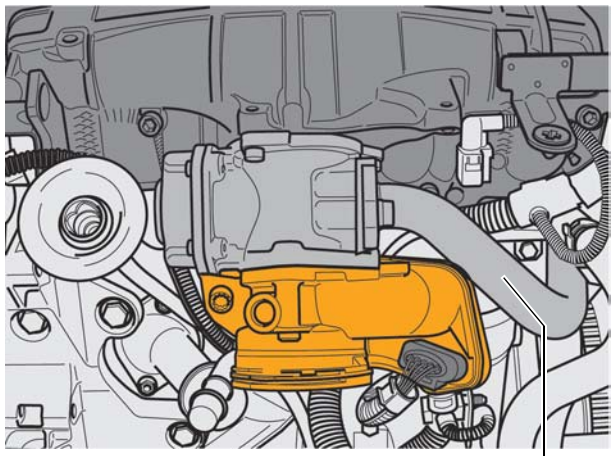
Das Motorsteuergerät steuert über ein Kennfeld den Antrieb des Ventiltellers an und legt so je nach Betriebszustand fest, wieviel Abgas in das Schaltsaugrohr eingeleitet wird.



Informationen zum Potenziometer für Abgasrückführung G212 finden Sie auf Seite 27 in diesem Selbststudienprogramm.

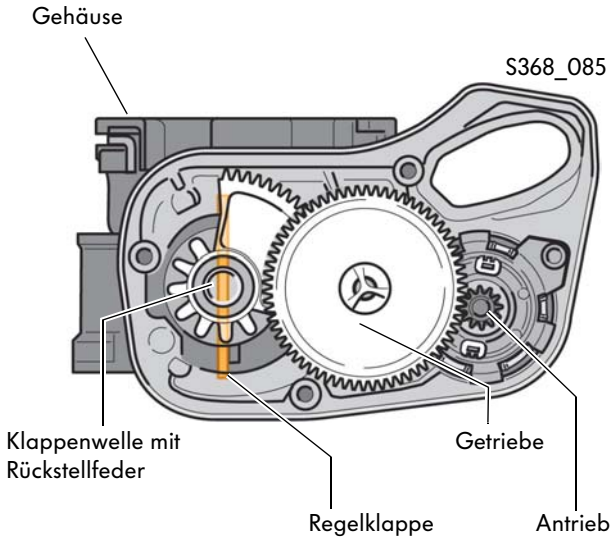
Die Saugrohrklappe

Der 125kW-TDI-Motor besitzt eine elektrisch betätigte Saugrohrklappe. Sie ist in Strömungsrichtung vor dem Abgasrückführungs-Ventil montiert.
Die Saugrohrklappe hat die Aufgabe, die Abgas-Einleitung in den Ansaugkanal durch den Aufbau eines Unterdruckes hinter der Regelklappe zu unterstützen.
Die Verstellung ist stufenlos und kann somit an die jeweilige Last und Drehzahl angepasst werden.
Beim Abstellen des Motors wird die Regelklappe geschlossen, um somit das Abschaltrütteln zu verhindern.



Aufbau

Die Saugrohrklappe besteht aus dem Gehäuse, der Regelklappe und dem Antrieb mit einem integrierten, berührungslosen Sensor zum Ermitteln der Klappenstellung.
Der Antrieb besteht aus einem Elektromotor (Motor für Saugrohrklappe V157) mit einem leicht hemmenden Getriebe. Eine Rückstellfeder sorgt dafür, dass die Regelklappe in stromlosem Zustand in die Position „offen“ gezogen wird (Notlaufposition).
In dieser Stellung wird der Ansaugluftstrom nicht beeinträchtigt.



Funktion

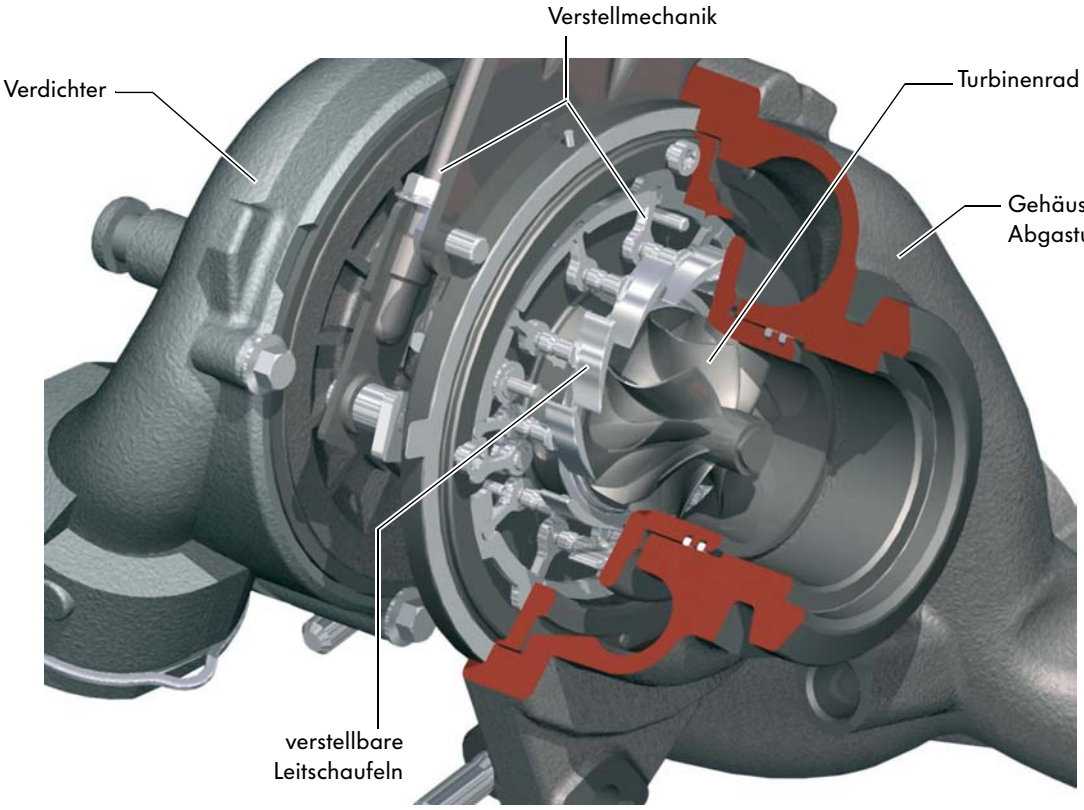
Der Motor für Saugrohrklappe wird direkt vom Motorsteuergerät mit einer Gleichspannung angesteuert. Der integrierte Sensor (Geber für Saugrohrklappenstellung) meldet dem Motorsteuergerät die tatsächliche Klappenstellung.



Der Geber für Saugrohrklappenstellung ist im Gehäuse des Motors für Saugrohrklappe V157 integriert. Deshalb wird der Geber in der „Geführten Fehlersuche“ nicht aufgeführt.

Informationen zum Geber für Saugrohrklappenstellung finden Sie auf Seite 29 in diesem Selbststudienprogramm.

Der Abgasturbolader mit Wegerückmeldung



Aufbau

Der 125 kW-TDI-Motor wird mit einem überarbeiteten Turbolader ausgestattet. Der Abgasturbolader ist mit dem Turbinengehäuse in dem Abgaskrümmer integriert. Verdichter und Turbinenrad sind strömungsmechanisch und thermodynamisch optimiert worden. Dadurch konnte ein schnellerer Ladedruckaufbau, ein höherer Gasdurchsatz bei gleicher Baugröße und ein besserer Wirkungsgrad erzielt werden.

Aufgrund der Einführung des motornahen Partikelfilters ist der Abgasturbolader nun oberhalb des Abgaskrümmers angebracht. Er wird durch ein Rohrelement zum Kurbelgehäuse hin abgestützt.

Funktion

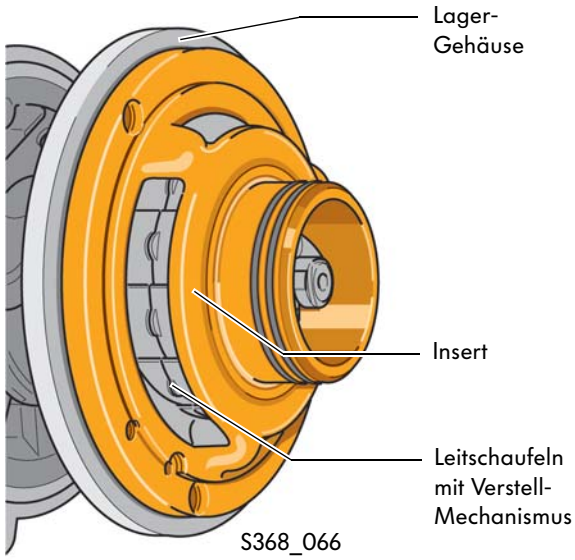
Die Funktion der Verstellmechanik des Turboladers hat sich nicht geändert.
Die aktuelle Position der Verstellmechanik wird vom Positionsgeber für Ladedrucksteller G581 an das Motorsteuergerät gemeldet (Wegerückmeldung).



Weitere Informationen zur Verstellmechanik des Turboladers finden Sie im Selbststudienprogramm 190 „Verstellbarer Turbolader“.

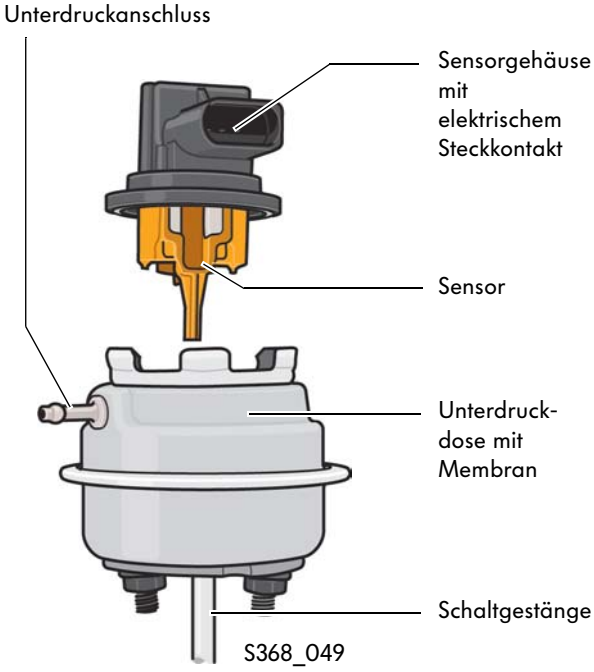
Aufbau

Eine konstruktive Änderung betrifft die Anbindung der Verstellmechanik an den Turbolader. Bisher wurde die Verstellmechanik mit dem Turbinengehäuse verbunden. Bei diesem Turbolader wird die Verstellmechanik durch eine Käfigstruktur, das Insert, gehalten, das mit dem Lagergehäuse verschraubt ist. Das hat den Vorteil, dass der Verstellmechanismus vom Turbinengehäuse abgekoppelt ist und sich somit Schwingungen aus der Turbine weniger auf den Verstellmechanismus auswirken können.
Der Verstellmechanismus der Leitschaufeln über einen Verstellring ist nicht verändert worden.



