Selbststudienprogramm 736

Der Amarok 2023 – 3,0l-TDI-Motor

Nutzfahrzeuge

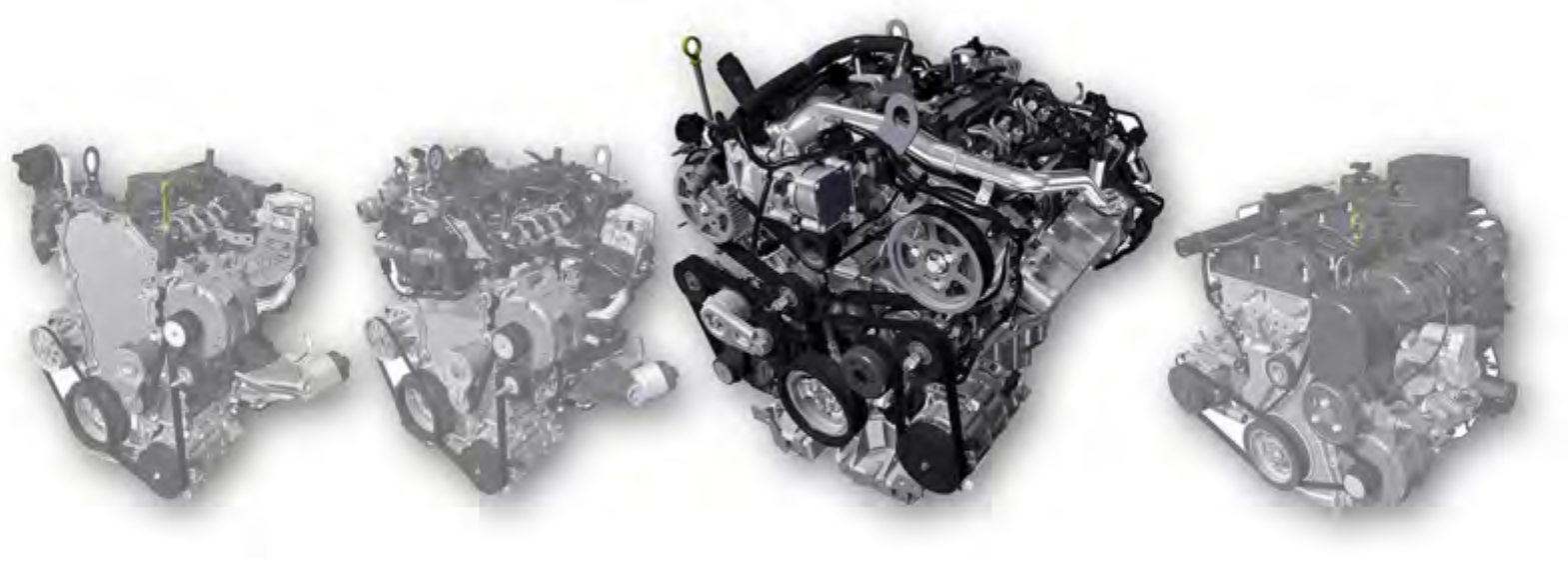


Vorwort

In diesem Selbststudienprogramm stellen wir Ihnen die Konstruktion und Funktionsweise des 3,0l-TDI-Motors im Amarok 2023 vor.

Informationen zu den anderen Motorvarianten des Amarok 2023 finden Sie im:

— Selbststudienprogramm 743
"Der Amarok 2023 – 2,0l-TDI-Motoren"
— Selbststudienprogramm 744
"Der Amarok 2023 – 2,3l-TSI-Motor"



Wichtige Hinweise

Vorwort

Hinweise zur Bedienung
Unter dem Menüpunkt „Hilfe“ finden Sie eine detaillierte Beschreibung zur Bedienung der neuen Online-Selbststudienprogramme.

Hinweise zum Inhalt
Selbststudienprogramme dienen dazu, die Konstruktion und Funktion von Neuentwicklungen verständlich zu vermitteln. Aktuelle Prüf-, Einstell- und Reparaturanweisungen entnehmen Sie bitte der dafür vorgesehenen Service-Literatur.
Die Inhalte werden nicht aktualisiert.

Rechtlicher Hinweis
Die Inhalte der Selbststudienprogramme sind Eigentum der Volkswagen AG. Sie dürfen nicht ohne Genehmigung der Volkswagen AG an Dritte weiter gegeben oder anderweitig zweckentfremdet werden.

Die Motorenpalette des Amarok 2023

Die Motorenpalette des Amarok umfasst drei Dieselmotoren in jeweils zwei Leistungsstufen:

— den 3,0l-TDI-Motor mit 177 kW oder 184 kW
— den 2,0l-TDI-Motor mit 151 kW oder 154 kW und Biturbolader-System
— den 2,0l-TDI-Motor mit 110 kW oder 125 kW und Monoturbolader-System

Es wird als Alternative zu den Dieselmotoren ein Benzinmotor angeboten:

— der 2,3l-TSI-Motor mit 222 kW



3,0-Liter-TDI-Motor mit 177/184 kW



2,0-Liter-TDI-Motor mit 110/125 kW



2,0-Liter-TDI-Biturbo-Motor mit 151/154 kW



2,3-Liter-TSI-Motor mit 222 kW

Die technischen Daten der 3,0-Liter-TDI-Motoren

Technische Merkmale



Der 3,0l-TDI-Motor besitzt die folgenden technischen Merkmale:

— Zylinderblock aus Gusseisen
— Zylinderköpfe aus Aluminium
— zwei obenliegende Nockenwellen
— vier Ventile pro Zylinder
— Stahlkolben
— Bosch Common-Rail-Einspritzsystem mit Piezo-Einspritzventilen
— elektrisch verstellbarer Turbolader (VTG-Turbolader)
— Oxidationskatalysator/Dieselpartikelfilter
— SCR-System
— bedarfsgeregelte Kraftstoffhochdruckpumpe

Nutzfahrzeuge

Einleitung

Die technischen Daten der 3,0-Liter-TDI-Motoren

Technische Daten

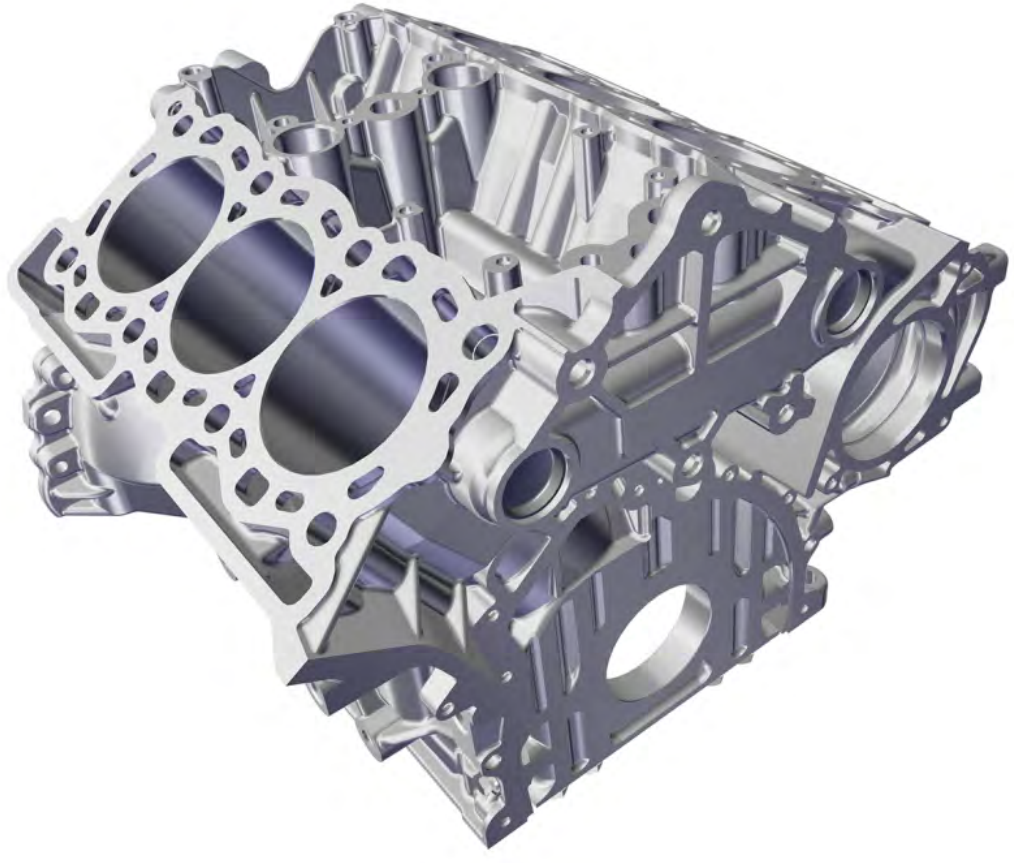


Motorkennbuchstabe:	DXWB	DXWA
Einspritzsystem:	Bosch Common Rail	
Hubraum:	2999 cm³	
Bohrung:	84 mm	
Hub:	90 mm	
Ventile pro Zylinder:	4	
Verdichtungsverhältnis:	16,0 : 1	
Zündfolge:	1-3-5-6-2-4	
Abgasrückführung:	ja	
Aufladung:	Abgasturbolader mit Monoturbo-System	
Ladeluftkühlung:	ja	
Zahnriemen:	ja	
maximale Leistung:	177 kW	184 kW
SCR-Katalysator:	ja	
Emissions-Kennungen:	EU6 AR	EU4 plus
Kraftstoff:	Diesel nach DIN EN 590	

Der Zylinderblock

Der Zylinderblock hat einen V-Winkel von 60 Grad und ist aus Vermikulargraphitguss hergestellt.

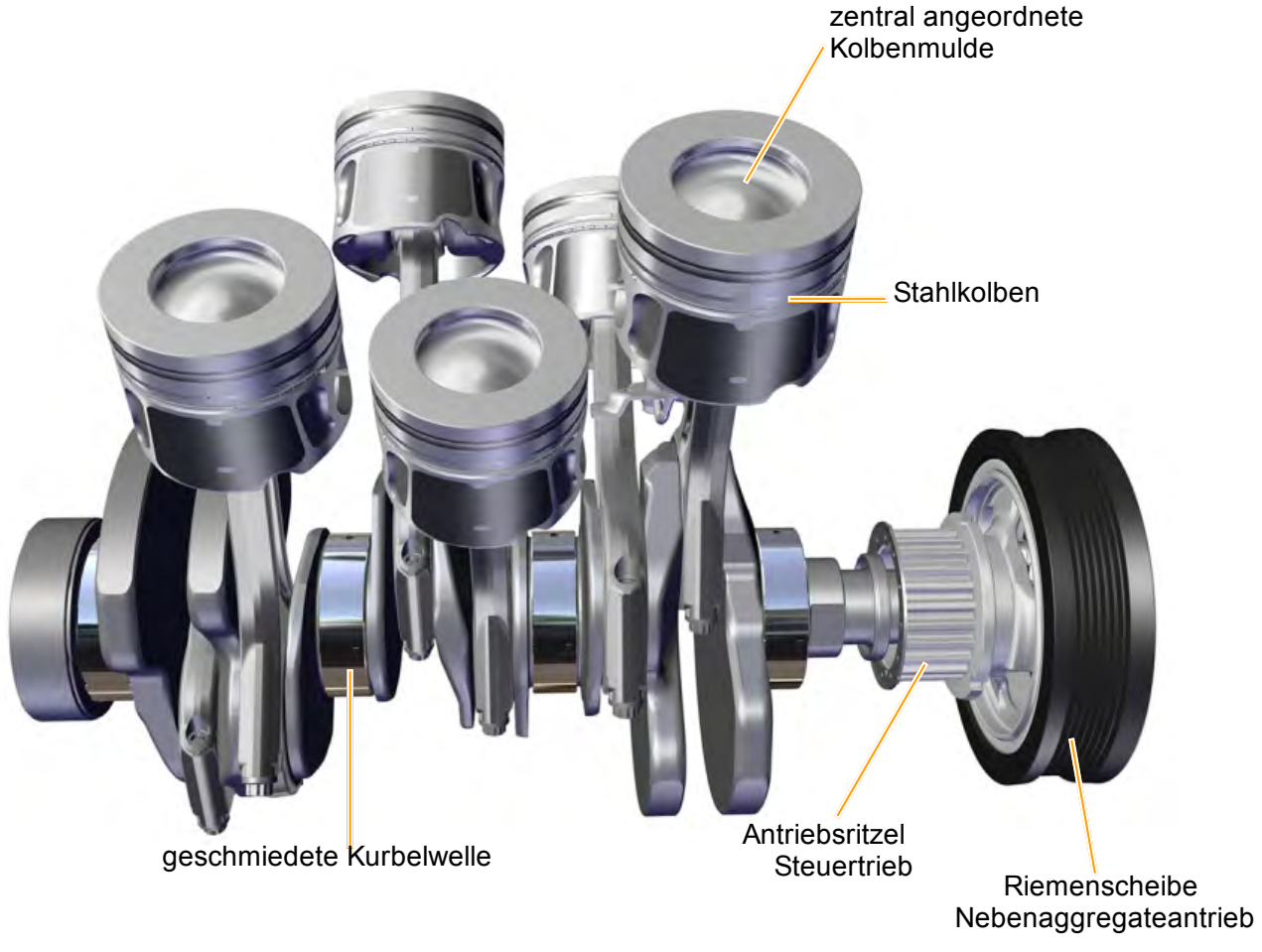
Vermikulargraphit ist ein hochfestes Material, das eine dünnwandige Gusskonstruktion ermöglicht. Daraus ergibt sich eine hohe Belastbarkeit und Festigkeit sowie ein geringes Gewicht.



Der Kurbeltrieb

Aufgrund der hohen mechanischen Belastung kommt beim 3,0l-TDI-Motor eine geschmiedete Kurbelwelle zum Einsatz, die vierfach gelagert ist.

Im Kurbeltrieb sind Stahlkolben verbaut, die über eine zentral angeordnete Kolbenmulde verfügen.
Durch diese Maßnahme wird eine optimale Gemischbildung und Drallbewegung erzeugt.

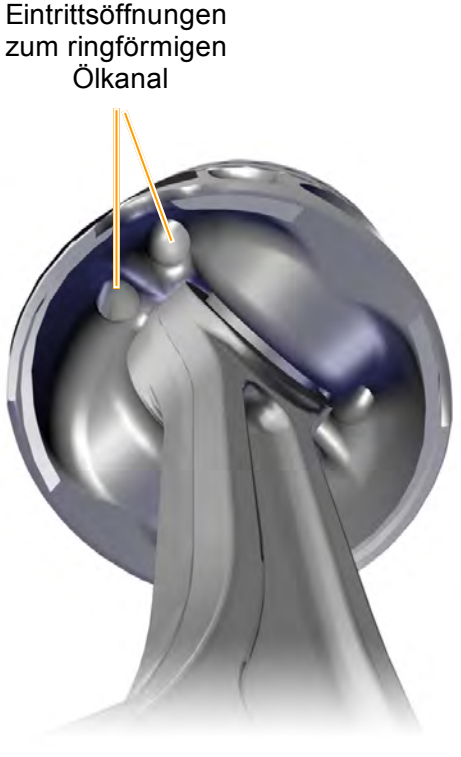


- Die Verschraubung der Kurbelwellenlager
- Die Kolben

Der Kurbeltrieb

Die Kolben



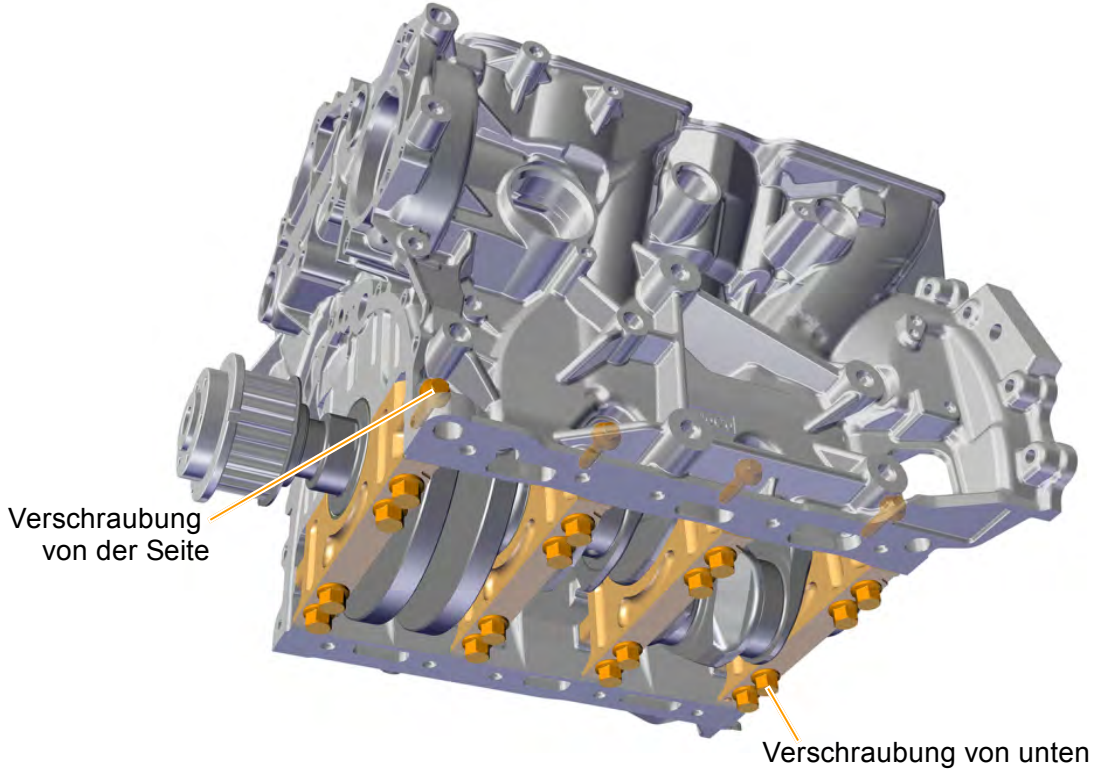


Zur Kühlung der Kolbenringzone verfügen die Kolben über einen ringförmigen Kühlkanal, in den durch Kolbenspritzdüsen Öl eingespritzt wird.