Positionsgeber für Ladedrucksteller

Der Turbolader ist mit einem Positionsgeber für Ladedrucksteller G581 ausgestattet. Der Sensor ist in die Unterdruckdose des Turboladers integriert. Er erfasst berührungslos den Weg, um den sich die Membran in der Unterdruckdose bei der Betätigung der Leitschaufeln bewegt.
Damit ist die Position der Membran ein Maß für den Anstellwinkel der Leitschaufeln.





Informationen zum Positionsgeber für Ladedrucksteller G581 finden Sie auf Seite 26 in diesem Selbststudienprogramm.

Der Dieselpartikelfilter



S368_007

Der Dieselpartikelfilter ist zusammen mit einem Oxidationskatalysator zu einem Modul zusammengefasst. Das Modul wurde für alle quereingebauten 3- und 4-Zylinder-Motoren entwickelt. Aufgrund der motornahen Position und der Zusammenfassung von Oxidationskatalysator und Partikelfilter ist der Einsatz eines Additivs nicht erforderlich. Durch das schnelle Erreichen der Betriebstemperatur des Dieselpartikelfilters ist eine kontinuierliche, passive Regeneration möglich.

Neben der passiven Regeneration kann auch eine aktive Regeneration des Partikelfilters eingeleitet werden. Die aktive Regeneration durch das Motorsteuergerät erfolgt, wenn sich der Partikelfilter mit Rußpartikeln, zum Beispiel durch kurze Teillastfahrten, gefüllt hat. In diesem Fall wird im Partikelfilter nicht die erforderliche Temperatur erreicht, um die passive Regeneration vollständig auszuführen.



Weitere Informationen zum katalytisch beschichteten Dieselpartikelfilter finden Sie im Selbststudienprogramm 336 „Der katalytisch beschichtete Dieselpartikelfilter“.

Systemübersicht

Sensoren

Motordrehzahlgeber G28

Hallgeber G40

Gaspedalstellungsgeber G79
Gaspedalstellungsgeber 2 G185

Luftmassenmesser G70

Kühlmitteltemperaturgeber G62

Kühlmitteltemperaturgeber am Kühlerausgang G83

Kraftstofftemperaturgeber G81

Ansaugluftemperaturgeber G42
Ladedruckgeber G31

Positionsgeber für Ladedrucksteller G581

Bremslichtschalter F

Lambdasonde G39

Kupplungspositionsgeber G476
(nur für Schaltgetriebe)

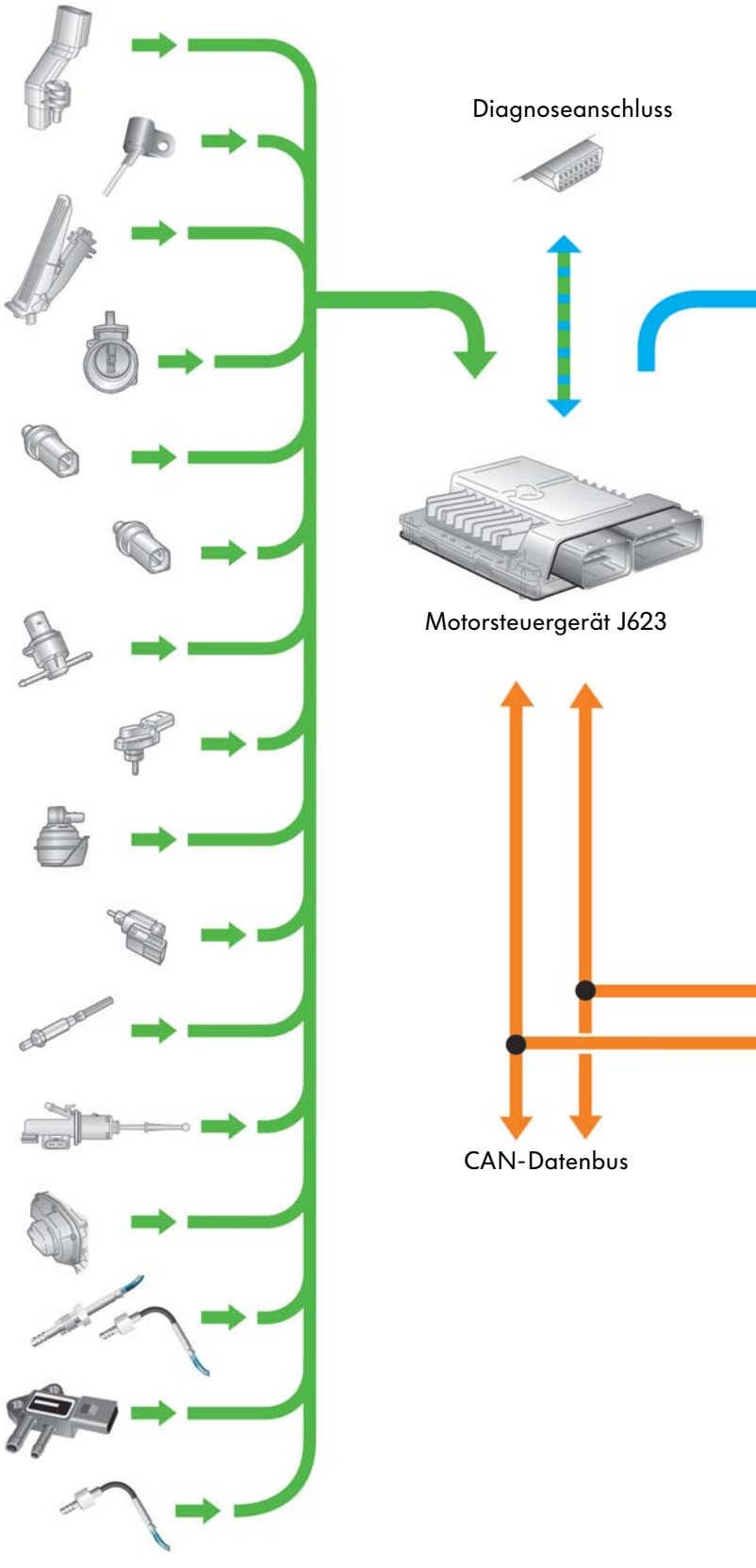
Potenziometer für Abgasrückführung G212

Abgastemperaturgeber 1 G235
Abgastemperaturgeber 2 für Bank 1 G448

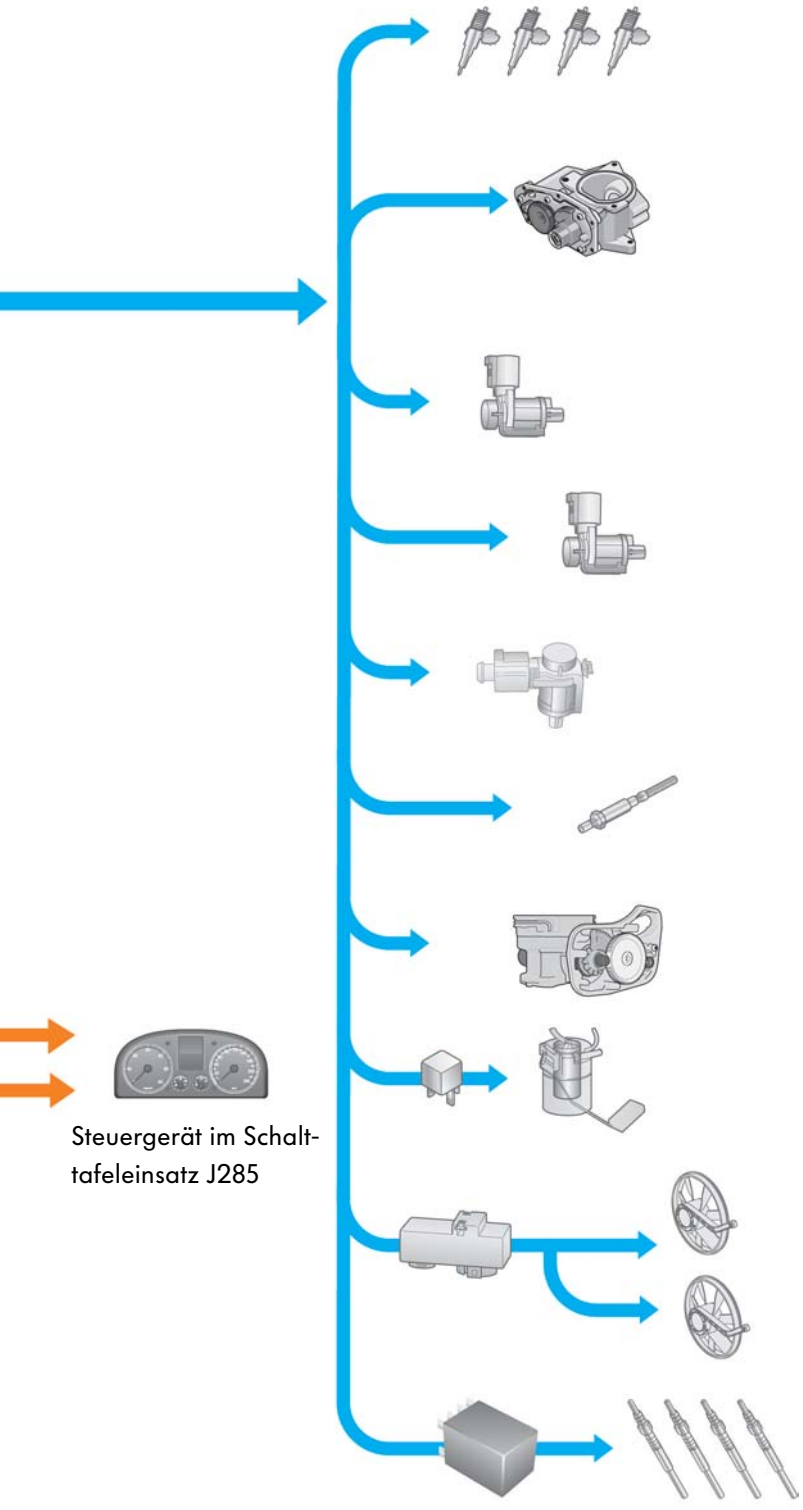
Drucksensor 1 für Abgas G450

Temperaturgeber nach Partikelfilter G527

Die Systemübersicht stellt den 2,0l-125kW-TDI-Motor mit 4-Ventiltechnik im Passat dar.



Aktoren



Steuergerät im Schalttafeleinsatz J285

Ventil für Pumpe/Düse des Zylinders 1-4
N240, N241, N242, N243

Abgasrückführungsventil N18

Magnetventil für Ladedruckbegrenzung N75

Umschaltventil für Kühler der Abgasrückführung N345

Ventil für Saugrohrklappe N316

Heizung für Lambdasonde Z19

Motor für Saugrohrklappe V157

Kraftstoffpumpenrelais J17
Kraftstoffpumpe für Vorförderung G6

Steuergerät für Kühlerlüfter J293
Kühlerlüfter V7
Kühlerlüfter 2 V177

Steuergerät für Glühzeitautomatik J179
Glühkerze 1-4 Q10, Q11, Q12, Q13

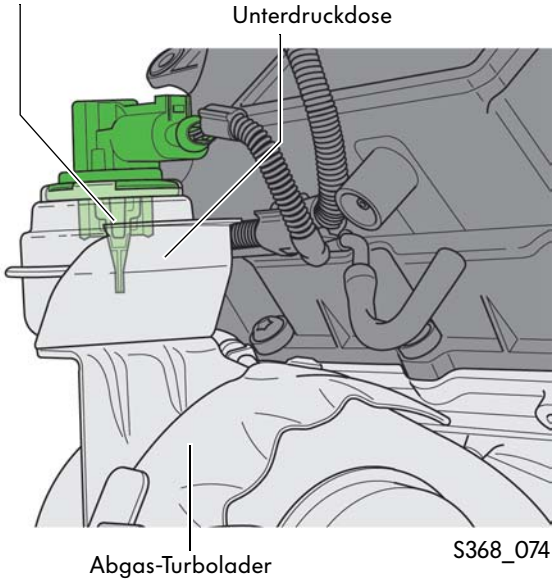
S368_072

Die Sensoren

Positionsgeber für Ladedrucksteller G581

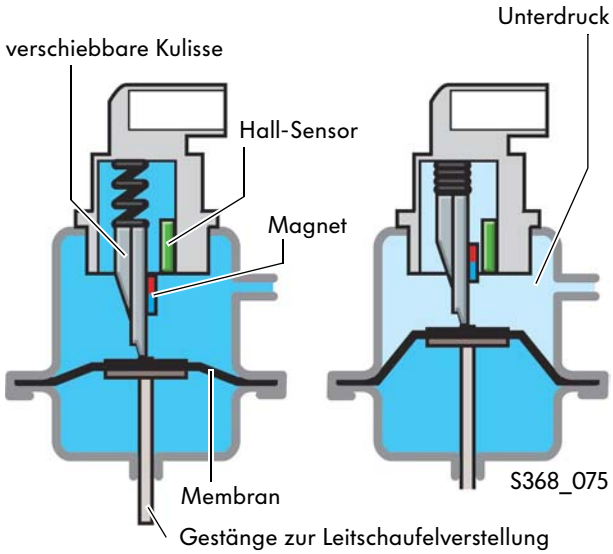
Der Positionsgeber für Ladedrucksteller ist in die Unterduckdose des Turboladers integriert. Er ist ein Wegsensor, der es dem Motorsteuergerät ermöglicht, die Stellung der Leitschaufeln des Turboladers zu ermitteln.

Positionsgeber für Ladedrucksteller



Aufbau und Funktion

Der Positionsgeber tastet über eine verschiebbare Kulisse, die einen Magneten trägt, den Weg der Membran in der Unterdruckdose ab.
Verschiebt sich die Membran mit der Leitschaufelverstellung, so wird der Magnet an einem Hall-Sensor vorbeigeführt. Anhand der Änderung der magnetischen Feldstärke erkennt die Sensorelektronik die Stellung der Membran und damit die Stellung der Leitschaufeln.



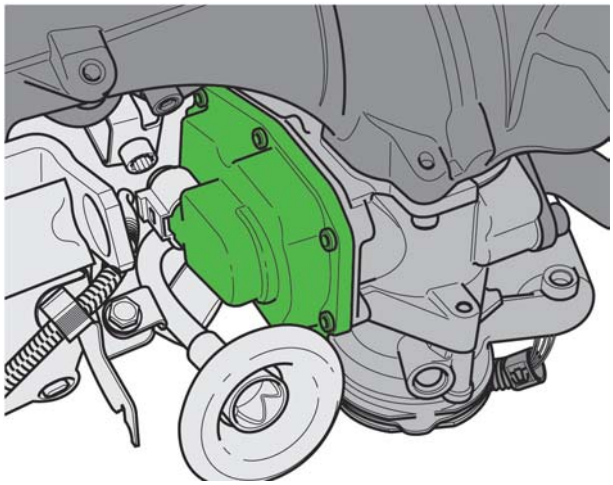
Signalverwendung

Das Signal des Sensors liefert dem Motorsteuergerät direkt die aktuelle Stellung der Leitschaufeln des Turboladers. Zusammen mit dem Signal des Ladedruckgebers G31 kann auf den Zustand der Ladedruckregelung geschlossen werden.

Auswirkung bei Ausfall

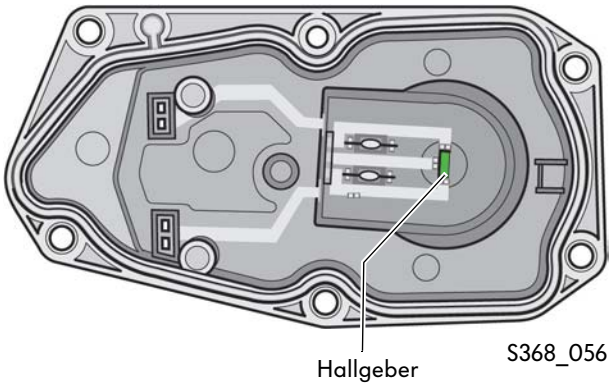
Bei Ausfall des Sensors wird das Signal des Ladedruckgebers und die Motordrehzahl verwendet, um auf die Stellung der Leitschaufeln zu schließen. Die Abgaswarnleuchte K83 wird angesteuert.

Potenziometer für Abgasrückführung G212



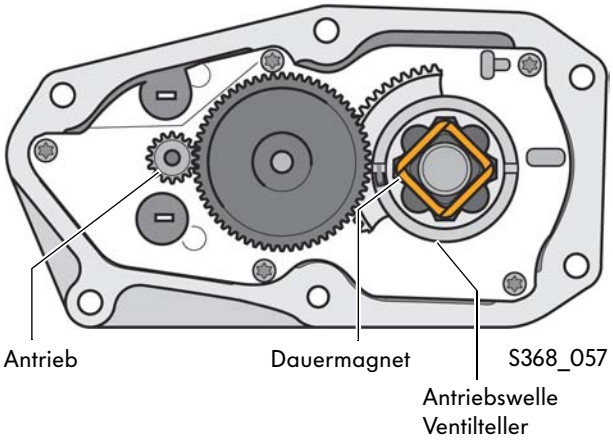
S368_017

Deckel AGR-Ventil



S368_056

Gehäuse AGR-Ventil



S368_057

Das Potenziometer für Abgasrückführung erfasst die Stellung des Ventiltellers im AGR-Ventil (Abgasrückführungs-Ventil). Der Hub des Ventiltellers steuert den Zustrom an rückgeführtem Abgas in das Saugrohr.

Aufbau

Der Geber ist im Kunststoffdeckel des AGR-Ventils integriert. Es ist ein Hallgeber, der einen Dauermagneten auf der Antriebswelle berührungslos abtastet und anhand der Änderung der Feldstärke ein Signal liefert, aus dem sich der Öffnungshub des Ventiltellers berechnen lässt.

Signalverwendung

Das Signal meldet dem Motorsteuergerät die aktuelle Position des Ventiltellers. Es wird unter anderem benötigt, um die Menge an rückgeführtem Abgas und damit den Stickoxidanteil im Abgas zu regeln.

Auswirkung bei Ausfall

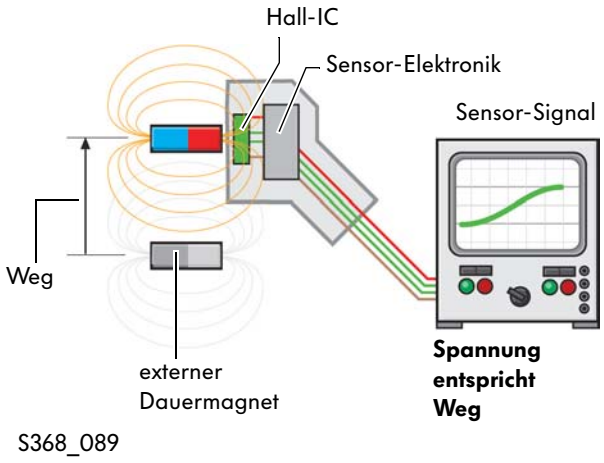
Bei Ausfall des Sensors wird die Abgasrückführung ausgeschaltet. Dabei wird auch der Antrieb des AGR-Ventils stromlos geschaltet, so dass der Ventilteller von einer Rückstellfeder in die Position „zu“ gezogen wird.

Aufbau und Funktionsweise von Hall-Sensoren

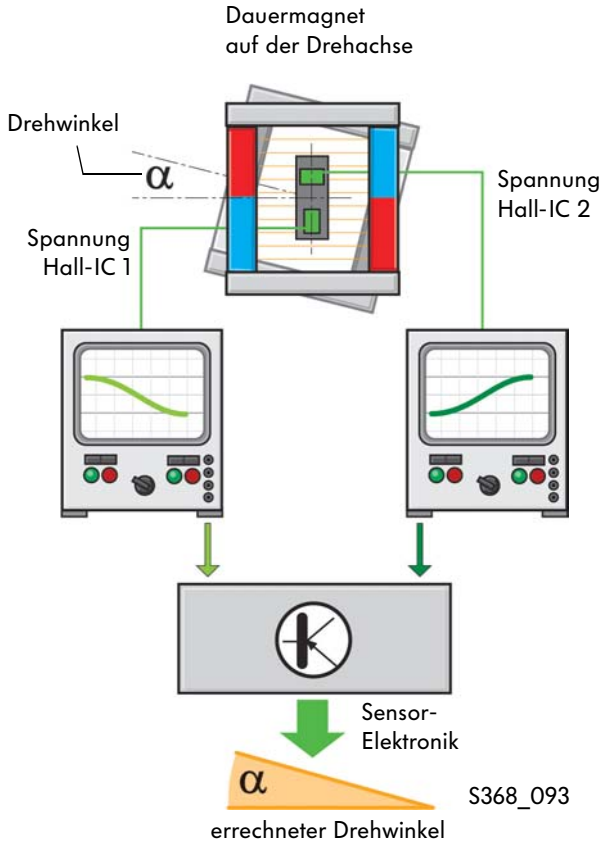
Hall-Sensoren werden zur Drehzahlmessung und Positionserkennung eingesetzt.
In der Positionserkennung können dabei lineare Wege aber auch drehwinkel erfasst werden.