Die Pleuel sind geschmiedet und gecrackt gefertigt. Im 3,0l-TDI-Motor kommen schräggeteilte Pleuel zum Einsatz.
Diese Bauform erlaubt es, den Pleuelschaft ohne Pleueldeckel durch die Zylinderbohrung zu montieren.

Der Kurbeltrieb

Die Verschraubung der Kurbelwellenlager

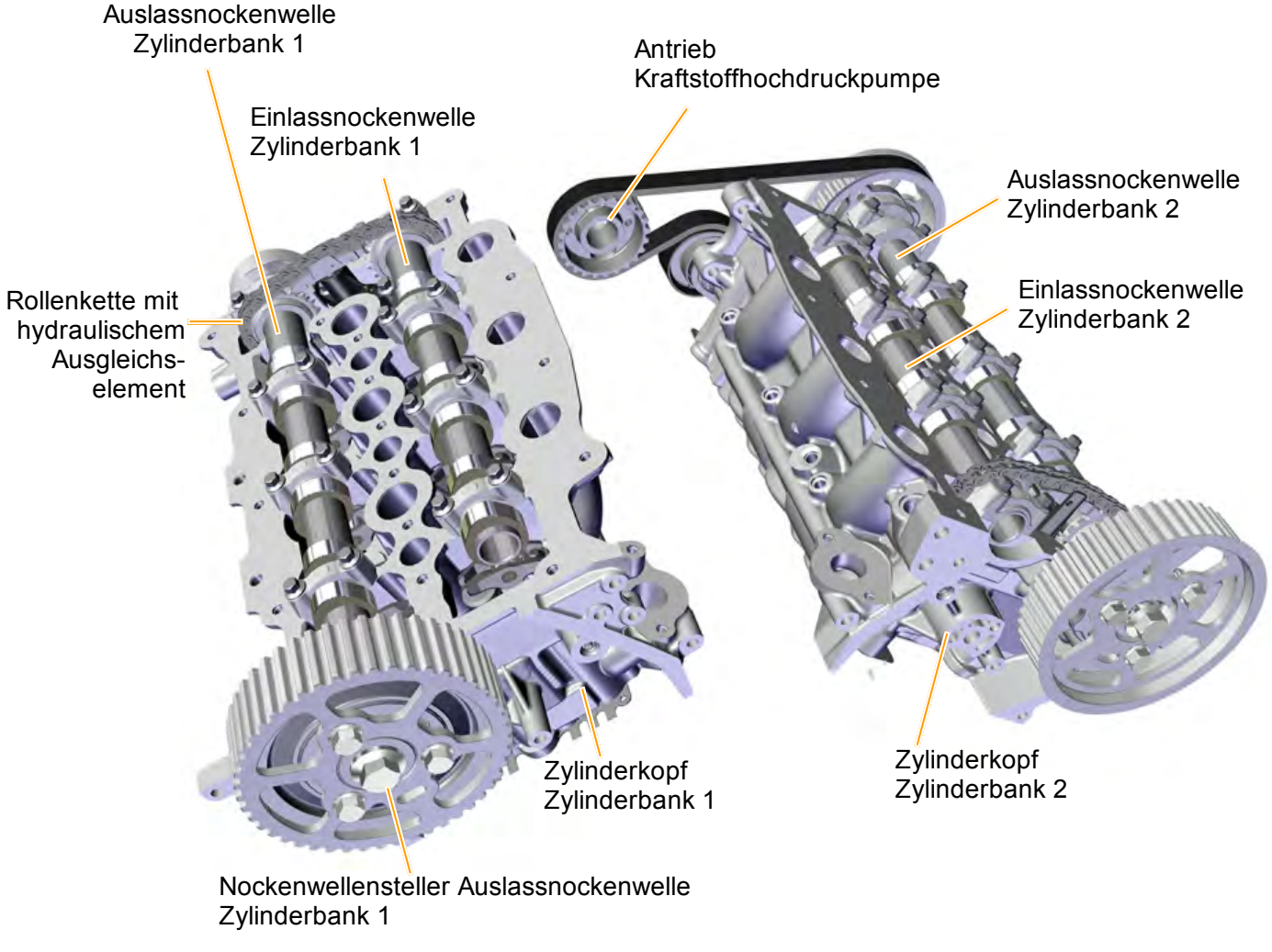


Die Kurbelwellenlager sind aus Stabilitäts- und Komfortgründen von unten vierfach und seitlich zweifach mit dem Kurbelgehäuse verschraubt.

Der Zylinderkopf

Die beiden Zylinderkopfgehäuse des 3,0l-TDI-Motors bestehen aus einer Aluminiumlegierung.

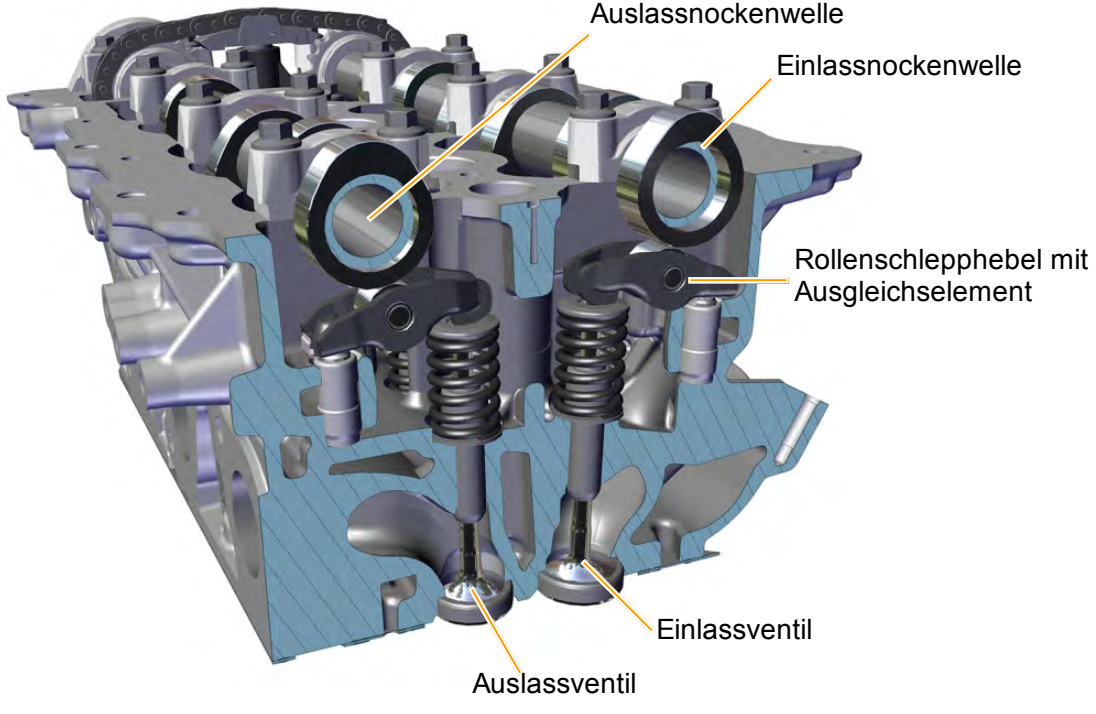
Je Zylinderkopf gibt es eine Ein- und eine Auslassnockenwelle.
Die Einlassnockenwellen werden über eine Rollenkette mit hydraulischem Ausgleichselement von den Auslassnockenwellen angetrieben.



Die Ventile

Der Zylinderkopf

Die Ventile



Pro Zylinder sind zwei Ein- und zwei Auslassventile nach dem Querstromprinzip angeordnet.

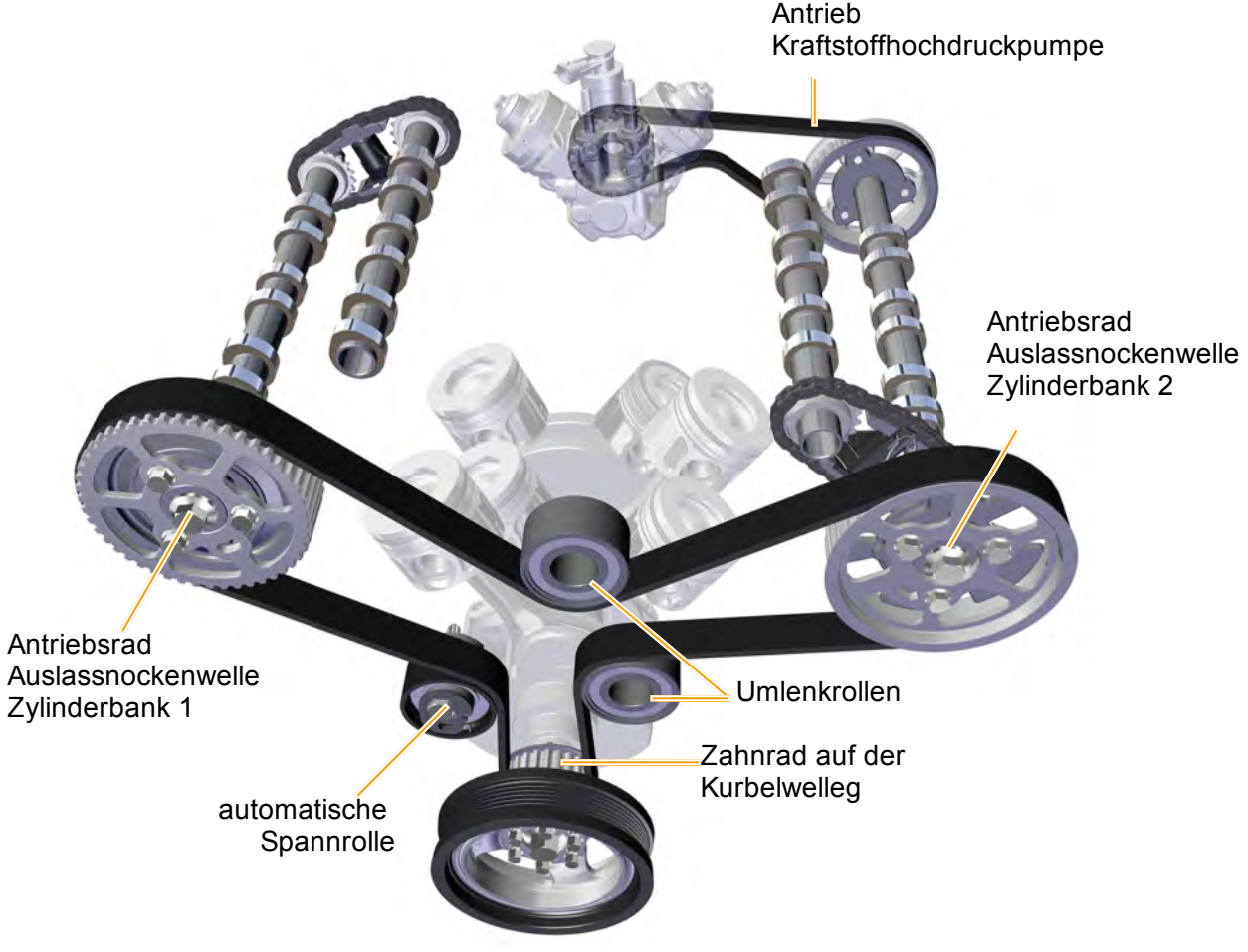
Die Betätigung der Ventile erfolgt über reibungsarme Rollenschlepphebel mit hydraulischen Ventilspiel-Ausgleichselementen.

Der Steuertrieb

Die Bauteile des Steuertriebs werden über einen Zahnriemen durch die Kurbelwelle angetrieben. Ausgehend von der Kurbelwelle läuft der Zahnriemen zur Spannrolle über die beiden Antriebsräder der Auslassnockenwellen.

Zwei Umlenkrollen sorgen für eine größere Umschlingung der Zahnräder durch den Zahnriemen.

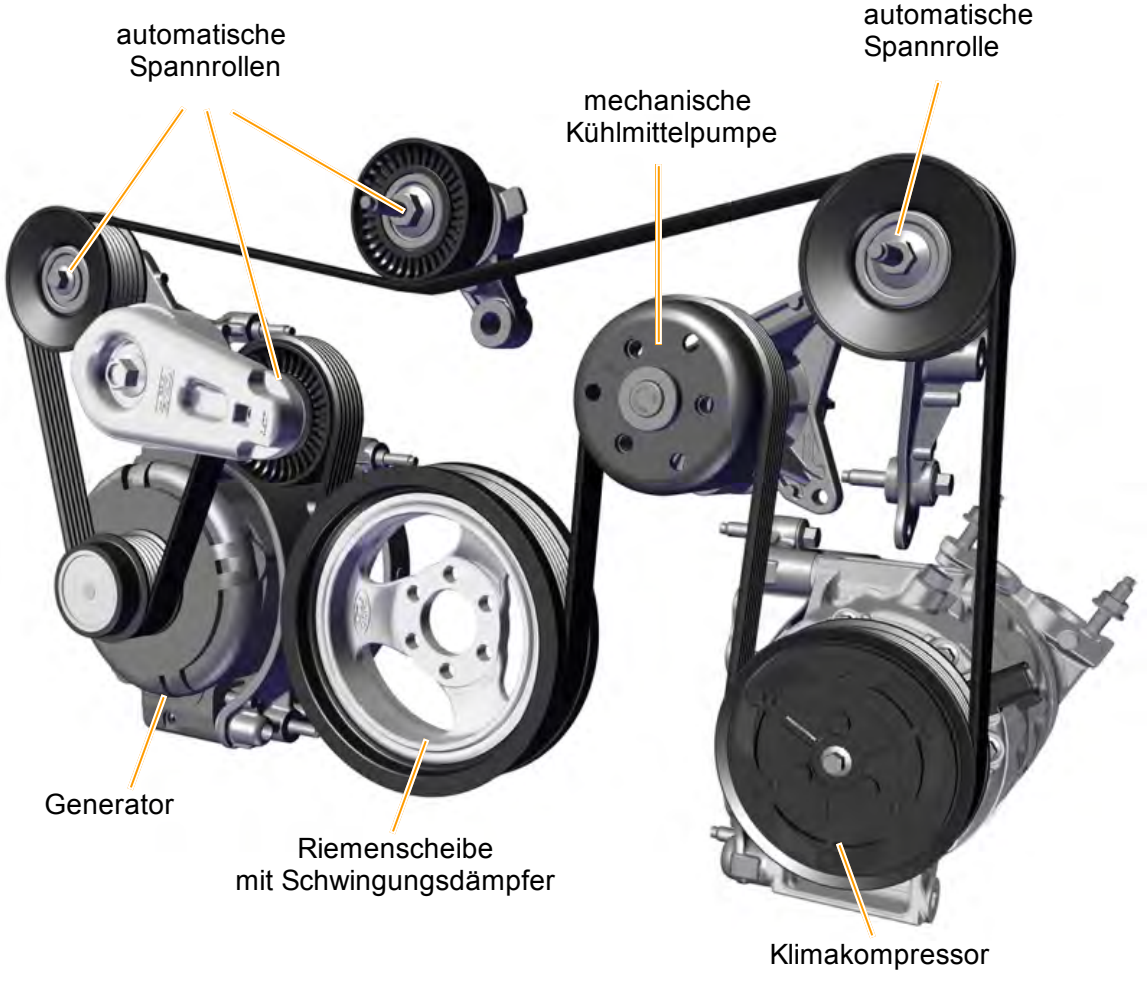
Der Antrieb der Kraftstoffhochdruckpumpe erfolgt über einen Zahnriemen von der Auslassnockenwelle der Zylinderbank 2.



Der Nebenaggregateantrieb

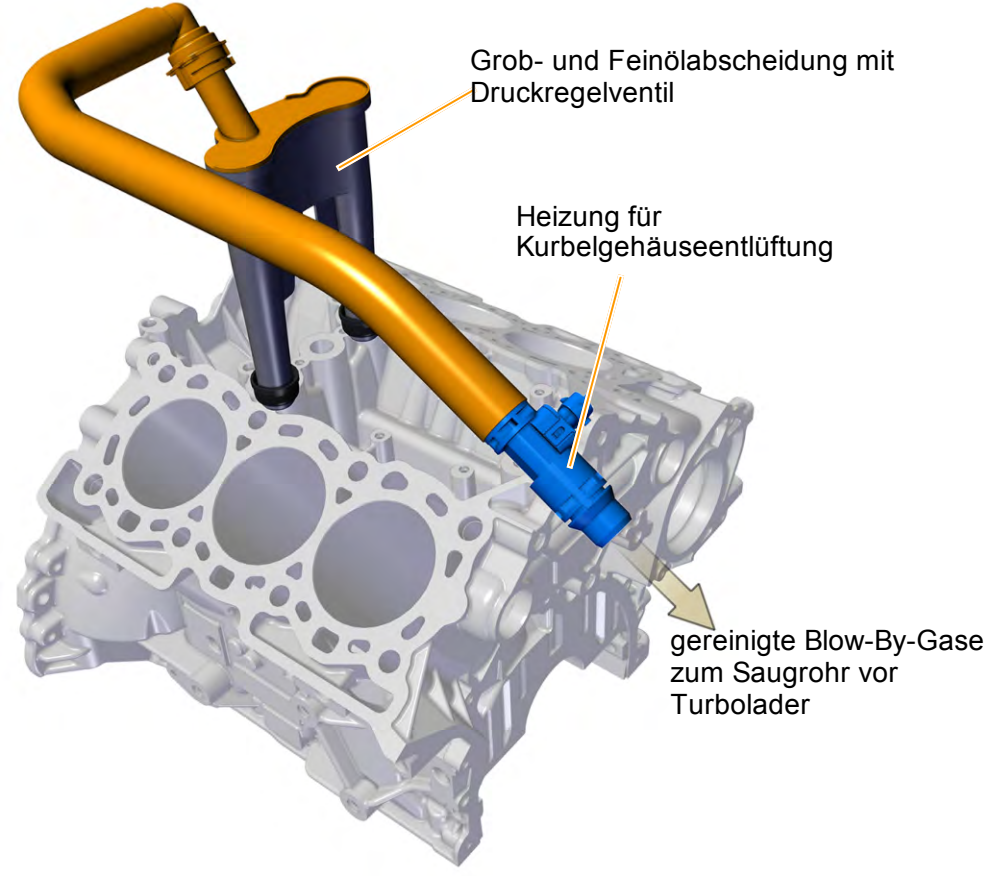
Der Generator, die mechanische Kühlmittelpumpe und der Klimakompressor werden im Nebenaggregateantrieb über einen Poly-V-Riemen von der Riemenscheibe mit Schwingungsdämpfer auf der Kurbelwelle angetrieben.