Hall-Sensoren zur Positionserkennung

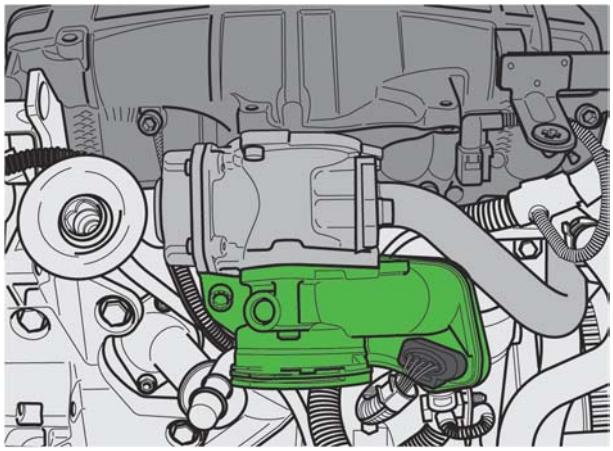
Diese Art von Sensoren registrieren eine Spannungsänderung innerhalb eines Spannungsbereiches.
Zur Messung einer linearen Bewegung, wie z. B. im Positionsgeber für Ladedruck G581, ist der Magnet vom Hall-IC getrennt, so dass der Hall-IC bei der Bewegung an dem Magneten vorbei läuft. Dabei ändert sich die Feldstärke des Magneten mit dem Abstand zum Hall-IC. Nähert sich der Hall-IC dem Magnetfeld, steigt die Hall-Spannung, entfernt er sich vom Magneten, sinkt sie wieder. So kann die Sensorelektronik aus der Änderung der Hallspannung auf den zurückgelegten Weg schließen.



Je nach Aufbau des Hall-Sensors und des Dauermagneten können aufgrund des Hall-Prinzips auch Drehwinkel erfasst und gemessen werden.
Hierzu werden im Sensor zwei Hall-ICs so angeordnet, dass sie rechtwinkelig zueinander liegen.
Die beiden Hall-ICs liefern durch diese Lage entgegengesetzte Hall-Spannungen. Aus diesen beiden Spannungen errechnet die Sensorelektronik den Verstellwinkel der Drehachse.
Der Dauermagnet besteht in diesem Beispiel aus zwei Stabmagneten, die über zwei Metallbrücken verbunden sind, so dass die Feldlinien zwischen den beiden Stabmagneten parallel verlaufen.

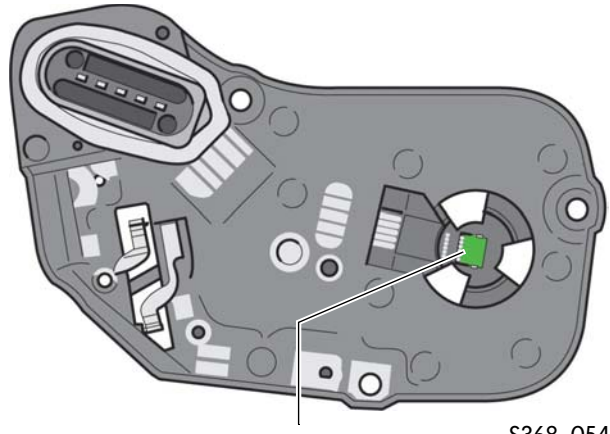


Geber für Saugrohrklappenstellung



S368_018

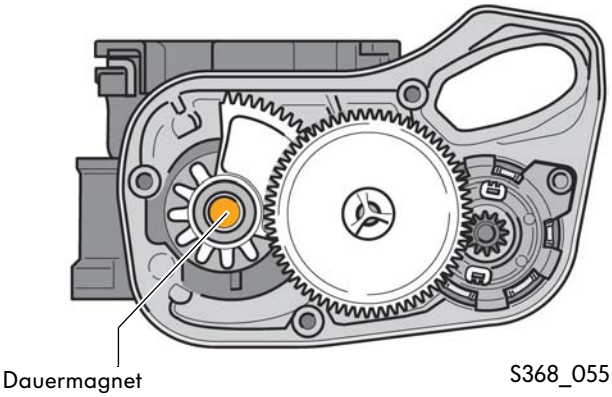
Schaltplatine



magnetoresistives Sensorelement

S368_054

Gehäuse Saugrohrklappe



Dauermagnet

S368_055

Das Sensorelement ist im Antrieb der Saugrohrklappe (Motor für Saugrohrklappe V157) integriert. Er erfasst die aktuelle Stellung der Saugrohrklappe.

Aufbau

Der Geber befindet sich auf einer Schaltplatine unter dem Kunststoffdeckel des Saugrohrklappenmoduls. Es ist ein magnetoresistiver Sensor, der einen Dauermagneten auf der Regelklappenachse berührungslos abtastet.

Signalverwendung

Das Signal meldet dem Motorsteuergerät die aktuelle Position der Saugrohrklappe.
Das Steuergerät benötigt die Position unter anderem für die Regelung der Abgasrückführung und der Partikelfilter-Regeneration.

Auswirkung bei Ausfall

Bei Ausfall des Sensors wird die Abgasrückführung ausgeschaltet. Dabei wird auch der Antrieb der Saugrohrklappe stromlos geschaltet, so dass die Regelklappe von der Rückstellfeder in die Position „offen“ gezogen wird. Ein Fehlereintrag im Fehlerspeicher erfolgt unter dem dazugehörigen Motor für Saugrohrklappe V157.

Aufbau und Funktion magnetoresistiver Sensoren

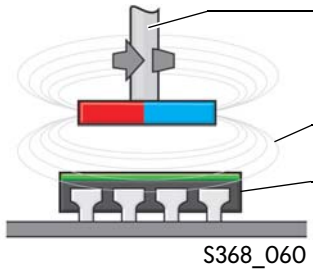
Magnetoresistive Sensoren arbeiten berührungslos. Sie werden verwendet, um Drehwinkel, wie z. B. den Verstellwinkel der Saugrohrklappe, zu messen. Durch den besonderen internen Aufbau dieser Sensoren ist ein Drehwinkel von 0° bis 180° messbar.
Weitere Vorteile sind:

- Unempfindlichkeit gegenüber temperaturbedingten Schwankungen in der Magnetfeldstärke,
- Unempfindlichkeit gegenüber einer Alterung des Bezugsmagneten und
- Unempfindlichkeit gegenüber mechanischen Toleranzen.

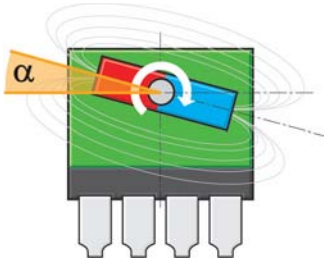
Aufbau

Ein magnetoresistiver Sensor besteht aus einem elektronischen Sensorelement, das mit einem ferromagnetischen Material beschichtet ist und einem Magneten als Bezugsmagneten. Der Magnet ist mit der Achse verbunden, deren Drehwinkel gemessen werden soll. Wenn sich die Achse mit dem Stabmagneten dreht, verändert sich die Lage der Feldlinien des Magneten gegenüber dem Sensorelement. Dadurch ändert sich der Widerstand des Sensorelementes. Aus diesem Wert errechnet die Sensorelektronik dann den absoluten Drehwinkel der Achse gegenüber dem Sensor.

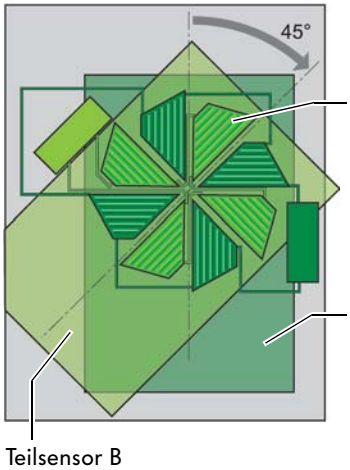
Das Sensorelement besteht aus zwei Teilsensoren A und B, die gegeneinander um 45° verdreht sind. Jeder Teilsensor wiederum besteht aus vier Widerstandsmessbrücken, die um einen gemeinsamen Mittelpunkt um jeweils 90° gedreht sind.



S368_060

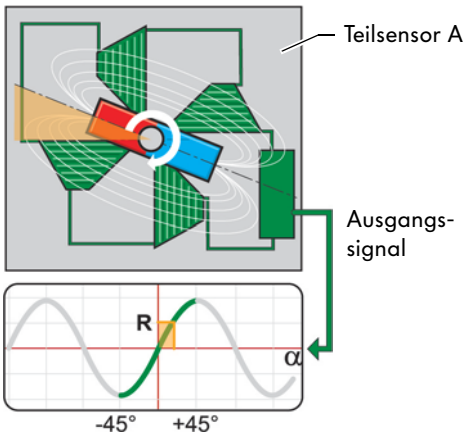


S368_061



S368_062

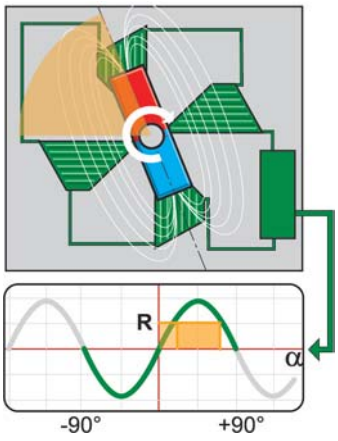
Funktion



S368_063

Ein Widerstandswert liefert einen Drehwinkel

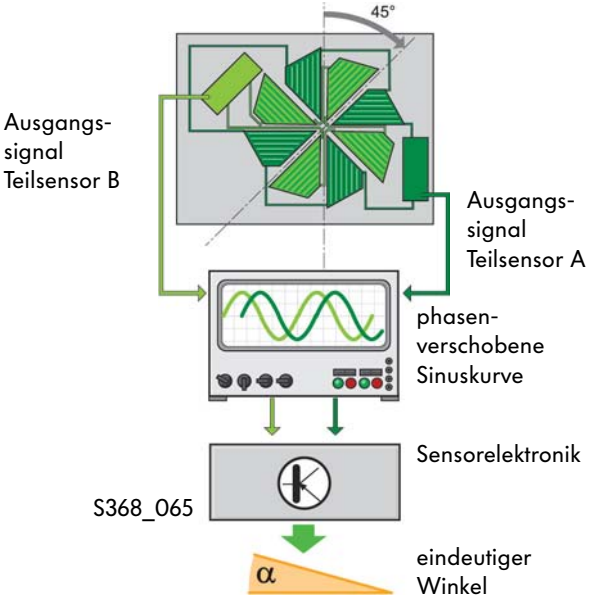
Wird die Achse gegenüber einem Teilsensor gedreht, ergibt sich eine sinusförmige Änderung des Widerstandes (R) dieses Teilsensors. Aufgrund der Form einer Sinuskurve kann von einem Teilsensor jedoch nur ein Bereich von -45° bis +45° als eindeutiger Winkel bestimmt werden.
Beispiel:
Widerstand R entspricht Drehwinkel α = 22,5°.



S368_064

Ein Widerstandswert liefert zwei mögliche Drehwinkel

In dem Bereich zwischen -90° und +90° gibt es für einen Widerstandswert schon zwei mögliche Winkel. Ein Teilsensor allein kann in diesem Messbereich also kein eindeutiges Signal liefern.
Beispiel:
Widerstand R entspricht Drehwinkel α = 22,5° und 67,5°.



S368_065

Durch die Verwendung von zwei Teilsensoren und deren gegeneinander um 45° verdrehte Anordnung ergeben sich als Mess-Signal zwei Sinuskurven, die um 45° phasenverschoben sind. Die Sensorelektronik kann nun durch eine Rechenfunktion aus beiden Kurven einen eindeutigen Winkel zwischen 0° und 180° errechnen und an das zugeordnete Steuergerät geben.

Die Aktoren

Ventil für Pumpe/Düse, Zylinder 1-4 N240, N241, N242, N243

Die Ventile für Pumpe/Düse sind piezoelektrische Ventile. Sie sind Bestandteile der Pumpe-Düse-Einheiten und direkt an das Motorsteuergerät angeschlossen. Das Motorsteuergerät steuert über die Ventile die einzelnen Einspritzphasen der Pumpe-Düse-Einheiten.

Die Vorteile piezoelektrischer Ventile gegenüber einer Pumpe-Düse-Einheit mit Magnetventil sind:

- geringere Geräuschemissionen,
- ein breiteres Spektrum an Einspritzdrücken (130-2200 bar),
- eine flexiblere Gestaltung der Vor-, Haupt- und Nacheinspritzung,
- ein höherer Wirkungsgrad,
- ein geringerer Verbrauch,
- geringere Schadstoffemissionen und
- eine höhere Motorleistung.



S368_021

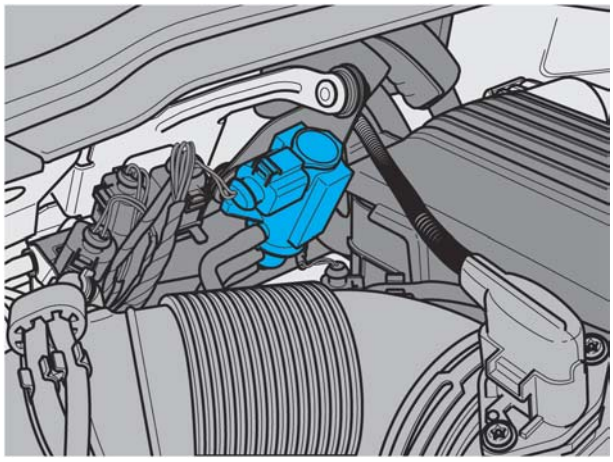
Auswirkungen bei Ausfall

Fällt ein Ventil für Pumpe/Düse aus, wird die Einspritzung des entsprechenden Zylinders ausgeblendet. Bei einer geringfügigen Abweichung von den Regelgrenze wird das Ventil für Pumpe/Düse weiterhin angesteuert. In jedem Fall erfolgt ein Eintrag in den Fehlerspeicher.



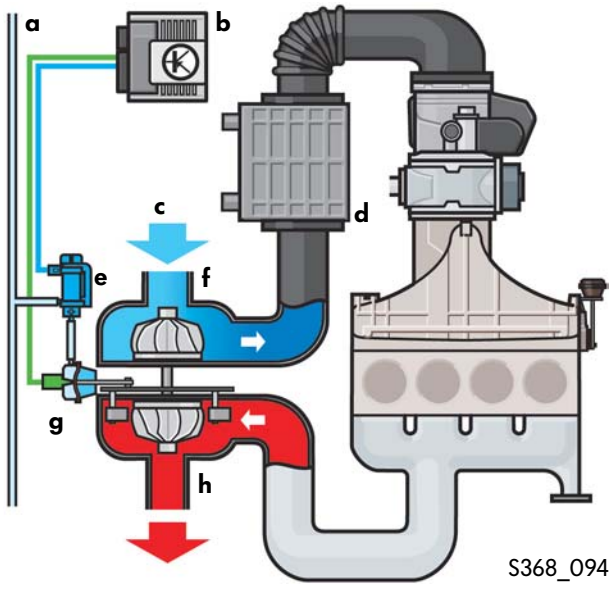
Detaillierte Informationen finden Sie im Selbststudienprogramm 352 „Die Pumpe-Düse-Einheit mit Piezo-Ventil“.

Magnetventil für Ladedruckbegrenzung N75



S368_052

Dieses Ventil ist im Motorraum in der Nähe des Turboladers am Wasserkasten angebracht. Es versorgt die Unterdruckdose des Abgasturboladers mit dem zum Verstellen der Leitschaufeln erforderlichen Unterdruck.



S368_094

Auswirkung bei Ausfall

Unbestromt trennt das Ventil die Unterdruckdose vom Unterdrucksystem ab.
Eine Feder in der Unterdruckdose verschiebt das Gestänge der Verstellmechanik so, dass die Leitschaufeln des Turboladers in einen steilen Anstellwinkel gebracht werden (Notlaufposition).
Bei geringer Motordrehzahl und damit geringem Abgasdruck steht dann auch nur ein geringer Ladedruck zur Verfügung.

Legende

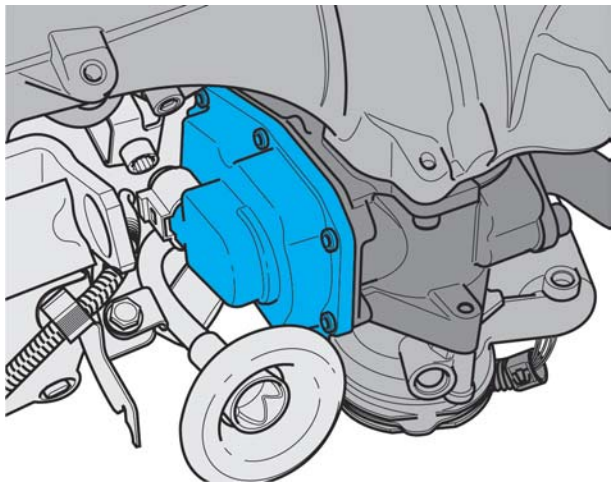
a - Unterdrucksystem
b - Motorsteuergerät J623
c - Ansaugluft
d - Ladeluftkühler
e - Magnetventil für Ladedruckbegrenzung N75
f - Verdichter
g - Unterdruckdose mit Positionsgeber für Ladedrucksteller G581
h - Abgasturbine mit Leitschaufelverstellung

Abgasrückführungsventil N18

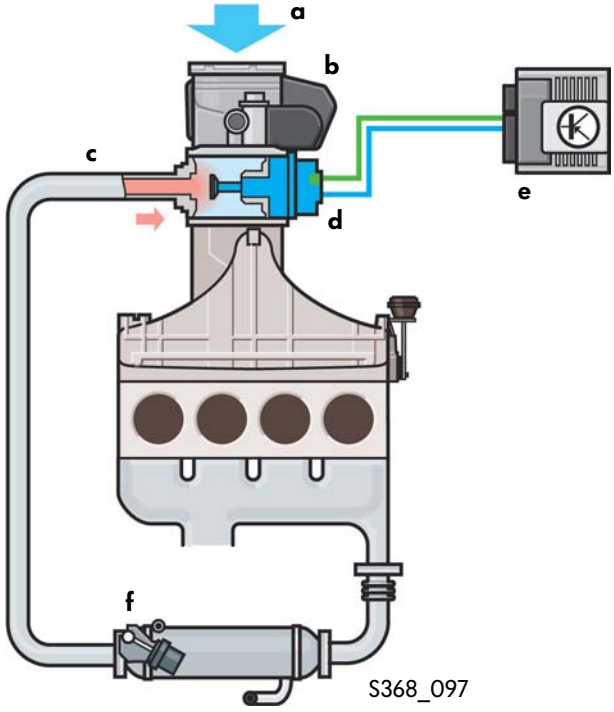
Es ist ein Elektromotor, der über ein Getriebe den Ventilteller des Abgasrückführungs-Ventils in einer Hubbewegung betätigt.
Dazu wird er vom Motorsteuergerät mit einem analogen Signal angesteuert.

Auswirkung bei Ausfall

Stromlos wird das Ventil von einer Rückstellfeder in eine Notlaufposition (geschlossen) gezogen. In dieser Position ist die Abgasrückführung abgeschaltet.