Vier automatische Spannrollen sorgen für eine gleichmäßige Spannung und geringe Vibration des Poly-V-Riemens. Sie fungieren gleichzeitig als Umlenkrollen und sorgen für eine große Umschlingung der Antriebsräder der Nebenaggregate.



Die Kurbelgehäuseentlüftung

Allgemeine Merkmale



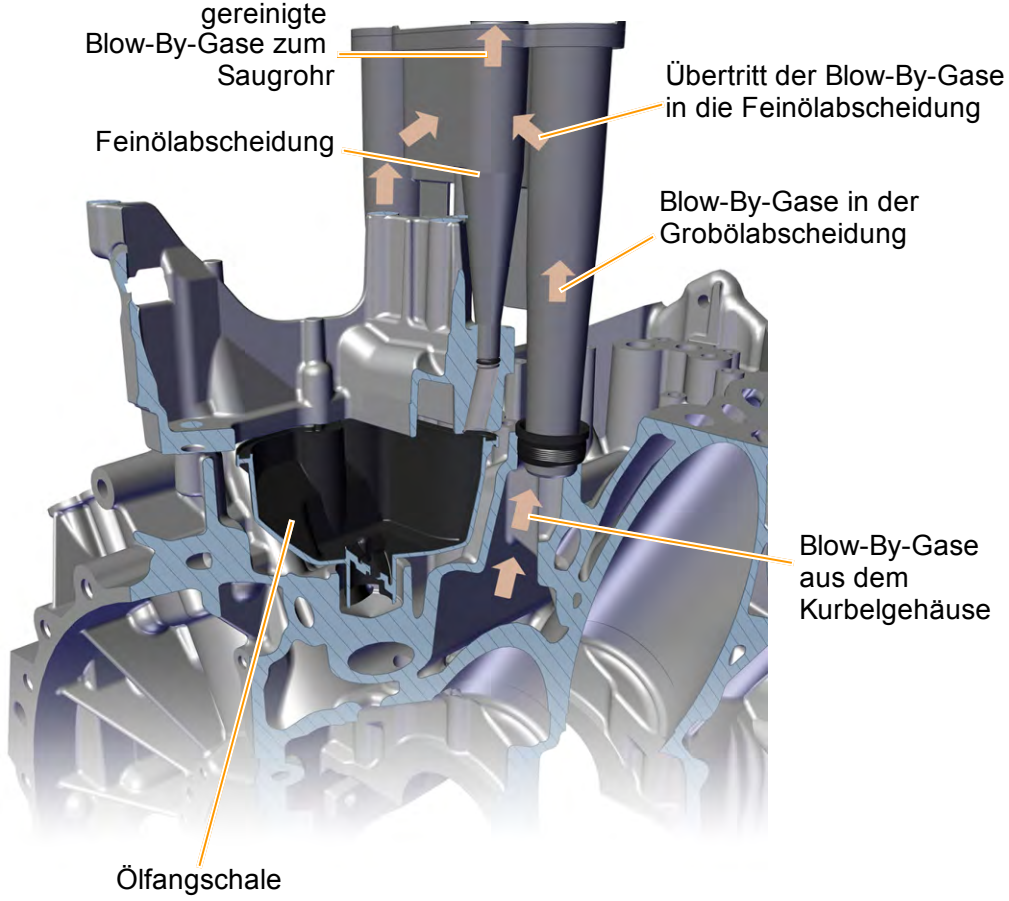
Die Kurbelgehäuseentlüftung besteht aus einem Kunststoffelement und ist im Innen-V des Motors zwischen Kraftstoffhochdruckpumpe und Ölfiltermodul angeordnet.
Die Kurbelgehäuseentlüftung besteht aus folgenden Komponenten:

- dem Grobölabscheider
- dem Feinölabscheider
- dem integrierten Druckregelventil
- der Heizung für Kurbelgehäuseentlüftung

Die gereinigten Blow-by-Gase werden über das Druckregelventil in das Saugrohr vor dem Turbolader eingeleitet.

Die Kurbelgehäuseentlüftung

Grob- und Feinölabscheidung



Die Blow-by-Gase gelangen aus dem Zylinderblock in den Ölabscheider. In dem Grobölabscheider werden die größeren Öltröpfchen von den Gasbestandteilen der Blow-by-Gase getrennt. Sie laufen direkt aus der Grobölabscheidung in das Kurbelgehäuse zurück.

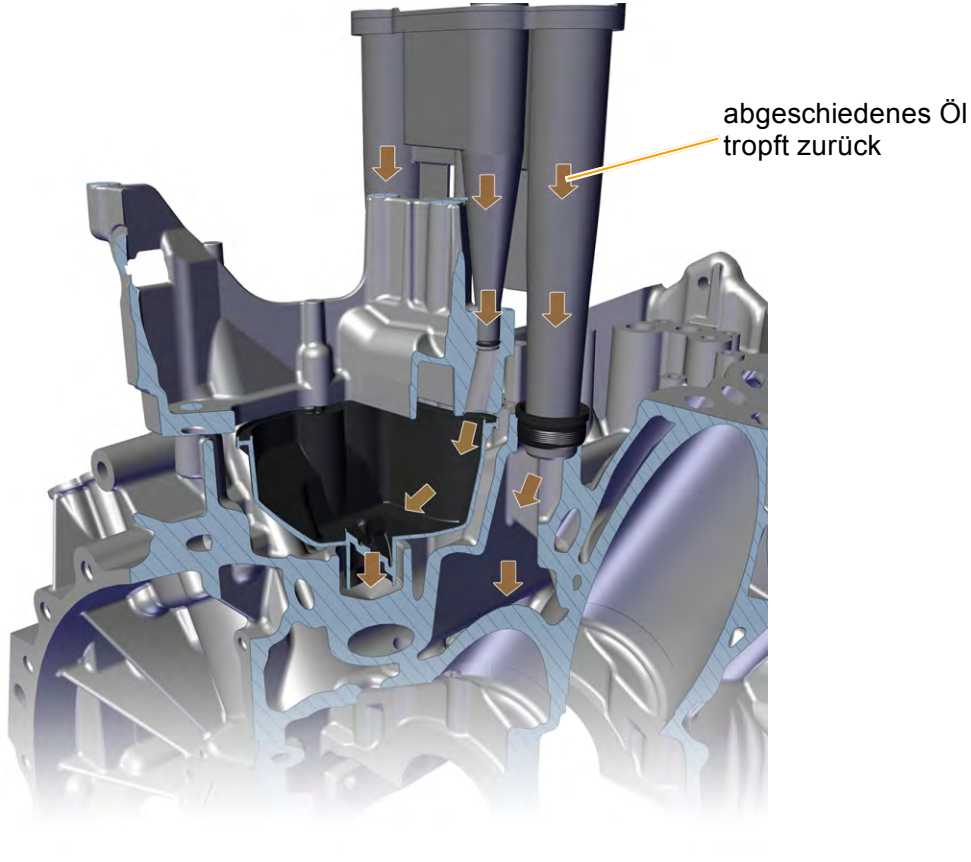
Im Anschluss erfolgt die Feinölabscheidung über einen trichterförmigen Fliehkraftabscheider. Hier werden feine Öltröpfchen von den Blow-By-Gasen getrennt. Über eine Ölfangschale läuft das abgeschiedene Öl in das Kurbelgehäuse zurück.

Hier sehen Sie den Ölrücklauf.

Das Druckregelventil der Kurbelgehäuseentlüftung

Die Kurbelgehäuseentlüftung

Grob- und Feinölabscheidung

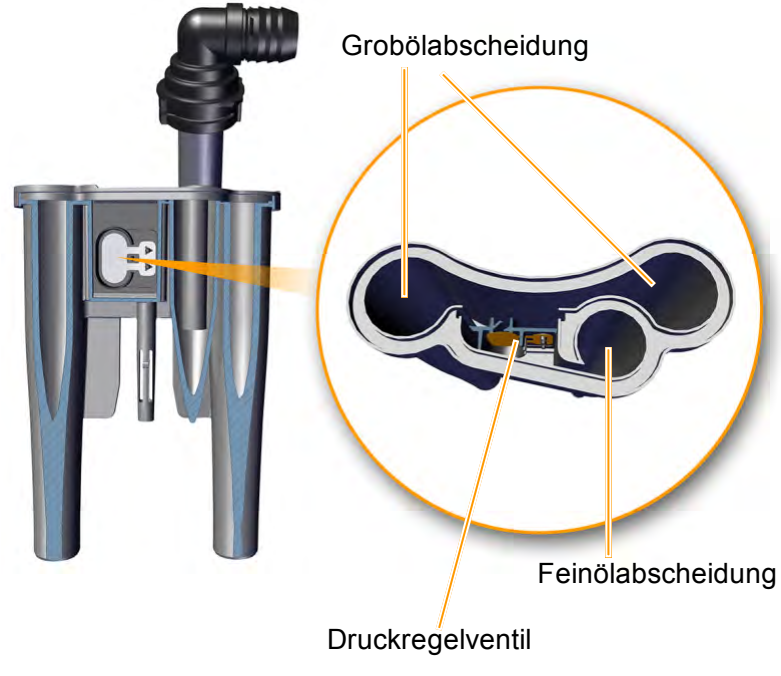


Hier sehen Sie den Ölrücklauf.

Die Kurbelgehäuseentlüftung

Grob- und Feinölabscheidung

Das Druckregelventil der Kurbelgehäuseentlüftung

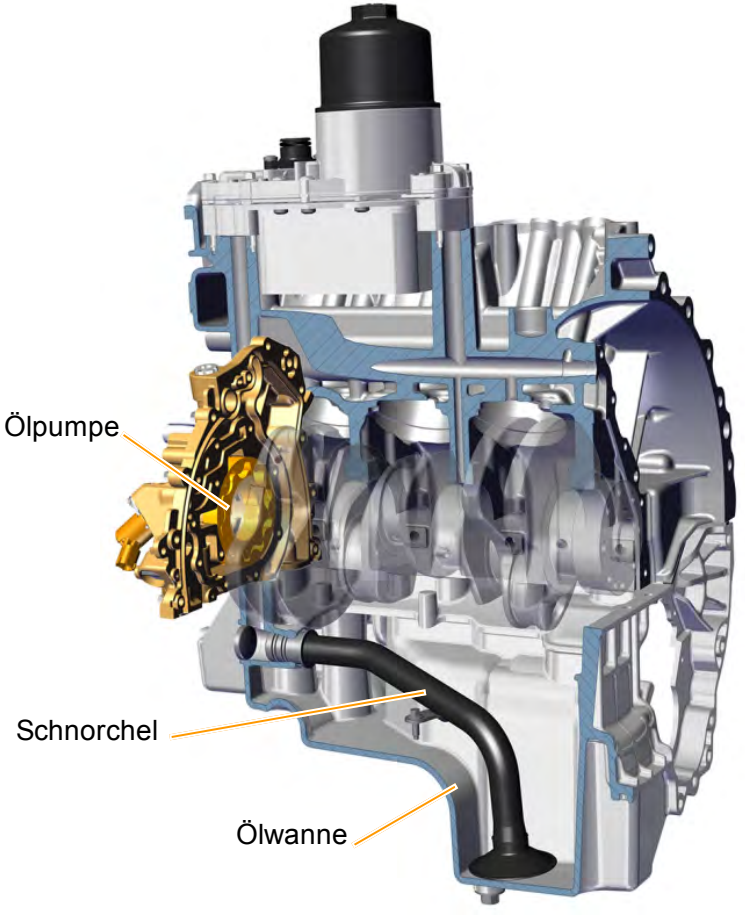


Die gereinigten Blow-by-Gase aus Grob- und Feinölabscheidung werden über das Druckregelventil in das Saugrohr vor dem Turbolader eingeleitet.

Das Druckregelventil begrenzt den Unterdruck im Kurbelgehäuse. Bei zu hohem Unterdruck können die Motordichtungen beschädigt werden.

Die Ölpumpe

Einbausituation und Aufgabe



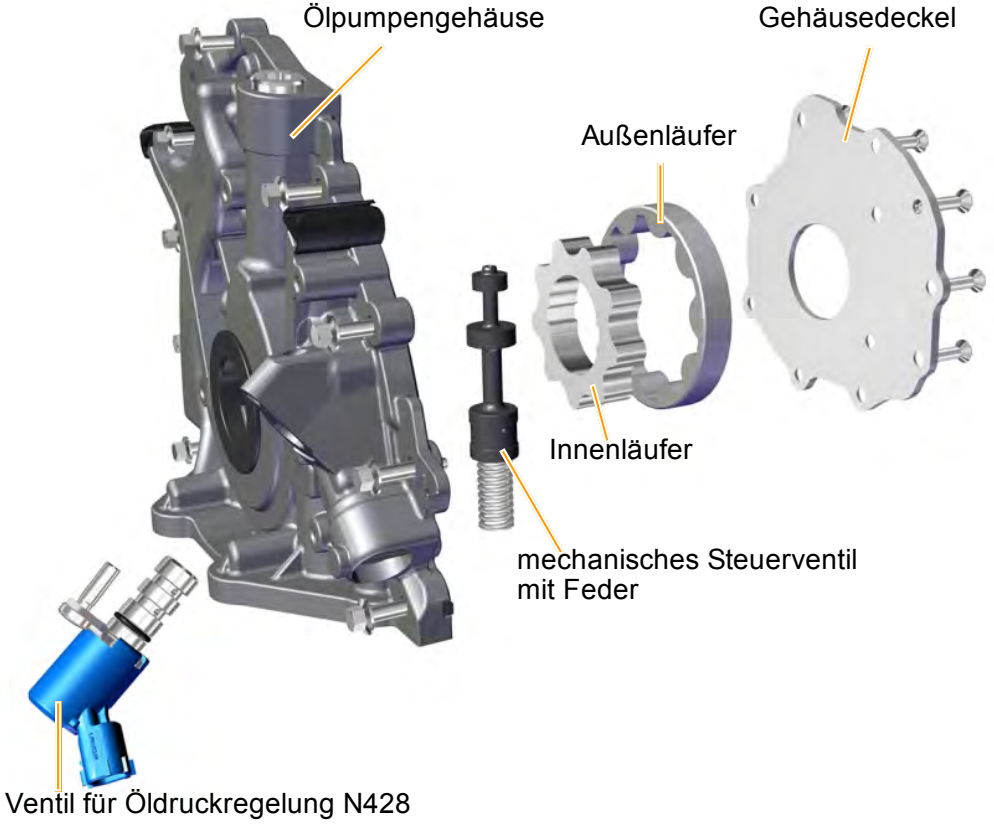
Im 3,0l-TDI-Motor wird eine Duocentric-Zahnradpumpe mit zwei Druckstufen als Ölpumpe verbaut.
Sie versorgt alle Schmierstellen des Motors, wie z. B.:

— die Lager des Turboladers
— die Kolbenspritzdüsen
— die Schmierstellen der Kurbelwelle- und Nockenwellenlager
— die Ausgleichselemente der Rollenschlepphebel

Die Ölpumpe saugt das Öl über einen Schnorchel aus dem Ölsumpf der Ölwanne an und drückt es in den Ölkreislauf.

Die Ölpumpe

Aufbau der Ölpumpe



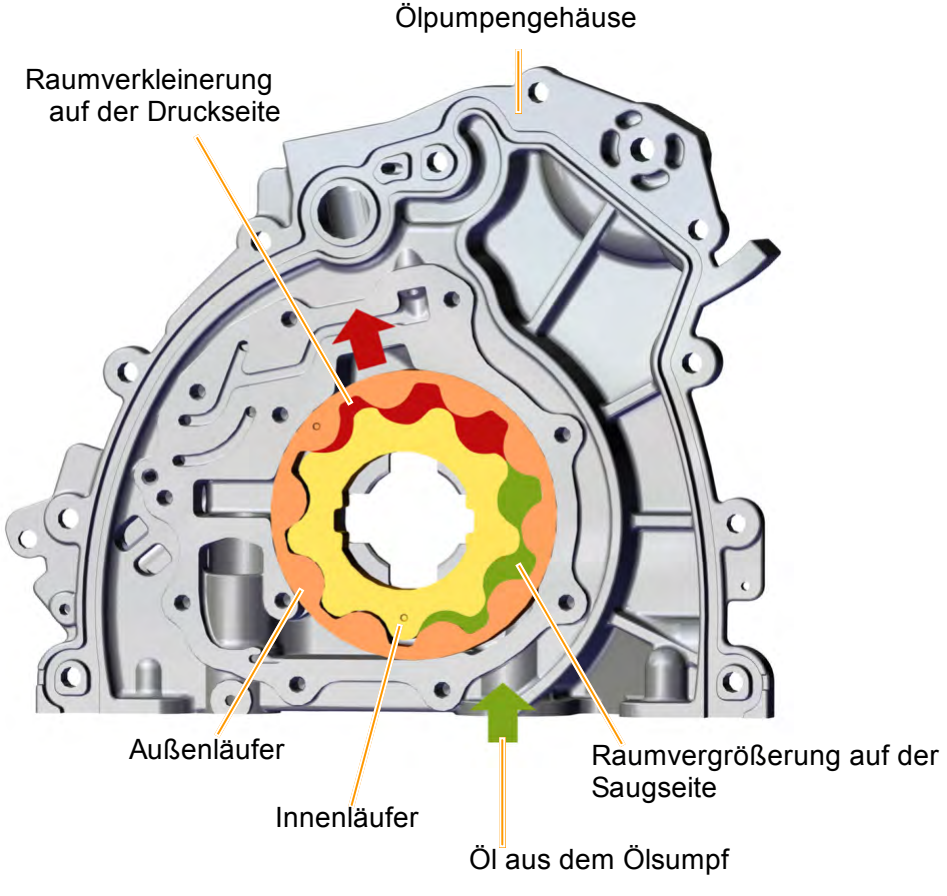
Die Ölpumpe besitzt einen Innen- und einen Außenläufer.
Der Innenläufer wird über die Kurbelwelle angetrieben.
Der Außenläufer wird durch das Gehäuse der Ölpumpe geführt.