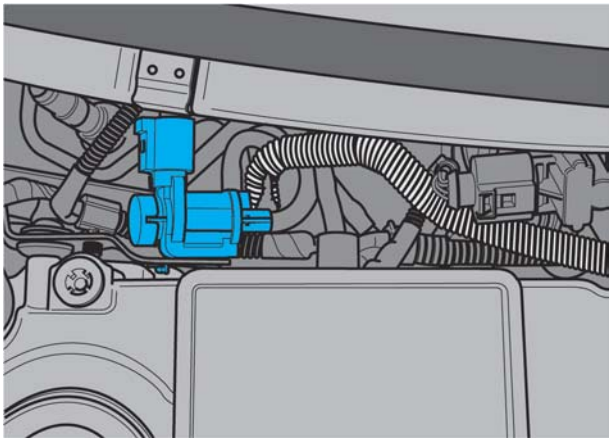
S368_053



S368_097

Legende
a - Ansaugluft
b - Saugrohrklappe
c - Abgaszuleitung
d - Abgasrückführungsventil N18 mit Potenziometer für Abgasrückführung G212
e - Motorsteuergerät J623
f - Abgaskühler

Umschaltventil für Kühler der Abgasrückführung N345

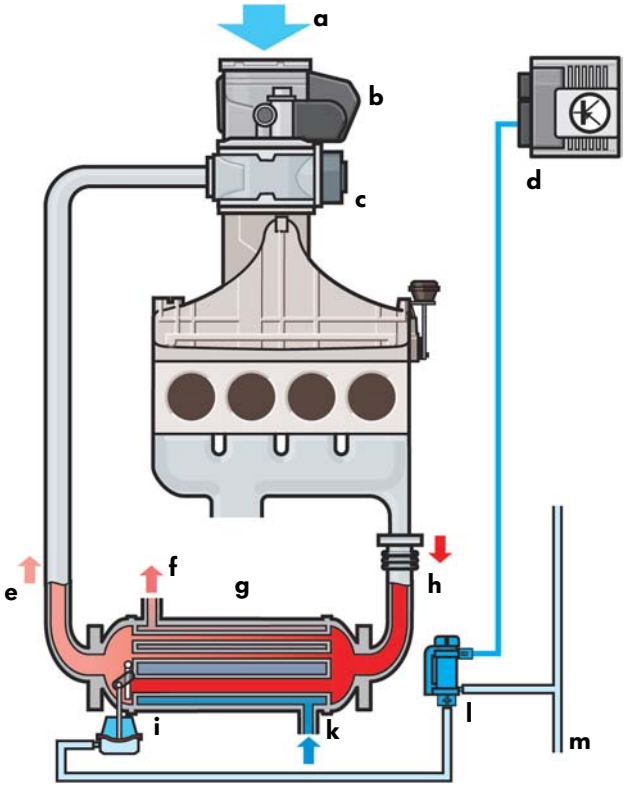


S368_051

Dieses Ventil ist im Motorraum neben dem Turbolader untergebracht. Es versorgt die Unterdruckdose des Abgaskühlers mit dem zum Schalten der Bypassklappe erforderlichen Unterdruck.

Auswirkung bei Ausfall

Unbestromt trennt das Ventil die Unterdruckdose vom Unterdrucksystem ab. Dadurch bleibt die Bypass-klappe des Abgaskühlers geschlossen, so dass kein Abgas durch den Kühler strömen kann.



S368_096

Legende

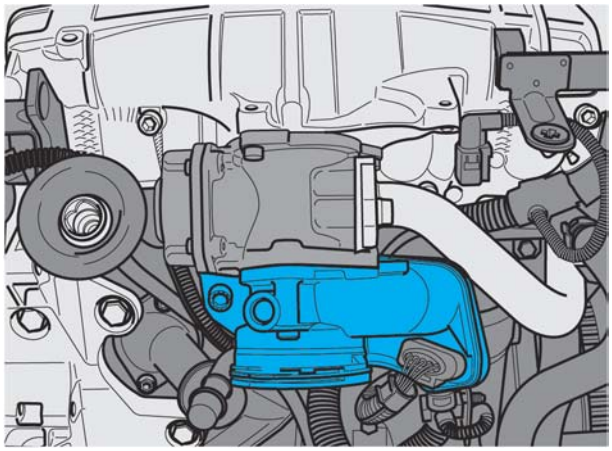
a - Ansaugluft
b - Saugrohrklappe
c - Abgasrückführungs-Ventil
d - Motorsteuergerät J623
e - gekühltes Abgas
f - Kühlmittel-Ausgang
g - Abgaskühler
h - heißes Abgas
i - Unterdruckdose
k - Kühlmittel-Eingang
l - Umschaltventil für Kühler der Abgasrückführung N345
m - Unterdrucksystem

Motor für Saugrohrklappe V157

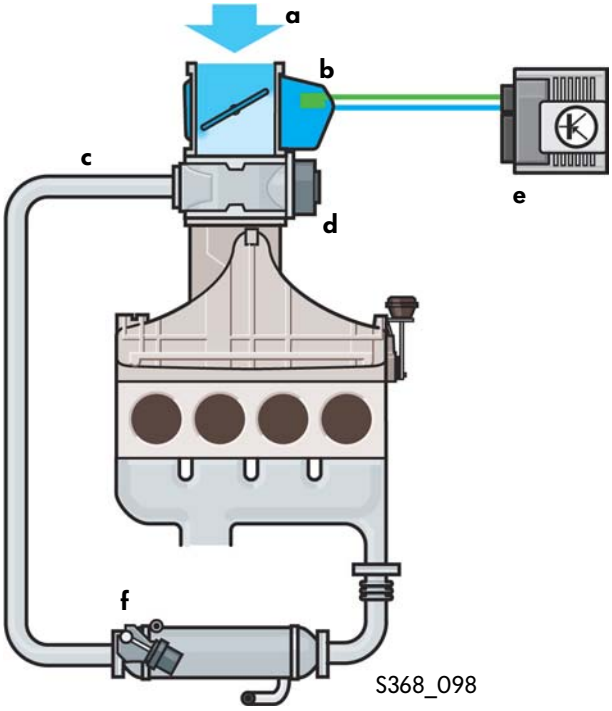
In der Saugrohrklappe befindet sich eine Regelklappe, die von einem Elektromotor angetrieben wird. Die Regelklappe dient zur Regelung der Ansaugluft und wird vom Motorsteuergerät stufenlos verstellt.

Auswirkung bei Ausfall

Stromlos wird die Regelklappe von einer Rückstellfeder in eine Notlaufposition (offen) gezogen.
In dieser Position wird die angesaugte Luft nicht durch die Regelklappe beeinträchtigt.



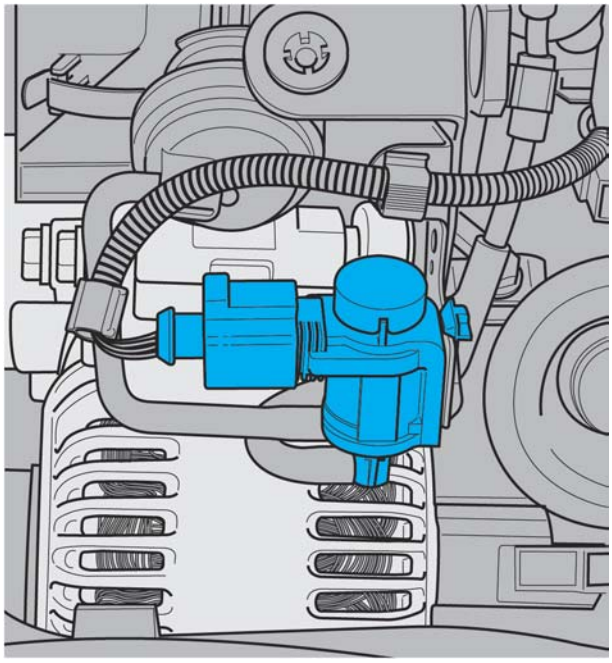
S368_058



S368_098

Legende
a - Ansaugluft
b - Saugrohrklappe
mit Geber für Saugrohrklappenstellung
und Motor für Saugrohrklappe V157
c - Abgaszuleitung
d - Abgasrückführungs-Ventil
e - Motorsteuergerät J623
f - Abgaskühler

Ventil für Saugrohrklappe N316

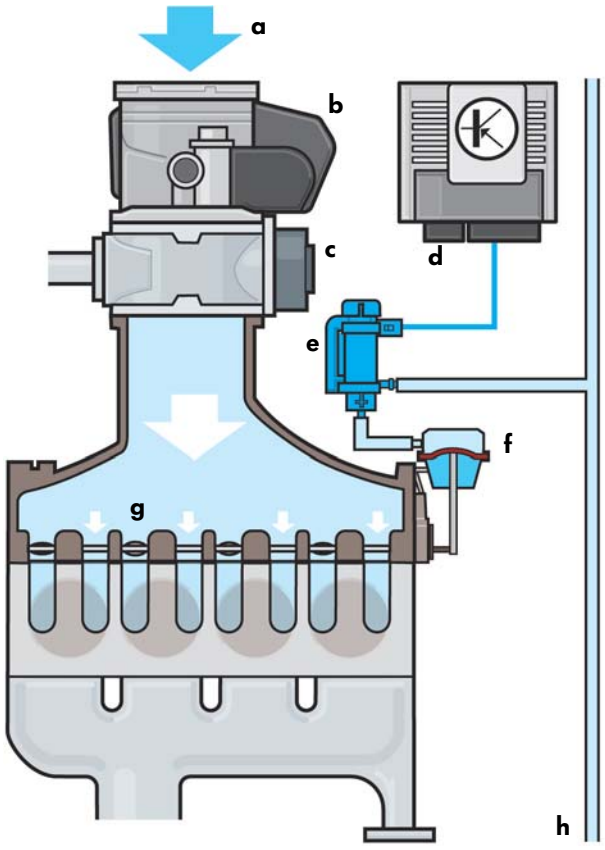


S368_050

Das Ventil für Saugrohrklappe ist ein Magnetventil. Es versorgt die Unterdruckdose des Saugrohres zum Öffnen und Schließen der Drallklappen mit Unterdruck. Das Ventil für Saugrohrklappe ist im Motorraum über dem Drehstromgenerator verbaut.
Es wird vom Motorsteuergerät kennfeldabhängig angesteuert.

Auswirkung bei Ausfall

Bei Ausfall ist kein Schließen der Drallklappen im Saugrohr mehr möglich. Die Drallklappen des Saugrohres stehen in der Position „offen“.



S368_095

Legende

a - Ansaugluft
b - Saugrohrklappe
c - Abgasrückführungs-Ventil
d - Motorsteuergerät J623
e - Ventil für Saugrohrklappe N316
f - Unterdruckdose
g - Schaltsaugrohr mit Schaltwelle
h - Unterdrucksystem

Glühkerzen 1 bis 4 Q10, Q11, Q12, Q13



S368_020

Besonderes Merkmal der Vorglühanlage sind die neuen Keramik-Glühkerzen.
Sie unterliegen einer minimalen Alterung und haben dadurch eine hohe Lebensdauer. Weitere Vorteile liegen im besseren Kaltstartverhalten und eine Verbesserung der Abgas-Emissionswerte.

Aufbau

Die Keramik-Glühkerze besteht aus dem Kerzenkörper, dem Anschlussbolzen und dem Heizstab aus Keramikwerkstoffen. Der Heizstab besteht aus einer isolierenden Schutzkeramik und einer inneren leitenden Heizkeramik. Die Heizkeramik ersetzt die Regel- und Heizwendel der Metall-Glühkerze.

Auswirkung bei Ausfall

Stellt das Steuergerät für Glühzeitautomatik bei den angeschlossenen Glühkerzen eine zu hohe Stromaufnahme oder einen zu hohen Widerstand fest, werden die entsprechenden Glühkerzen nicht mehr angesteuert.



Achten Sie darauf, dass Keramik-Glühkerzen nur in dafür ausgelegte Motoren verbaut werden. Sollten Sie Keramik-Glühkerzen in einem nicht dafür vorgesehenen Motor einsetzen, wird es unweigerlich zu Schwierigkeiten im Kaltstart kommen, da die Motorsteuerung nicht das volle Potential der Keramik-Glühkerzen nutzen kann.

Beachten Sie, dass sich die Keramik-Glühkerzen für 2-Ventil- und 4-Ventil-TDI-Motoren in ihrer Baulänge und dem Einschraubgewinde unterscheiden.

Die Keramik-Glühkerzen sind gegen Stoß und Biegung empfindlich.
Der Reparaturleitfaden stellt Ihnen weitere Informationen zur Verfügung.

Funktion

Vorglühen

Die Ansteuerung der Keramik-Glühkerzen erfolgt vom Motorsteuergerät über das Steuergerät für Glühzeitautomatik J179 sequentiell mit Hilfe eines pulsweitenmodulierten Signals (PWM). Dabei wird die Spannung an der einzelnen Glühkerze über die Frequenz der PWM-Impulse eingestellt. Zum Schnellstart bei einer Außentemperatur von weniger als 14°C liegt die Maximalspannung von 11,5V an. Sie gewährleistet, dass sich die Glühkerze innerhalb kürzester Zeit (max. 2 Sekunden) auf über 1000°C aufheizt. Dadurch verringert sich die Vorglühzeit des Motors.

Nachglühen

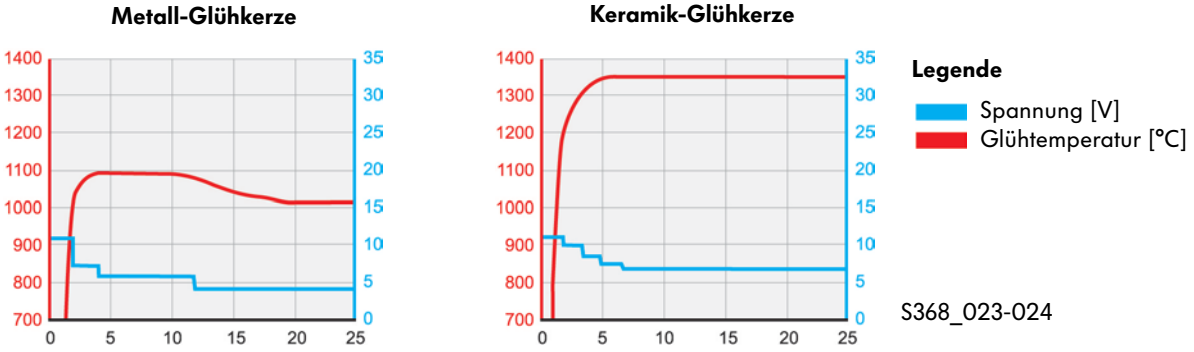
Durch eine kontinuierliche Verringerung der Steuerfrequenz des PWM-Signals wird die Spannung für das Nachglühen auf die Nennspannung von 7V eingestellt. Während des Nachglühens erreicht die Keramik-Glühkerze eine Temperatur von ca. 1350°C. Nachgeglüht wird bis zu einer Kühlmitteltemperatur von 20°C nach dem Motorstart für max. 5 Minuten. Die hohe Glühtemperatur trägt dazu bei, die Kohlenwasserstoff-Emissionen und die Verbrennungsgeräusche in der Warmlaufphase zu verringern.

Zwischenglühen

Zur Regeneration des Partikelfilters werden die Glühkerzen zu einem Zwischenglühen vom Motorsteuergerät angesteuert. Durch das Zwischenglühen verbessern sich die Brennbedingungen beim Regenerationsvorgang. Aufgrund der geringen Alterung stellt das Zwischenglühen bei der Partikelfilter-Regeneration keine besondere Anforderung an die Keramik-Glühkerzen dar.

Zum Vergleich

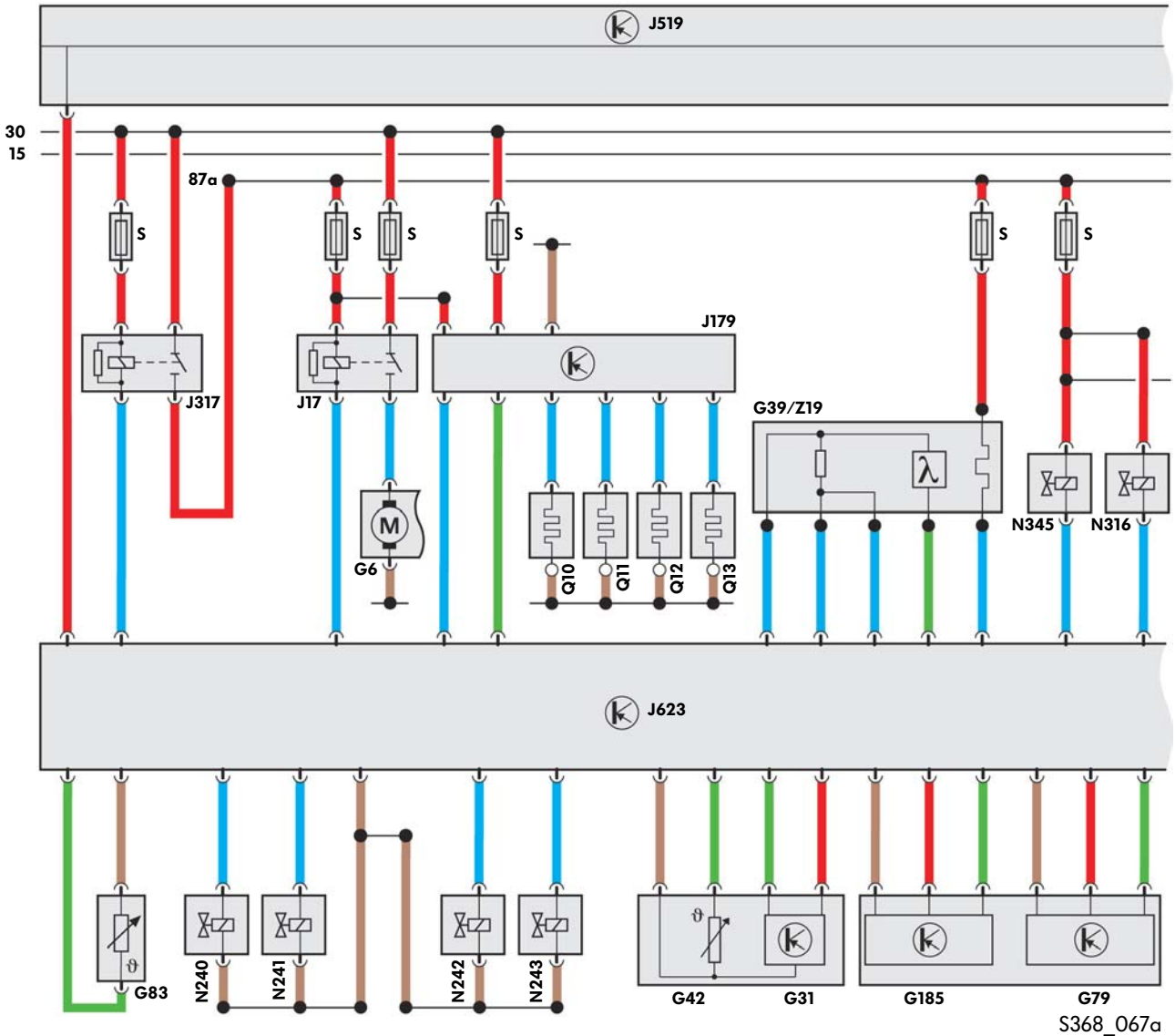
Im Vergleich zur Metall-Glühkerze besitzt die Keramik-Glühkerze bei ähnlichen Spannungsbedarf erheblich höhere Glühtemperaturen.