Ein mechanisches Steuerventil ist ein Sicherheitsventil, das bei einem zu hohen Öldruck öffnet.

Das elektrische Ventil für Öldruckregelung N428 steuert die beiden Druckstufen der Ölpumpe.

Die Ölpumpe

Funktionsweise



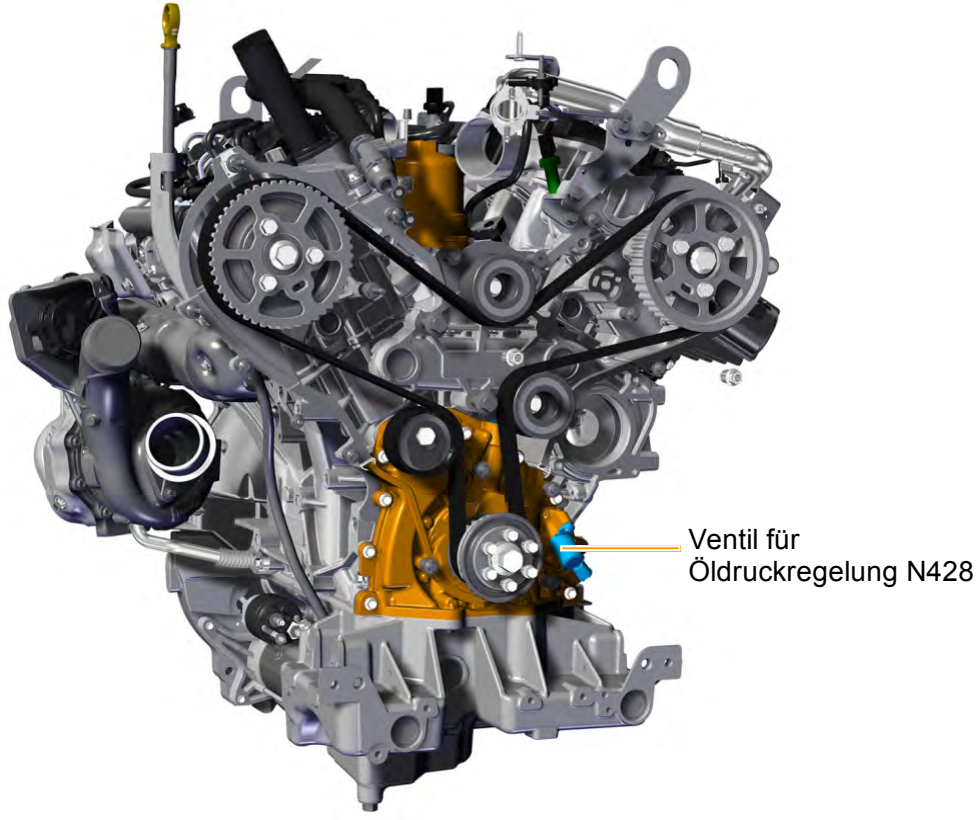
Innenläufer und Außenläufer drehen sich um unterschiedliche Drehachsen.
Dadurch entsteht während der Drehbewegung zwischen Innen- und Außenläufer eine Raumvergrößerung auf der Saugseite. Öl wird angesaugt und zur Druckseite gefördert.

Durch die Raumverkleinerung auf der Druckseite wird das Öl in den Ölkreislauf gedrückt.

Die Ölpumpe ist eine Konstant-Ölpumpe, die Förderung erfolgt also mit stets gleichem Volumen.

Die Öldruckregelung

Allgemeine Merkmale



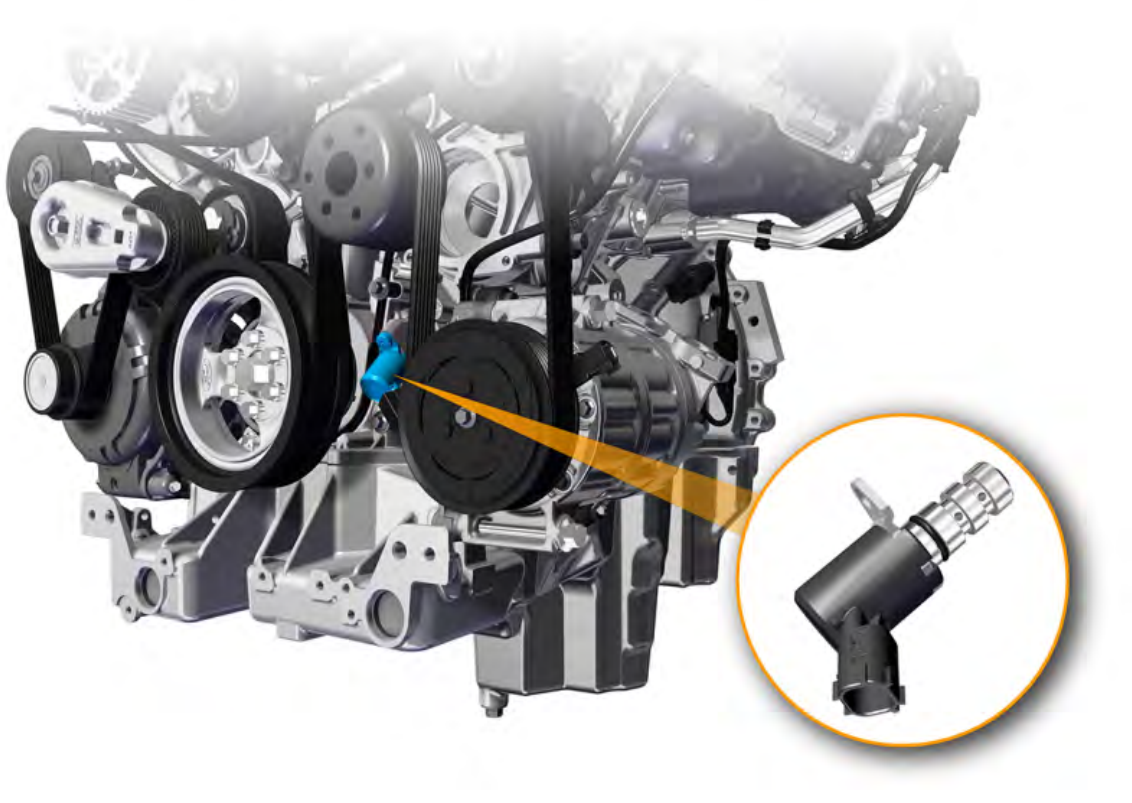
Die Öldruckregelung verfügt über zwei Druckstufen. Das Fördervolumen bleibt dabei jedoch konstant.
Die Regelung der zwei Druckstufen erfolgt über das Ventil für Öldruckregelung N428.

Die zwei Druckstufen werden realisiert durch:

— ein niedriges Druckniveau von 2,25 bar
— ein hohes Druckniveau von 4,25 bar

Die Öldruckregelung

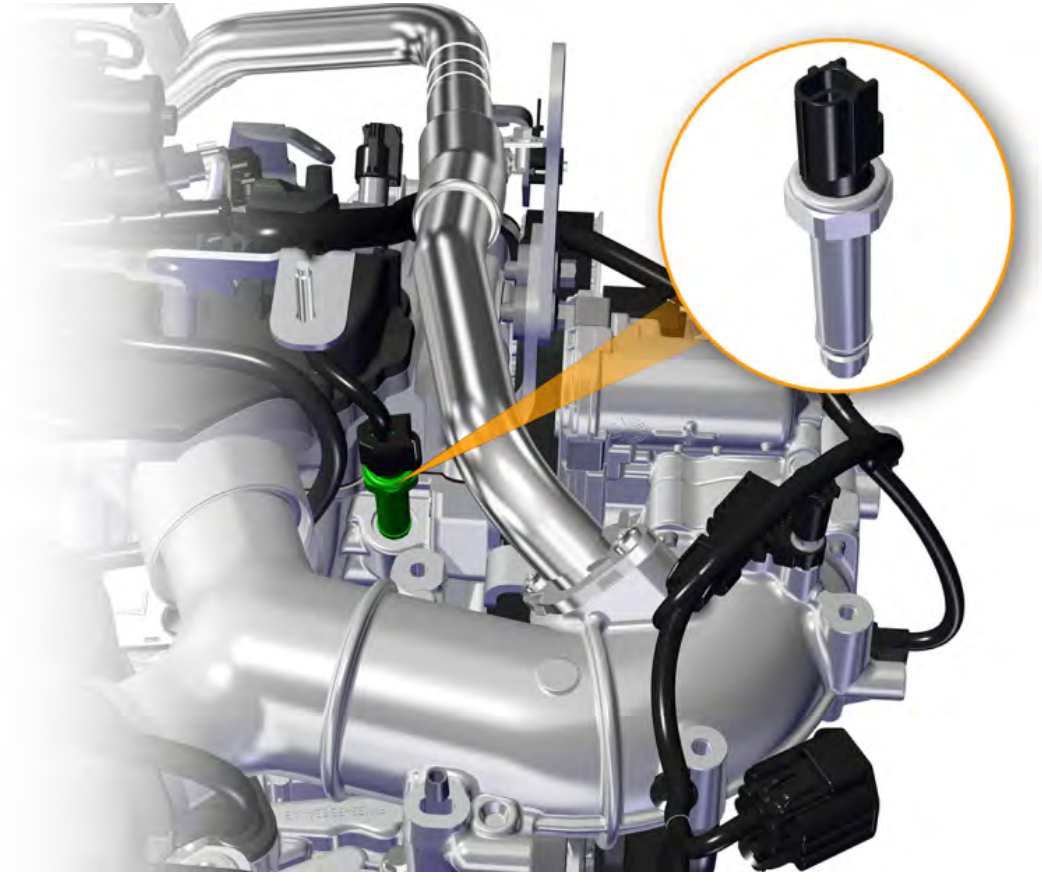
Ventil für Öldruckregelung
N428



Das Ventil für Öldruckregelung N428 ist am Ölpumpengehäuse verbaut. Die Ansteuerung des Ventils erfolgt last-, drehzahl- und temperaturabhängig durch das Motorsteuergerät.

Die Öldruckregelung

Öldruckschalter F1



Der Öldruckschalter F1 ist von oben in der Zylinderkopfhaube der Zylinderbank 2 verbaut.

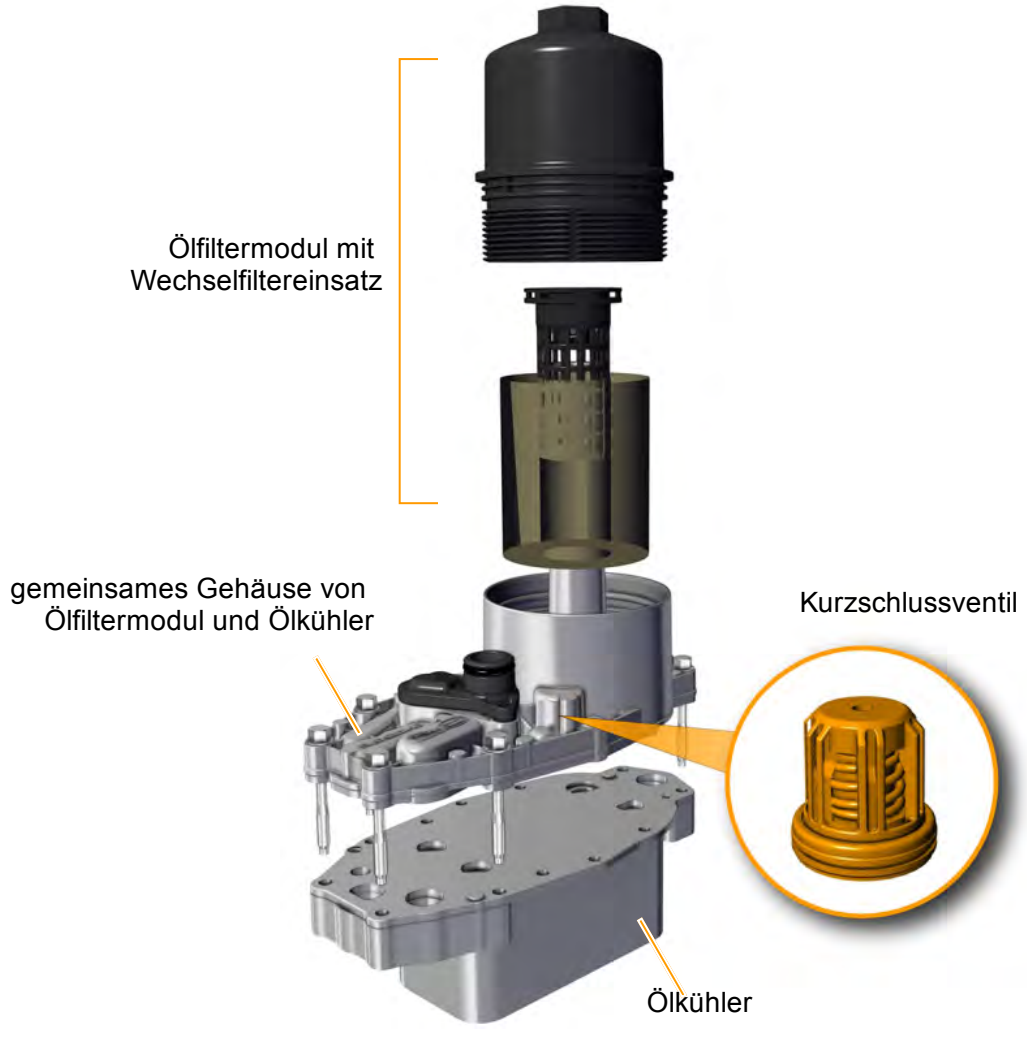
Er misst ständig den Öldruck und
sendet das Signal an das Motorsteuergerät.

Das Ölfiltermodul

Das Ölfiltermodul ist im Innen-V des 3,0l-TDI-Motors verbaut.
Zum Ölfiltermodul gehören:
— der Ölfilter
— ein Kurzschlussventil
— der Ölkühler

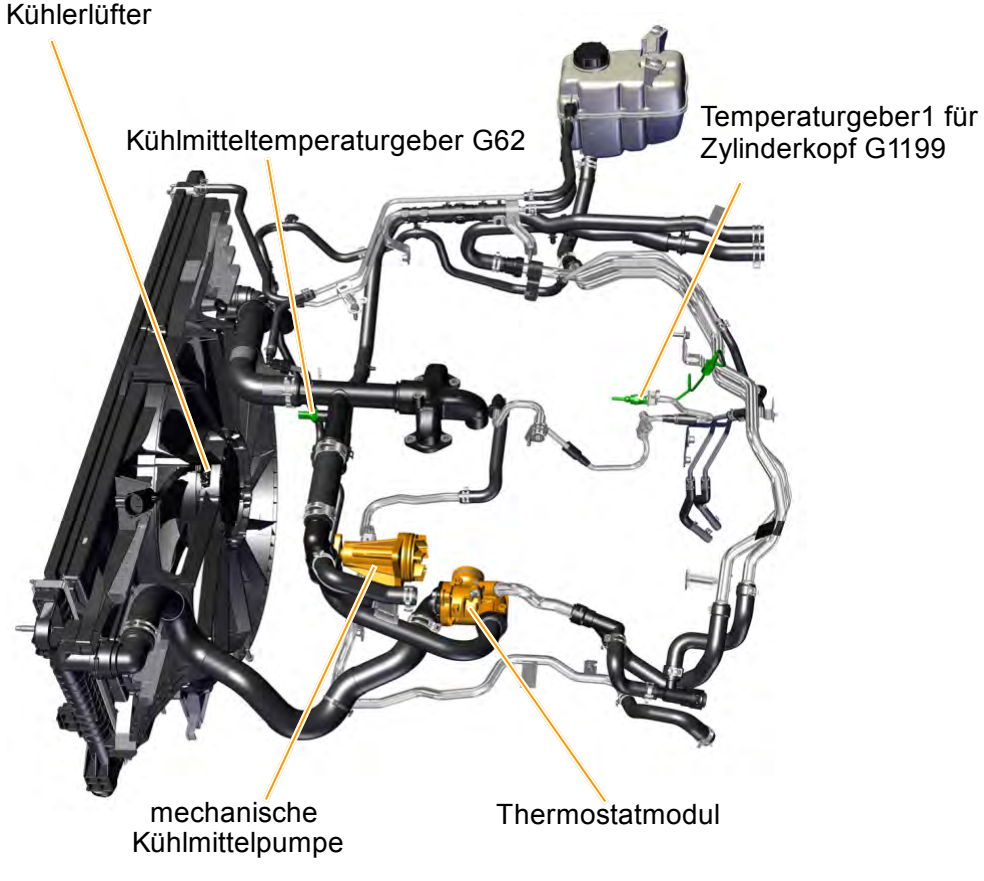
Das Kurzschlussventil ist ein Umgehungsventil, das bei verstopftem Ölfilter oder Ölkühler öffnet. So bleibt eine Versorgung der Schmierstellen des Motors gegeben.

Der Ölkühler ist an den Kühlmittelkreislauf des Motors angeschlossen.



Das Kühlsystem im Überblick

Allgemeine Merkmale



Der 3,0l-TDI-Motor verfügt über ein Kühlsystem mit einer mechanisch angetriebenen Kühlmittelpumpe.
Die Kühlmittelpumpe ist stirnseitig im Motor verbaut.
Der Antrieb erfolgt über den Keilrippenriemen.

Der Kühlkreislauf wird über ein Thermostat (Kühlmittelregler) gesteuert.

Die Ansteuerung des Kühlerlüfters erfolgt elektrisch.

Die Temperaturerfassung erfolgt über je einen Temperaturgeber im Motorblock und im Zylinderkopf. Ihre Signale dienen auch zur Ansteuerung der Kühlerjalousie.

\+ Die Überwachung der Thermostatfunktion

Das Kühlsystem im Überblick

Allgemeine Merkmale

Die Überwachung der Thermostatfunktion

Über die Temperatursensoren und das Motorsteuergerät J623 findet eine Überwachung der Thermostatfunktion statt.
Sie erfolgt pro Fahrzyklus und dauert ca. 300 bis 800 Sekunden.

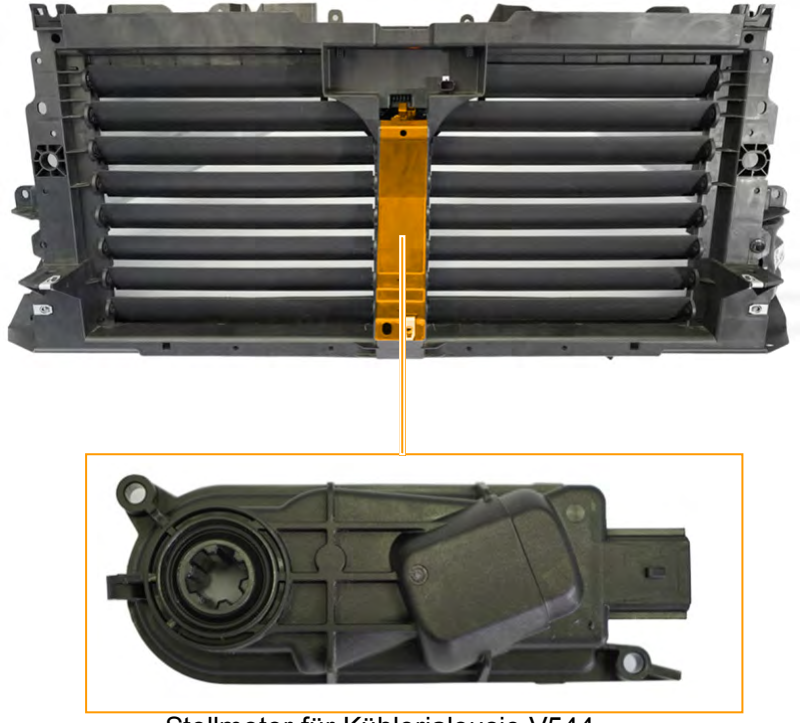
Das Motorsteuergerät J623 vergleicht die tatsächliche Kühlmitteltemperatur der beiden Temperatursensoren mit den im Motorsteuergerät J623 abgelegten Soll-Temperaturwerten.

Befindet sich die Kühlmitteltemperatur nicht innerhalb der erwarteten Werte, erfolgt ein Ereignisspeichereintrag im Motorsteuergerät und die Abgaswarnleuchte K83 blinkt.
Bei weiterem Temperaturanstieg erfolgt aus Sicherheitsgründen eine Last- und Drehzahlbegrenzung des Motors.

Das Kühlsystem im Überblick

Die Kühlerjalousie

Kühlerjalousie



Stellmotor für Kühlerjalousie V544

Die Betätigung der Kühlerjalousie erfolgt über einen elektrischen Stellmotor.
Der Stellmotor für Kühlerjalousie V544 ist in der Konsole des Rahmens verbaut.



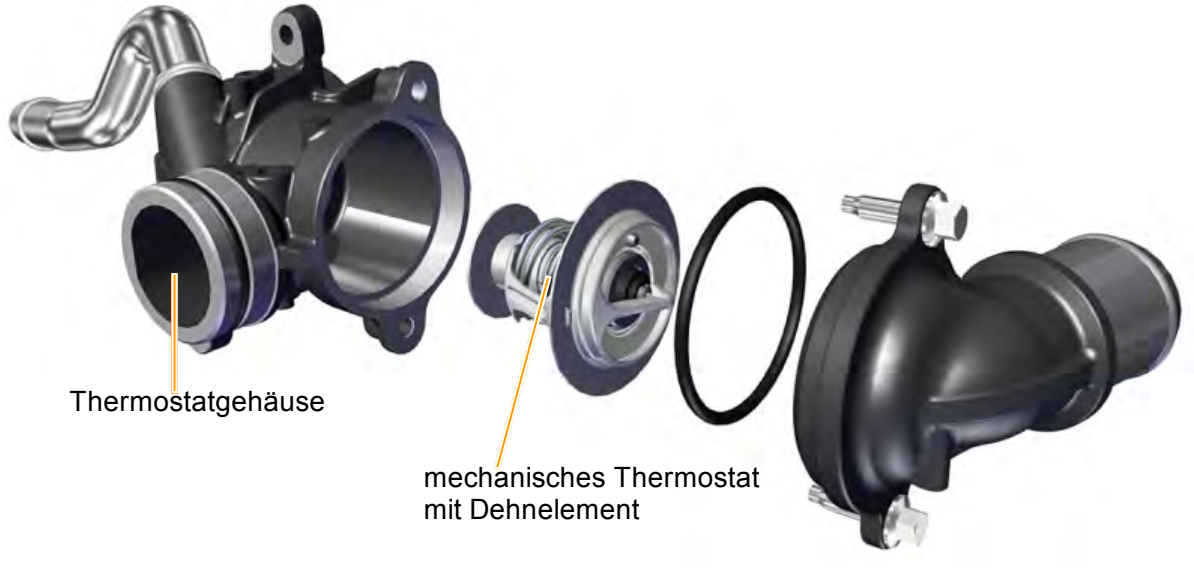
Bei geschlossener Jalousie oder defektem Stellmotor besteht die Gefahr einer Überhitzung des Motors.

Das Thermostatmodul

Das Thermostatmodul befindet sich unten links am Motorblock. In der Warmlaufphase des Motors wird nur der Zylinderblock und Zylinderkopfkreislauf durchströmt.

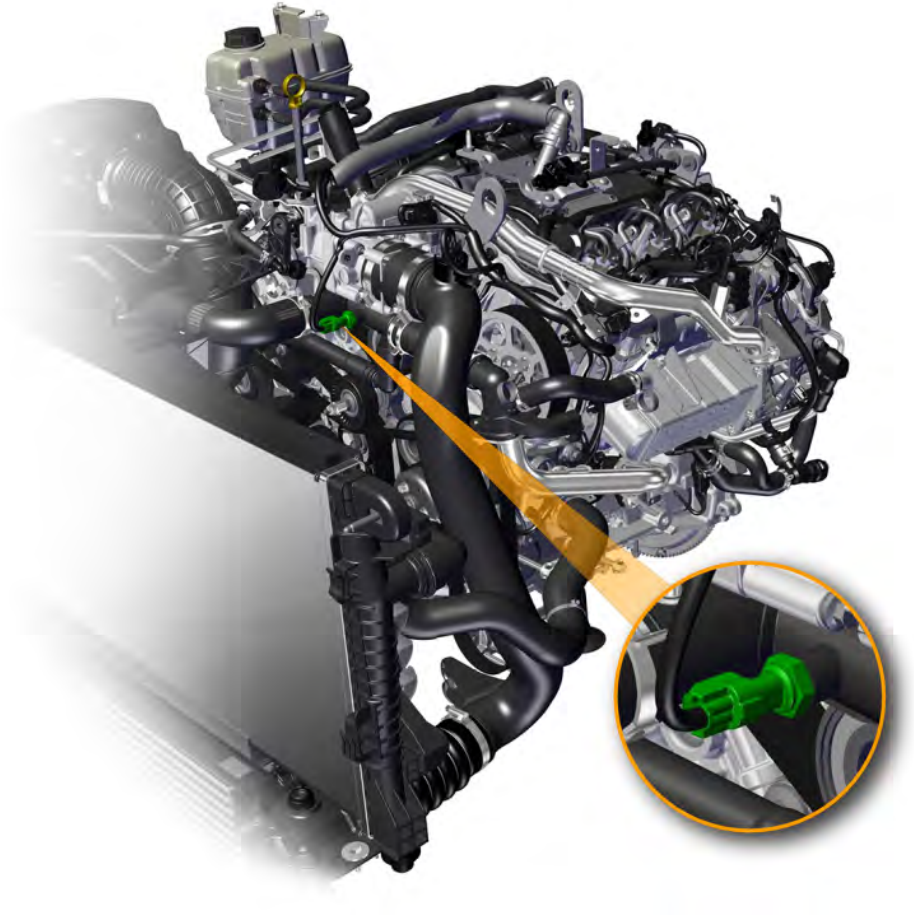
Ab einer Kühlmitteltemperatur von ca. 87 °C ist das Thermostat vollständig geöffnet und das Kühlmittel zirkuliert durch das gesamte Kühlsystem.

Separate Kühlmittelkreisläufe des Motors versorgen:
— den Motorölkühler
— den Kühler für Abgasrückführung
— den Turbolader
— den Innenraumwärmetauscher
— das Einspritzventil für Reduktionsmittel



Die Temperatursensoren im Kühlsystem

Kühlmitteltemperaturgeber G62

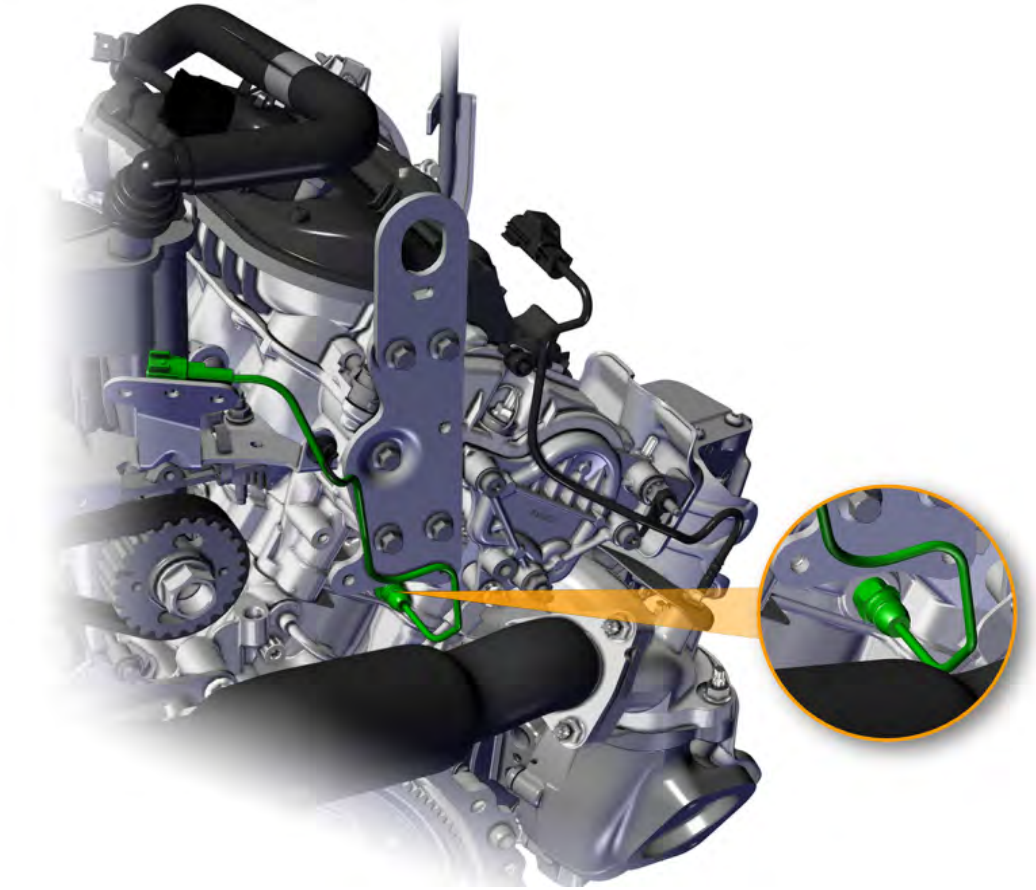


Der Kühlmitteltemperaturgeber G62 ist im Kühlmittelrohr vorn verbaut.

Er ermittelt die Temperatur des Kühlmittels im Kühlkreislauf außerhalb des Motors und sendet den gemessenen Wert an das Motorsteuergerät J623.

Die Temperatursensoren im Kühlsystem

Temperaturgeber 1 für Zylinderkopf G1199

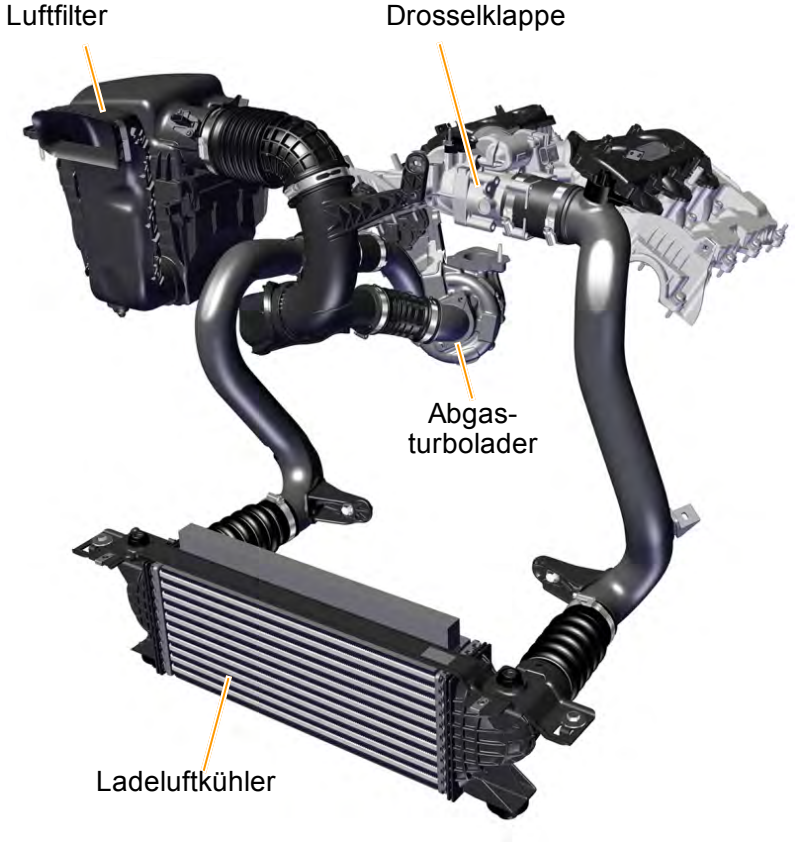


Der Temperaturgeber 1 für Zylinderkopf G1199 ist im Zylinderkopf rechts hinten verbaut.

Er ermittelt die Kühlmitteltemperatur innerhalb des Motors und gibt das Signal weiter an das Motorsteuergerät J623.

Die Ladeluftführung

Allgemeine Merkmale

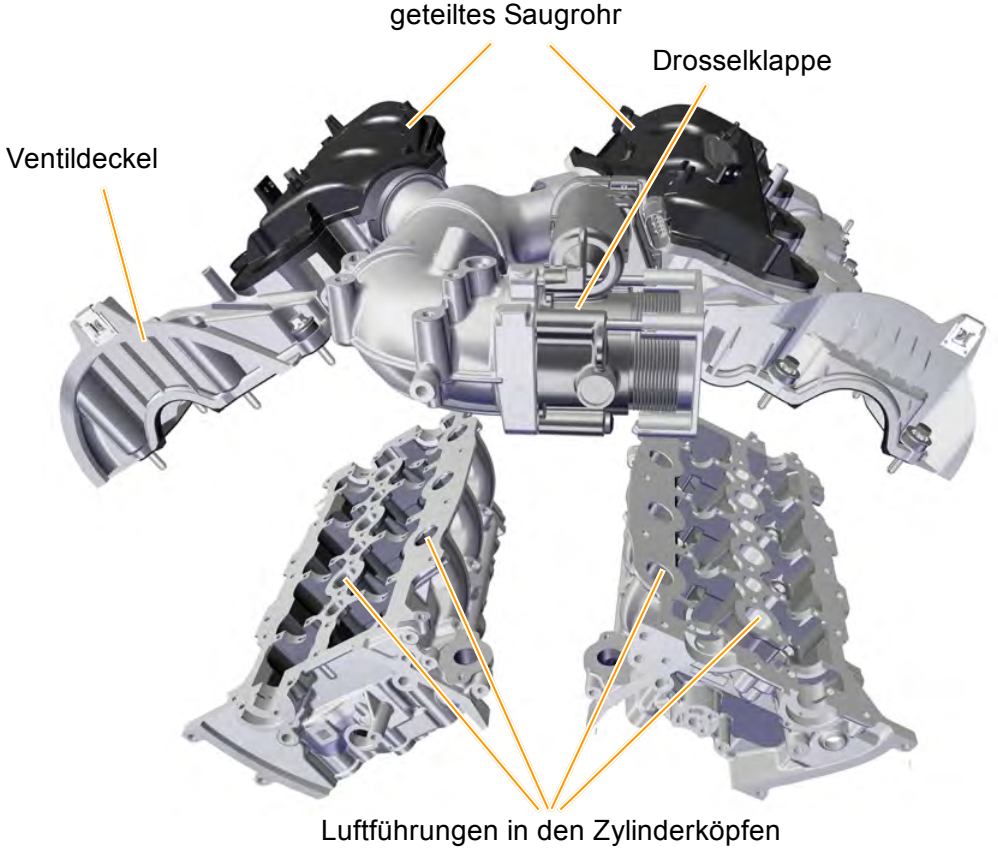


Die gesamte Luftführung, vom Luftfilter bis zum Turbolader, wurde überarbeitet und im Druckverlust auf niedrigste Werte ausgelegt.
Auch die druckseitige Luftführung mit einem Ladeluftkühler konnte durch verwirbelungsarme Übergänge der Schlauchverbindungen optimiert werden.
Somit wurde das Ansprechverhalten des Motors verbessert und in Bezug auf Emissionen und Kraftstoffverbrauch positiv beeinflusst.