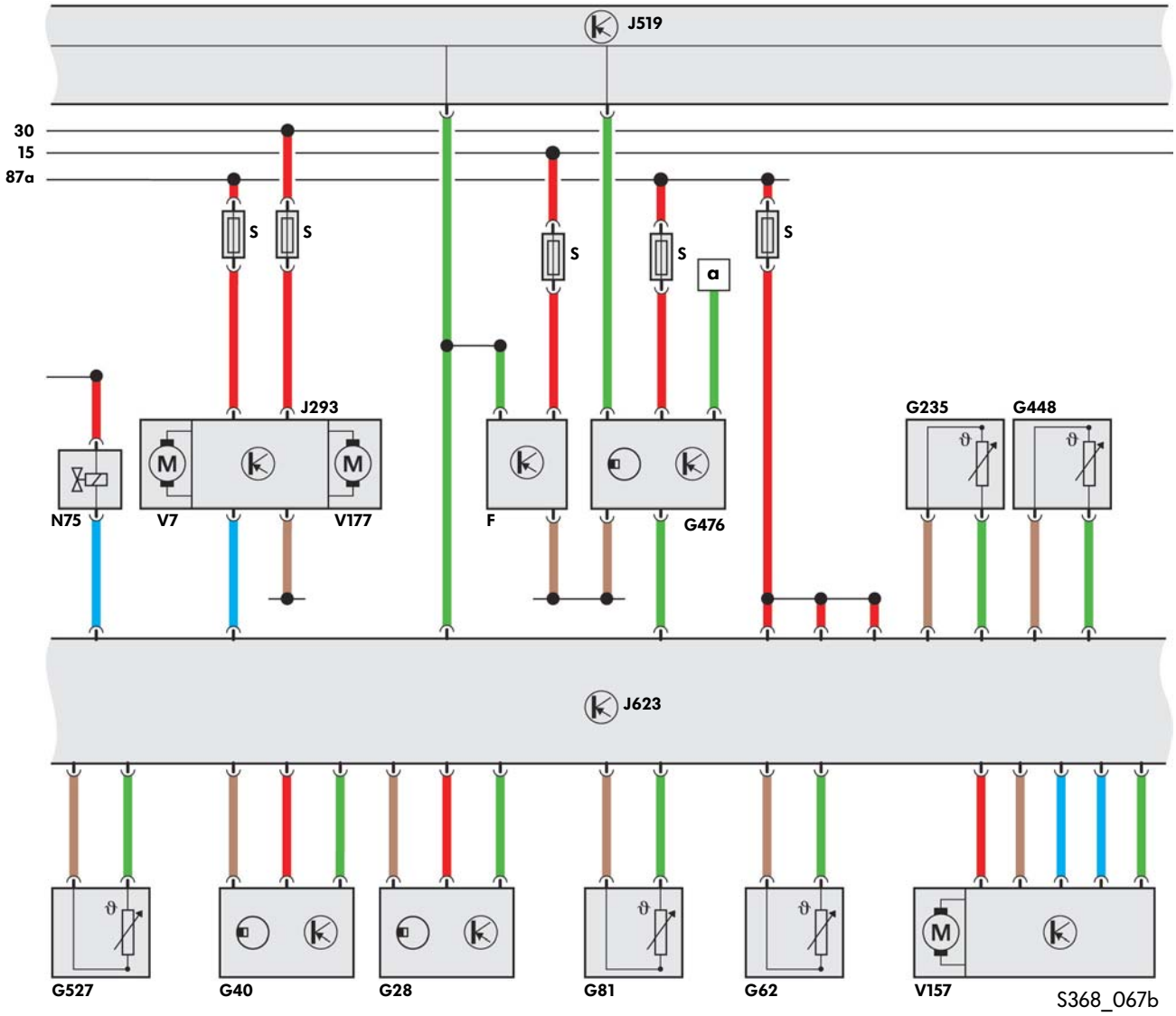
S368_023-024

Funktionsplan

Dieser Funktionsplan stellt als Beispiel den 2,0l-125kW-TDI-Motor im Passat dar.

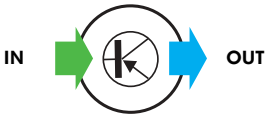


G6	Kraftstoffpumpe für Vorförderung
G31	Ladedruckgeber
G39	Lambdasonde
G42	Ansauglufttemperaturgeber
G79	Gaspedalstellungsgeber
G83	Kühlmitteltemperatur am Kühlerausgang
G185	Gaspedalstellungsgeber 2
J17	Kraftstoffpumpenrelais
J179	Steuergerät für Glühzeitautomatik
J317	Relais für Spannungsversorgung der Kl. 30
J519	Bordnetzsteuergerät
J623	Motorsteuergerät
N240	Ventil für Pumpe/Düse des Zylinders 1
N241	Ventil für Pumpe/Düse des Zylinders 2
N242	Ventil für Pumpe/Düse des Zylinders 3
N243	Ventil für Pumpe/Düse des Zylinders 4
N316	Ventil für Saugrohrklappe
N345	Umschaltventil für Kühler der Abgasrückführung
Q10	Glühkerze 1
Q11	Glühkerze 2
Q12	Glühkerze 3
Q13	Glühkerze 4
S	Sicherung
Z19	Heizung für Lambdasonde



F	Bremslichtschalter
G28	Motordrehzahlgeber
G40	Hallgeber
G62	Kühlmitteltemperaturgeber
G81	Kraftstofftemperaturgeber
G235	Abgastemperaturgeber 1
G448	Abgastemperaturgeber 2 für Bank 1
G476	Kupplungspositionsgeber (nur Fahrzeuge mit Schaltgetriebe)
G527	Temperaturgeber nach Partikelfilter
J293	Steuergerät für Kühlerlüfter
J519	Bordnetzsteuergerät
J623	Motorsteuergerät
N75	Magnetventil für Ladedruckbegrenzung
S	Sicherung
V7	Kühlerlüfter
V157	Motor für Saugrohrklappe
V177	Kühlerlüfter 2
a	Steuergerät für elektromechanische Feststellbremse J540

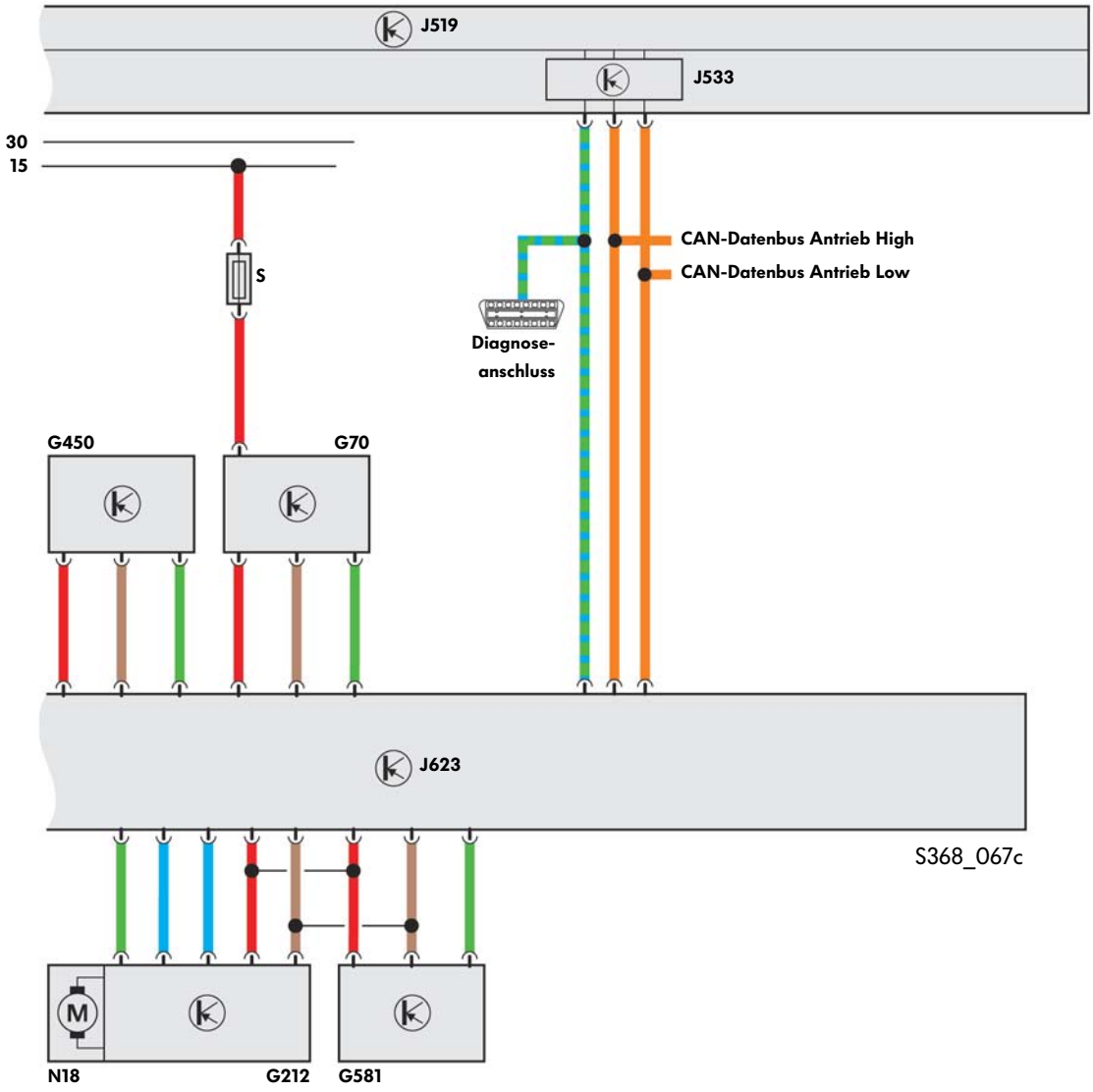
Farbcodierung/ Legende



= Plus

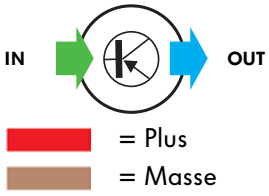
= Masse

Funktionsplan



G70	Luftmassenmesser
G212	Potenziometer für Abgasrückführung
G450	Drucksensor 1 für Abgas
G581	Positionsgeber für Ladedrucksteller
J519	Bordnetzsteuergerät
J623	Motorsteuergerät
J533	Diagnose-Interface für Datenbus
N18	Abgasrückführungsventil
S	Sicherung

Farbcodierung/Legende



Prüfen Sie Ihr Wissen

Welche Antwort ist richtig?

Es können eine, mehrere oder alle Antworten richtig sein.

1. Wie wird beim 2,0l-125kW-TDI-Motor das Ausgleichswellenmodul angetrieben?

- [ ] a) Die Kurbelwelle treibt über einen Kettentrieb das Ausgleichswellenmodul an.
- [ ] b) Das Ausgleichswellenmodul wird über einen Zahnradantrieb angetrieben.
- [ ] c) Das Ausgleichswellenmodul wird von der Kurbelwelle angetrieben.

2. Das Abgasrückführungs-Ventil ...

- [ ] a) besitzt einen elektromotorisch betätigten Ventilteller.
- [ ] b) wird mittels Unterdruck gesteuert.
- [ ] c) besitzt einen berührungslosen Sensor für die Ermittlung der Ventiltellerstellung.

3. Wie werden die Drallklappen im Saugrohr geschaltet?

- [ ] a) mit Hilfe eines elektrisch angetriebenem Stellmotors
- [ ] b) mit Hilfe einer Unterdruckdose
- [ ] c) mit Hilfe eines elektrischen Schaltventils

4. Das Zahnflankenspiel der Ausgleichswelle wird eingestellt ...

- [ ] a) mit Hilfe einer Messuhr.
- [ ] b) mit Hilfe einer Fühlerblattlehre.
- [ ] c) durch eine spezielle Beschichtung.
- [ ] d) mit Hilfe eines neuen Spezialwerkzeuges.

Lösungen

1. b), c); 2. a), c); 3. b), c); 4. c)



368

© VOLKSWAGEN AG, Wolfsburg
Alle Rechte sowie technische Änderungen vorbehalten.
000.2811.90.00 Technischer Stand 10.2005

Volkswagen AG
Service Training VSQ-1
Brieffach 1995
38436 Wolfsburg

❀ Dieses Papier wurde aus chlorfrei gebleichtem Zellstoff hergestellt.