Die Ansaugluft gelangt über die Lufteintrittsöffnungen im Stoßfänger und den Luftfilter zum Abgasturbolader.
Die vom Abgasturbolader verdichtete Ansaugluft wird durch einen luftgekühlten Ladeluftkühler abgekühlt, ehe sie zur Drosselklappe gelangt.

Die Ladeluftführung

Ladeluftführung
hinter der Drosselklappe

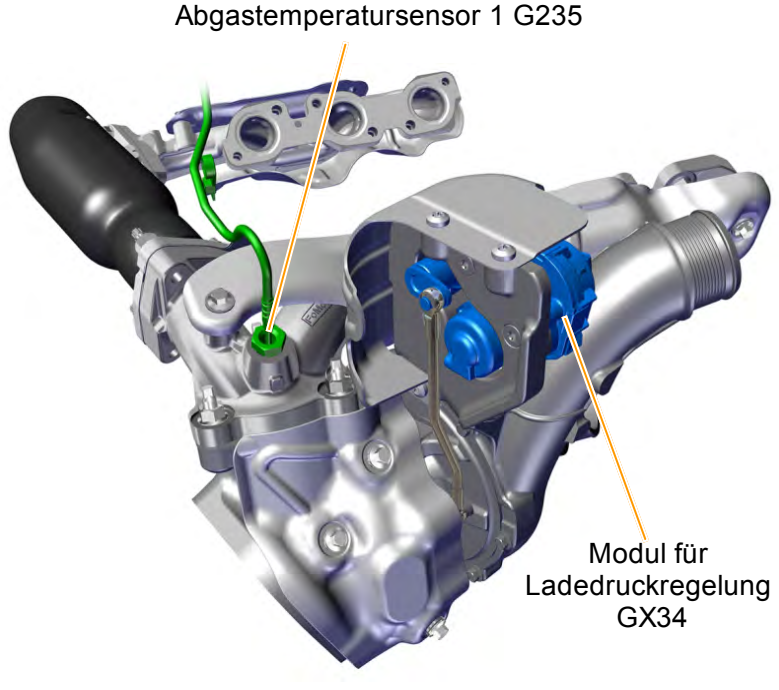


Die angesaugte Luft gelangt über die Ladeluftstrecke aus Kunststoff zur Drosselklappensteuereinheit.
Hinter der Drosselklappe erfolgt die weitere Ansaugluftführung über die Ventildeckel mit integriertem geteilten Saugrohr. Diese Anordnung verbessert die Füllung der Zylinder und sorgt für einen positiven Verbrennungsablauf.

Von den Ventildeckeln wird die Luft über Kanäle im Zylinderkopf vor die Einlassventile geführt.

Der Abgasturbolader

Allgemeine Merkmale



Im 3,0l-TDI-Motor kommt ein Abgasturbolader mit variabler Turbinengeometrie der Firma Garrett zum Einsatz.

Der Turbolader hat verstellbare Leitschaufeln, durch die der Abgasstrom auf das Turbinenrad beeinflusst wird. Dies hat den Vorteil, dass über den gesamten Drehzahlbereich des Motors ein optimaler Ladedruck erreicht wird.

Die Leitschaufeln werden über ein Gestänge durch das Modul für Ladedruckregelung GX34 verstellt.
Vor dem Turbolader im Abgaskrümmer rechts befindet sich der Abgastemperatur-sensor 1 G235.

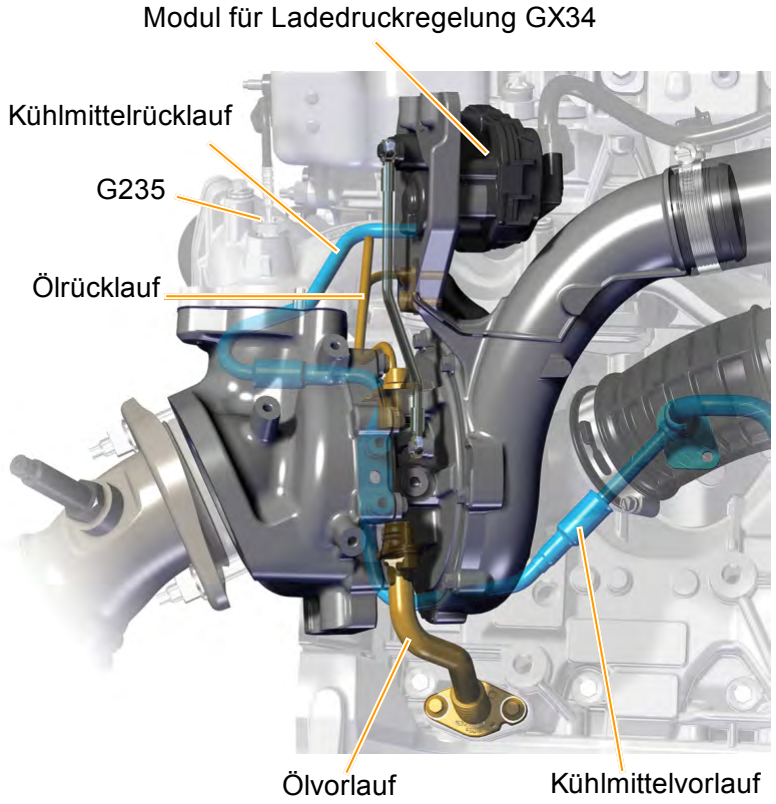
Der Ladedruck beträgt 1,6 bis 2,0 bar.



Das Prinzip des verstellbaren Turboladers ist im Selbststudienprogramm 190 „Verstellbarer Turbolader“ erklärt.

Der Abgasturbolader

Aufbau und Funktionsweise



Das Modul für Ladedruckregelung GX34 beinhaltet den:
— Positionsgeber für Ladedrucksteller G581
— Ladedrucksteller V 465

Durch die elektrische Ansteuerung wird ein schnelles Ansprechverhalten des Turboladers und eine exakte Regelung ermöglicht.

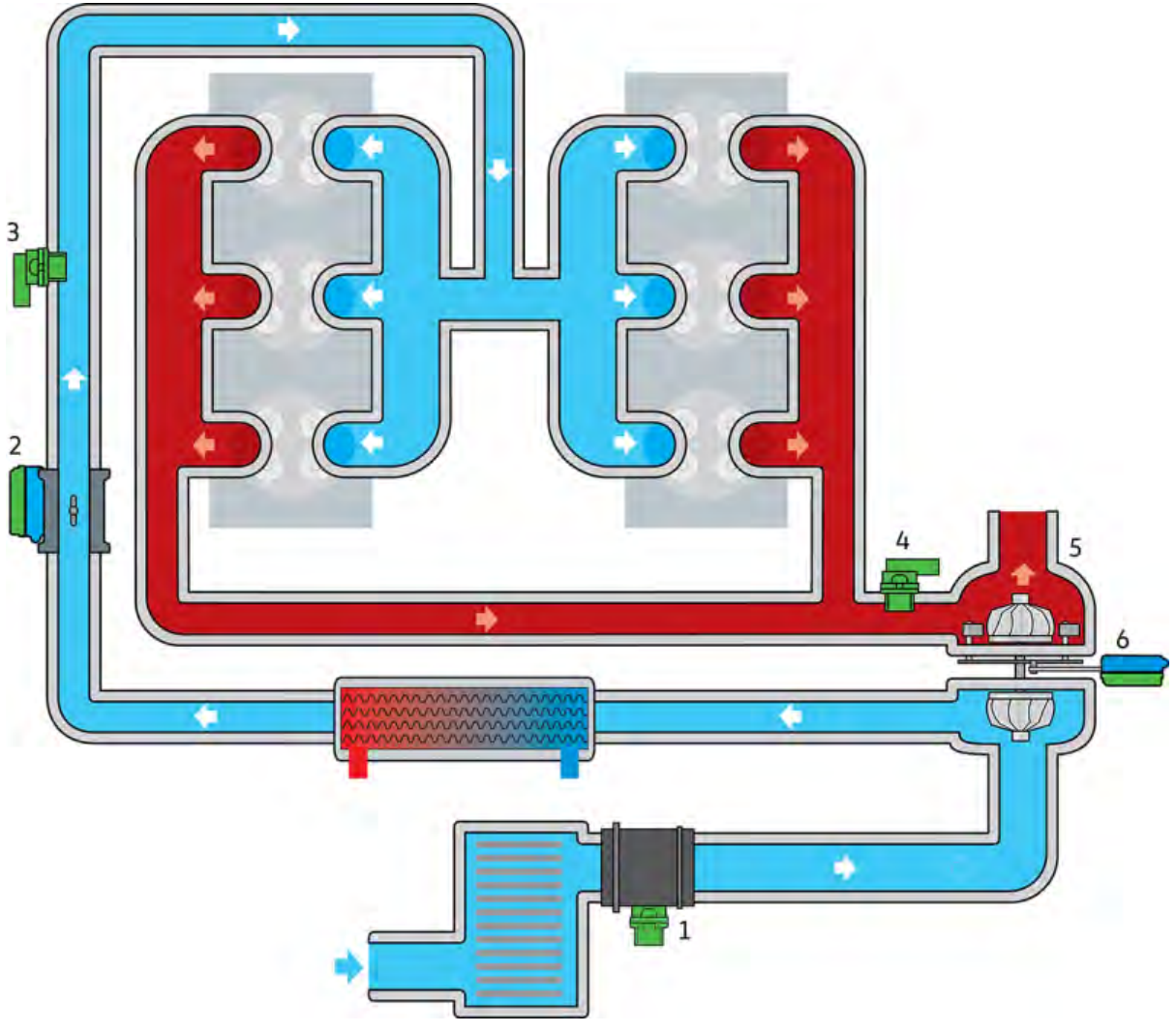
Das Signal des Abgastemperatursensors 1 G235 wird verwendet, um den Turbolader vor unzulässig hohen Abgastemperaturen zu schützen. Bei zu hohen Temperaturen, z. B. im Volllastbetrieb, wird die Motorleistung reduziert.

Der Abgasturbolader ist zur Kühlung in den Kühlmittelkreislauf eingebunden.
Die Lager und Schmierstellen des Abgasturboladers werden vom Ölkreislauf mit Öl versorgt.

Die Ladedruckregelung

Die Ladedruckregelung wird durch die folgenden Komponenten umgesetzt:

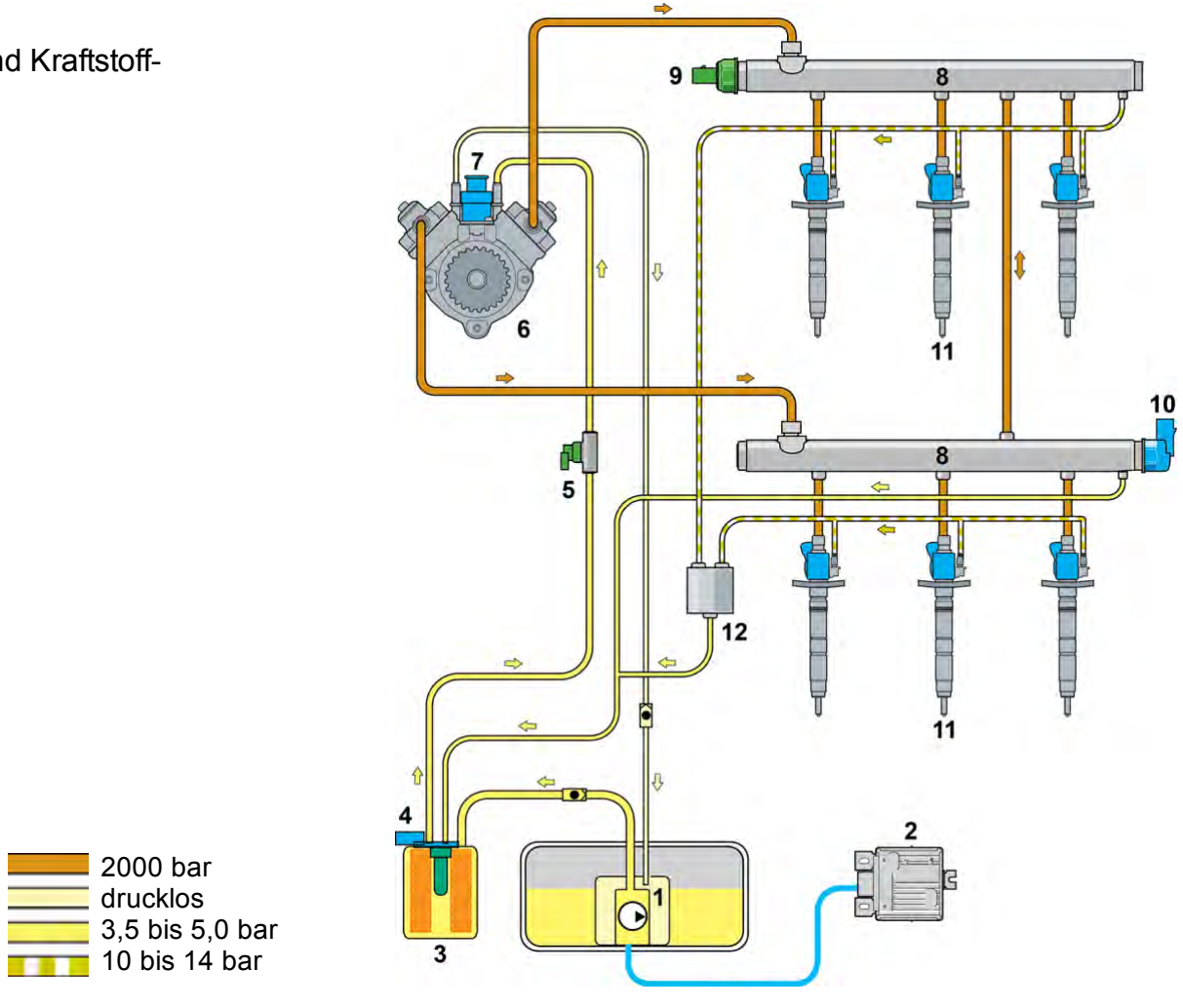
— Modul für Luftmassenmessung GX35 (1)
— Drosselklappensteuereinheit GX3 (2)
— Ladedruckgeber G31 (3)
— Abgastemperatursensor 1 G235 (4)
— Abgasturbolader mit variabler Turbinengeometrie (5)
— Modul für Ladedruckregelung GX34 (6)



Die Systemübersicht

Das gesamte Kraftstoffsystem aus Kraftstoff-Niederdruck- und Kraftstoff-Hochdrucksystem besteht aus den folgenen Komponenten:

1 Kraftstofffördereinheit GX1
2 Steuergerät für Kraftstoffpumpe J538
3 Kraftstofffilter
4 Modul für Kraftstofffilterheizung GX62
5 Temperatur- und Druckgeber für Niederdruck GX20
6 Kraftstoffhochdruckpumpe
7 Ventil für Kraftstoffdosierung N290
8 Hochdruckspeicher, Rail
9 Kraftstoffdruckgeber G247
10 Regelventil für Kraftstoffdruck N276
11 Einspritzventile Zylinder 1–6
12 Druckhalteventil

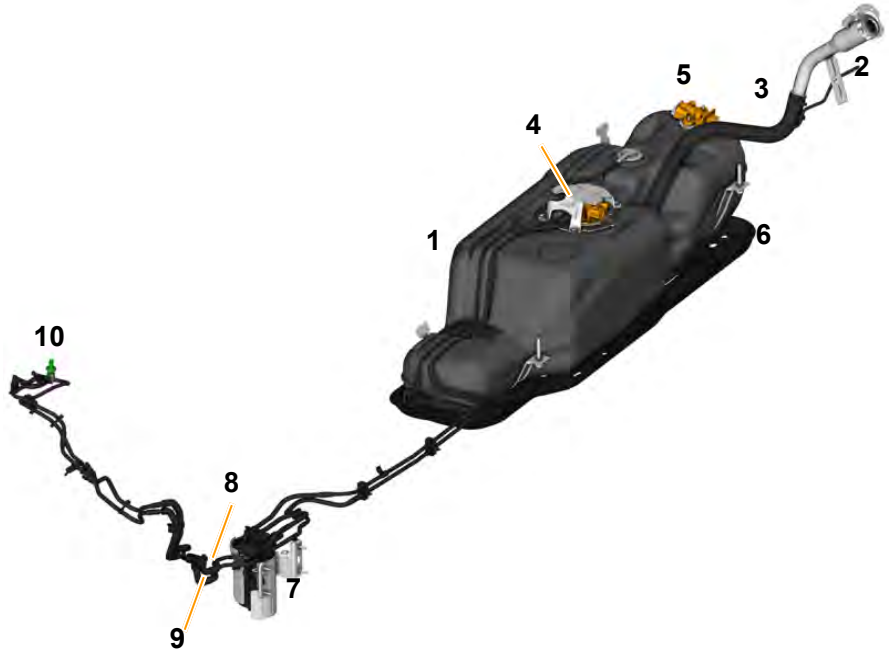


Das Kraftstoff-Niederdrucksystem

Das Kraftstoff-Niederdrucksystem umfasst den Bereich zwischen Tank mit Einfüllstutzen und den Niederdruckanschlüssen an der Kraftstoffhochdruckpumpe.
Folgende Komponenten gehören zum Kraftstoff-Niederdrucksystem.

— Kraftstoffbehälter (1)
— Tankbelüftung (2)
— Füllschlauch (3)
— Kraftstofffördereinheit GX1 mit Kraftstoffpumpe für Vorförderung G6 und Kraftstofffüllstandssensor (4)
— Steuergerät für Kraftstoffpumpe J538 (5)
— Tankschutz (6)
— Kraftstofffilter mit Modul für Kraftstofffilterheizung GX62 (7)
— Kraftstoffleitung zum Motor (8)
— Rücklaufleitung zum Kraftstofftank (9)
— Temperatur- und Druckgeber für Niederdruck GX20 (10)

Das Tankvolumen beträgt 80 Liter.





Sind die Entlüftungsventile am Kraftstoffbehälter oder die Kraftstoffdampfleitungen verstopft, wird die Fahrzeugleistung beeinträchtigt.
Wenn die Kraftstoffpumpe mit weniger als vier Litern Kraftstoff betrieben wird, kann sie Schaden nehmen.

Die Kraftstofffördereinheit GX1

Allgemeine Merkmale



Kraftstofffördereinheit GX1

In der Kraftstofffördereinheit GX1 befindet sich die Kraftstoffpumpe für Vorförderung G6. Sie ist eine elektrisch angetriebene Zahnradpumpe.
Je nach Betriebszustand des Motors erzeugt die Pumpe im Vorlauf des Kraftstoffsystems einen Druck von 3,5 bis 5 bar. Die bedarfsgeregelte Leistung der Pumpe hat den Vorteil, dass nur soviel Druck im Vorlauf des Kraftstoffsystems erzeugt werden muss, wie es die Betriebssituation erfordert.

Das Motorsteuergerät J623 errechnet dazu aus verschiedenen Signalen, wie zum Beispiel der Gaspedalstellung, dem Drehmoment und der Kraftstofftemperatur den momentanen Kraftstoffbedarf. Anschließend sendet es ein PWM-Signal an das Steuergerät für Kraftstoffpumpe J538. Das Steuergerät für Kraftstoffpumpe steuert das benötigte Kraftstoffvolumen, indem es die Kraftstoffpumpe für Vorförderung G6 kürzer oder länger ansteuert.

Die Kraftstofffördereinheit GX1

Kraftstoffpumpe für Vorförderung G6

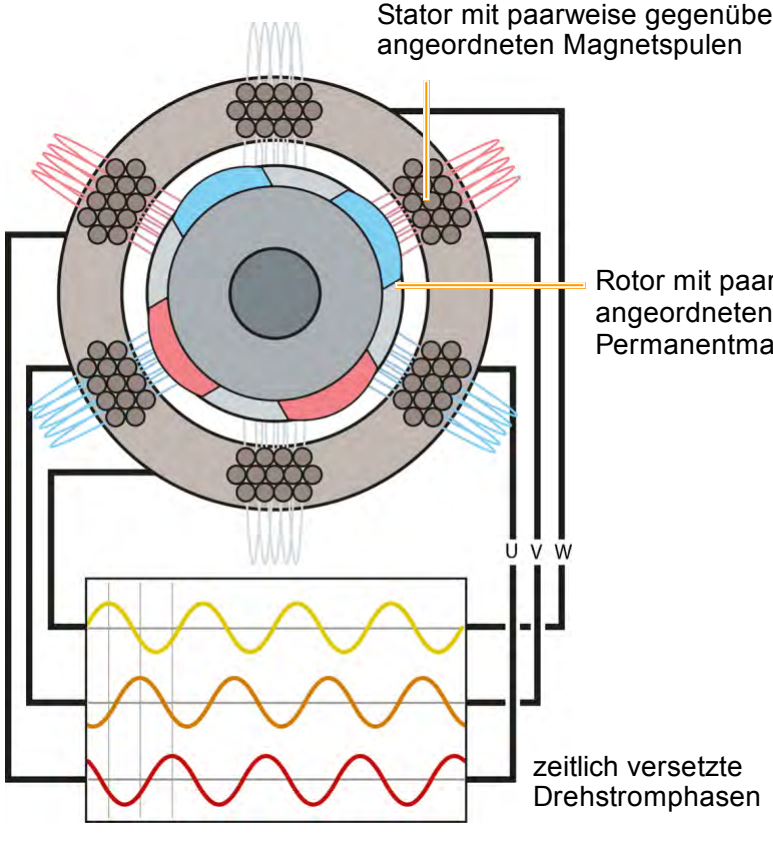


Die Kraftstoffpumpe für Vorförderung G6 ist als „EC-Motor“ ausgelegt.
Der „EC-Motor“ ist ein bürstenloser, permanent erregter Synchronmotor.
Aufgrund seines bürstenlosen Aufbaus ist der Motor bis auf die Lager verschleißfrei.

Die Kraftstoffpumpe für Vorförderung G6 wird vom Steuergerät für Kraftstoffpumpe J538 über ein PWM-Signal bedarfsgerecht angesteuert.

Die Kraftstofffördereinheit GX1

Aufbau und Funktionsweise der Kraftstoffpumpe



Der Motor der Kraftstoffpumpe besteht aus Rotor, Stator und Pumpenkammer.

Der Rotor ist ein Permanentmagnet und der Stator ein Elektromagnet. Der bürstenlose Motor der Kraftstoffpumpe enthält zwei Permanent- und drei Elektromagnetpaare.
Der Motor wird mit drei zeitlich versetzten Drehstromphasen U, V und W betrieben. Dadurch entsteht im Stator ein sogenanntes magnetisches Drehfeld, nach dem sich die Permanentmagnete des Rotors ausrichten und so zu einer Drehbewegung gezwungen werden.

Das Steuergerät für Kraftstoffpumpe erkennt die Position des Rotors über das unbestromte Spulenpaar. Dies geschieht über das Back-EMF- Signal (Rückmeldesignal – Elektro Motive Force).

Der Kraftstofffilter

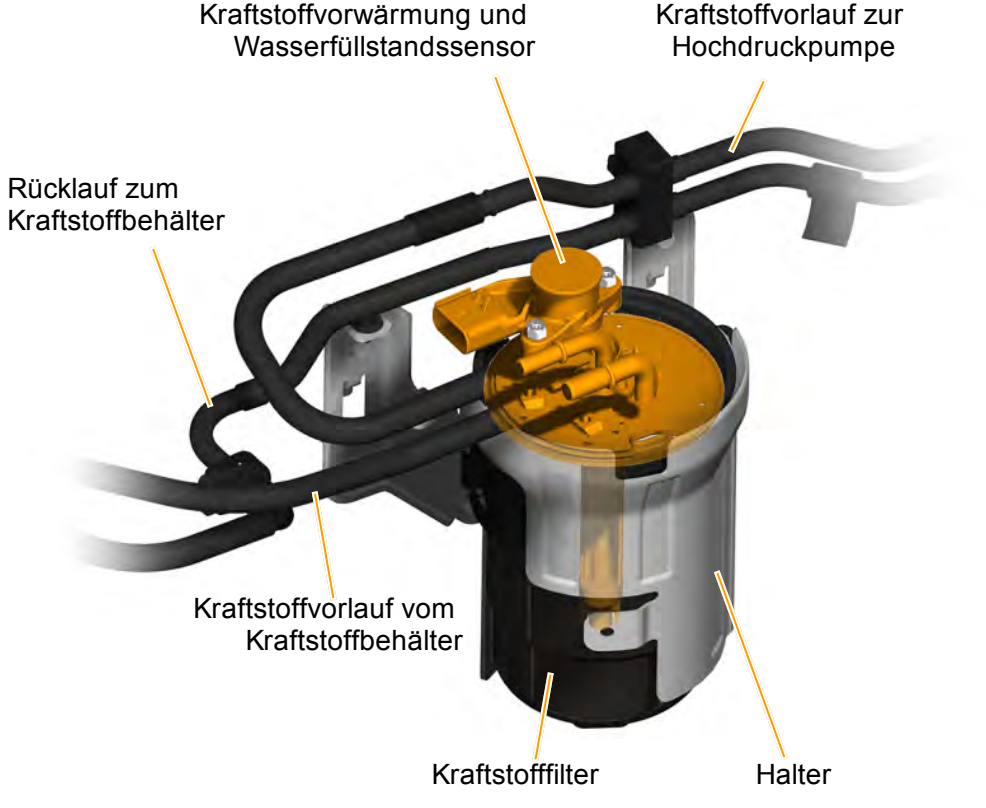
Der Kraftstofffilter ist zwischen Tankanlage und Kraftstoffhochdruckpumpe verbaut. Er besteht aus den folgenden Komponenten:

— Kraftstofffilter
— Halter
— Kraftstoffvorwärmung und Wasserfüllstandssensor

Kraftstoffleitungsanschlüsse und Kraftstoffleitungen:

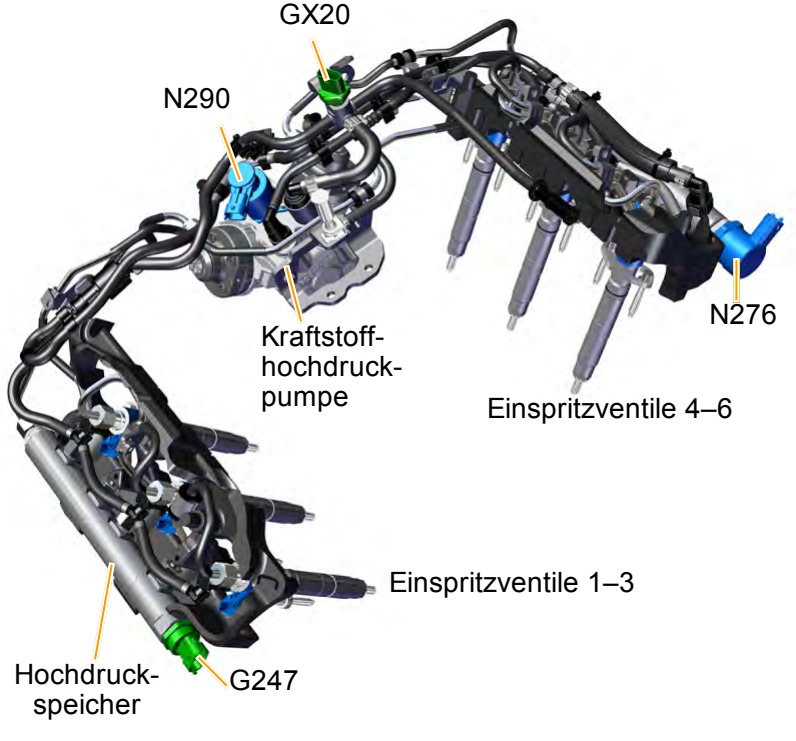
— Kraftstoffvorlauf vom Kraftstoffbehälter
— Kraftstoffvorlauf zur Hochdruckpumpe
— Rücklauf zum Kraftstoffbehälter

Der Wasserfüllstandssensor im Kraftstofffilter aktiviert die Warnanzeige bei einem Füllstand von 80 ml Wasser im Kraftstofffilter.



Das Kraftstoff-Hochdrucksystem

Allgemeine Merkmale



Das Kraftstoff-Hochdrucksystem weist folgende Merkmale auf:

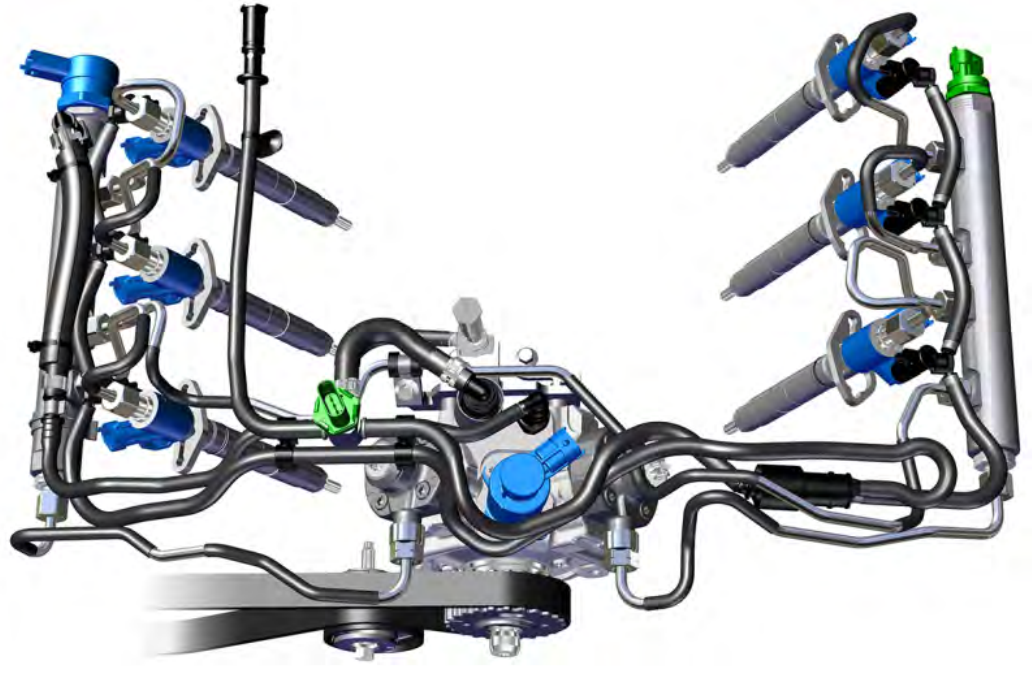
— frei wählbarer Einspritzdruck, angepasst an den Betriebszustand des Motors
— Mehrere Vor- und Nacheinspritzungen sind möglich.
— Der Einspritzdruck ist im Kennfeld frei wählbar.
— Ein hohes Einspritzdruckangebot ermöglicht eine optimale Gemischbildung.
— ein flexibler Einspritzverlauf

Das Kraftstoff-Hochdrucksystem besteht aus folgenden Hauptkomponenten:

— Kraftstoffhochdruckpumpe
— Ventil für Kraftstoffdosierung N290
— Kraftstoffdruckgeber G247
— Regelventil für Kraftstoffdruck N276
— Einspritzventile Zylinder 1–6
— Hochdruckspeicher Zylinderbank 1 und 2 (Rail)

Das Kraftstoff-Hochdrucksystem

Common-Rail-Einspritzsystem

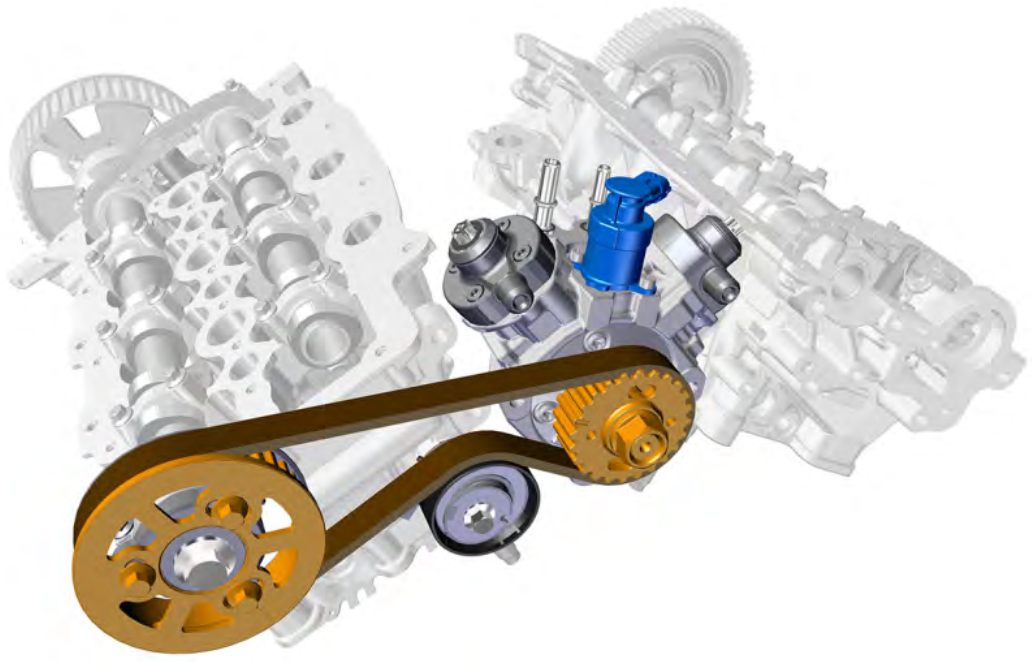


Als Hochdruckeinspritzsystem kommt das Bosch Common-Rail-System mit einem Einspritzdruck von bis zu 2000 bar und Piezo-Injektoren zum Einsatz.

Die Piezo-Injektoren sind über kurze Edelstahlleitungen mit den geschmiedeten Hochdruckspeichern verbunden.

Die Hochdruckpumpe

Allgemeine Merkmale

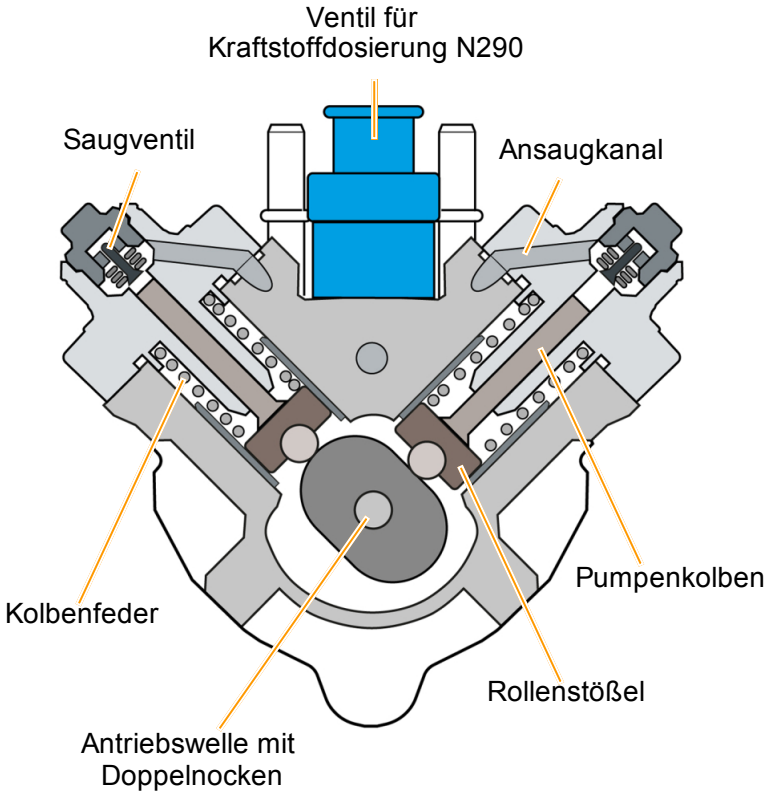


Die Kraftstoffhochdruckpumpe ist getriebeseitig im Innen-V des Zylinderblocks verbaut.
Der Antrieb der Kraftstoffhochdruckpumpe erfolgt über einen Zahnriemen.
Sie ist eine Zwei-Kolbenpumpe und erzeugt einen Druck von bis zu 2000 bar.

Über zwei um 90° versetzte Pumpenkolben wird ein Saug- und Förderhub ausgeführt.
Die Antriebswelle der Hochdruckpumpe ist mit zwei um 180° versetzten Nocken bestückt. Durch diese Bauform wird der Pumpenantrieb gleichmäßig belastet und Druckschwankungen im Hochdruckbereich werden minimiert.

Die Hochdruckpumpe

Funktionsweise



Durch die um 90° versetzten Kolben wird nacheinander ein Saug- und ein Förderhub ausgeführt.

Saughub
Durch die Abwärtsbewegung des Pumpenkolbens erfolgt eine Volumenvergrößerung des Verdichtungsraumes. Hierdurch entsteht ein Druckunterschied ober- und unterhalb des Saugventils. Hat das Saugventil geöffnet, wird der Verdichtungsraum mit Kraftstoff befüllt.

Förderhub
Durch den Förderhub der Pumpenkolben wird der Kraftstoff abwechselnd in den linken und rechten Hochdruckspeicher gedrückt.

Durch das Ventil für Kraftstoffdosierung wird die Kraftstoffmenge geregelt, die zur Hochdruckerzeugung benötigt wird. Somit muss nur der Druck erzeugt werden, der für die jeweilige Betriebssituation erforderlich ist. Daraus ergibt sich eine geringere Leistungsaufnahme der Hochdruckpumpe sowie eine geringere Aufheizung des Kraftstoffes.

Die Einspritzventile

Im 3,0l-TDI-Motor kommen als Einspritzventile Piezo-Injektoren zum Einsatz. Die Steuerung der Ventile erfolgt über darin integrierte Piezo-Aktoren vom Motorsteuergerät J623.

Aufgrund der kurzen Schaltzeiten ist es möglich, die Einspritzmengen und Einspritzphasen genau und flexibel zu steuern.
Der Einspritzverlauf kann an die jeweilige Betriebssituation angepasst werden.

Vorteile von Piezo-Injektoren:
— sehr kurze Schaltzeiten
— genau dosierbare Einspritzmengen
— bis zu zehn Teileinspritzungen pro Arbeitstakt möglich



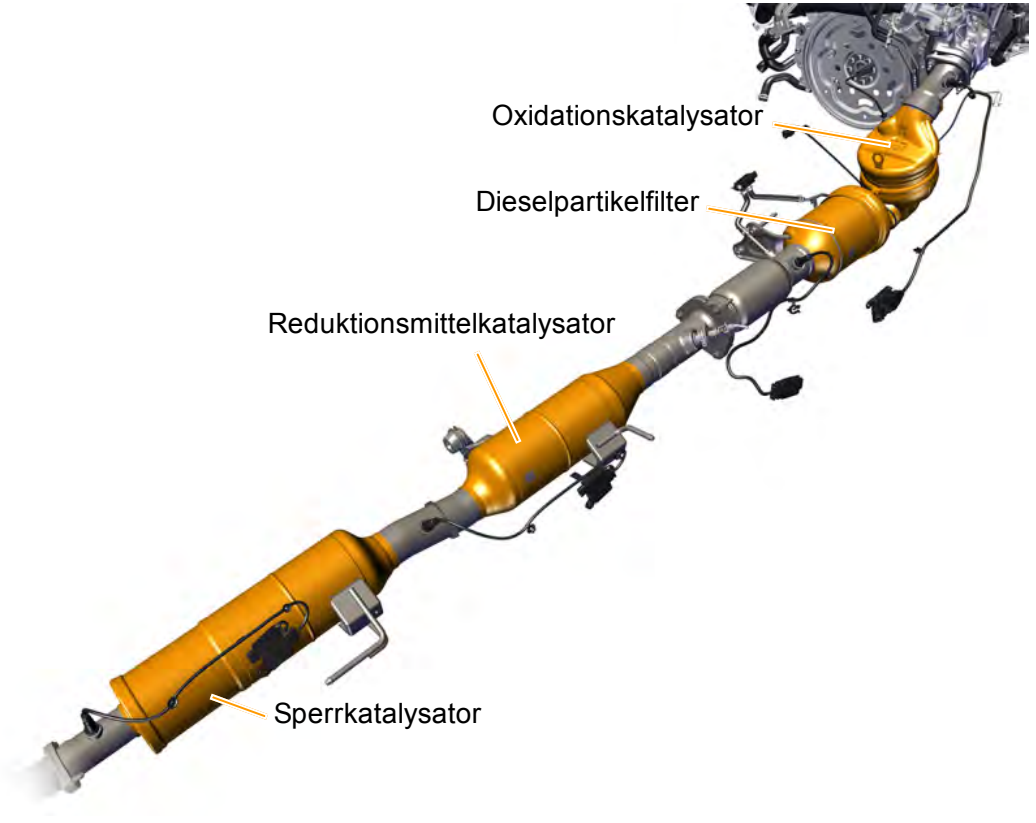
Die Abgasanlage im Überblick

Katalysatoren der Abgasanlage

Moderne Abgasanlagen sind nicht mehr nur Abgasführungssysteme mit Schalldämpfern, sondern Abgasreinigungs- und Überwachungssysteme zur Einhaltung der geforderten Abgasnormen.

Das Abgasreinigungsmodul besteht aus:

— einem Oxidationskatalysator mit einer katalytischen Beschichtung des Trägermaterials aus Metalloxiden
— einem Dieselpartikelfilter
— einem Reduktionsmittelkatalysator
— einem Sperrkatalysator

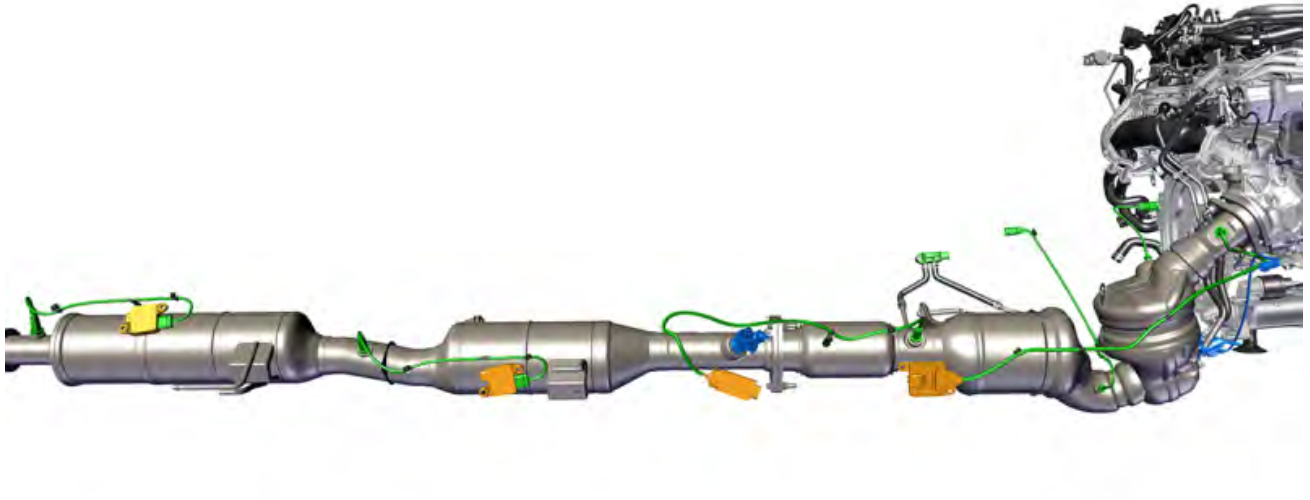


Die Abgasanlage im Überblick

Sensoren und Aktoren der Abgasanlage

Die Abgasanlage verfügt über folgende Sensoren und Aktoren:

Einspritzventil für Reduktionsmittel N474
Steuergerät für NOx-Geber GX30
Abgastemperaturgeber 2 G448
Abgastemperaturgeber 3 G495
Differenzdruckgeber G505
Steuergerät 2 für NOx-Geber GX46
Einspritzventil 2 N758
Steuergerät 1 für Partikelsensor GX52
Steuergerät 3 für NOx-Geber GX50



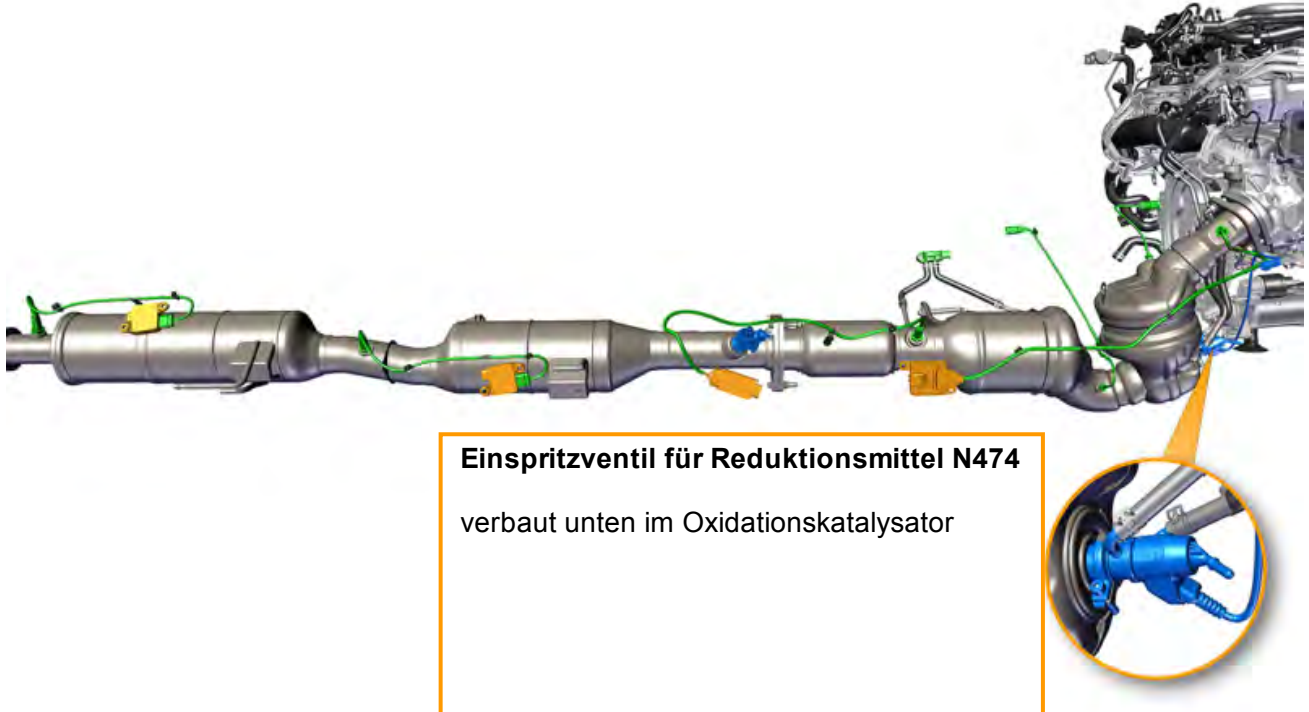
Wenn Sie mit der Maus auf die Begriffe der Aufzählung klicken, erhalten Sie weitere Informationen zu den Bauteilen.

Die Abgasanlage im Überblick

Sensoren und Aktoren
der Abgasanlage

Mit einem zweiten Klick auf den Begriff schließt sich die Information wieder.

Einspritzventil für
Reduktionsmittel N474
Steuergerät für
NOx-Geber GX30
Abgastemperaturgeber 2
G448
Abgastemperaturgeber 3
G495
Differenzdruckgeber
G505
Steuergerät 2 für
NOx-Geber GX46
Einspritzventil 2
N758
Steuergerät 1 für
Partikelsensor GX52
Steuergerät 3 für
NOx-Geber GX50



Einspritzventil für Reduktionsmittel N474

verbaut unten im Oxidationskatalysator

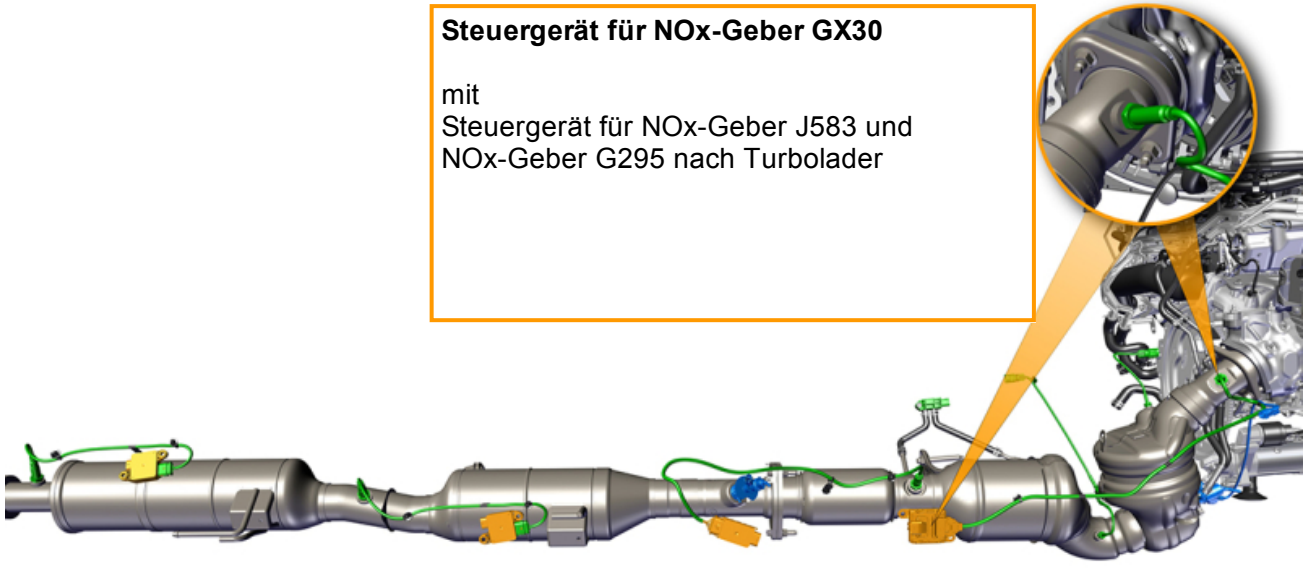
Die Abgasanlage im Überblick

Sensoren und Aktoren
der Abgasanlage

Einspritzventil für
Reduktionsmittel N474
Steuergerät für
NOx-Geber GX30
Abgastemperaturgeber 2
G448
Abgastemperaturgeber 3
G495
Differenzdruckgeber
G505
Steuergerät 2 für
NOx-Geber GX46
Einspritzventil 2
N758
Steuergerät 1 für
Partikelsensor GX52
Steuergerät 3 für
NOx-Geber GX50

Steuergerät für NOx-Geber GX30

mit
Steuergerät für NOx-Geber J583 und
NOx-Geber G295 nach Turbolader



Mit einem zweiten Klick auf den Begriff schließt sich die Information wieder.

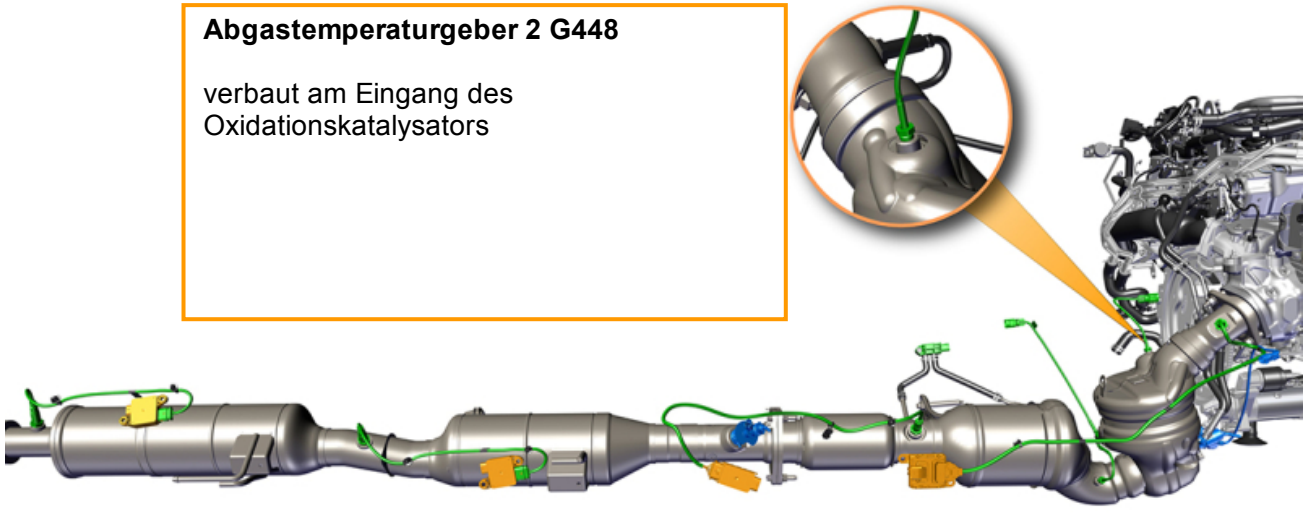
Die Abgasanlage im Überblick

Sensoren und Aktoren
der Abgasanlage

Einspritzventil für
Reduktionsmittel N474
Steuergerät für
NOx-Geber GX30
Abgastemperaturgeber 2
G448
Abgastemperaturgeber 3
G495
Differenzdruckgeber
G505
Steuergerät 2 für
NOx-Geber GX46
Einspritzventil 2
N758
Steuergerät 1 für
Partikelsensor GX52
Steuergerät 3 für
NOx-Geber GX50

Abgastemperaturgeber 2 G448

verbaut am Eingang des
Oxidationskatalysators



Mit einem zweiten Klick auf den Begriff schließt sich die Information wieder.

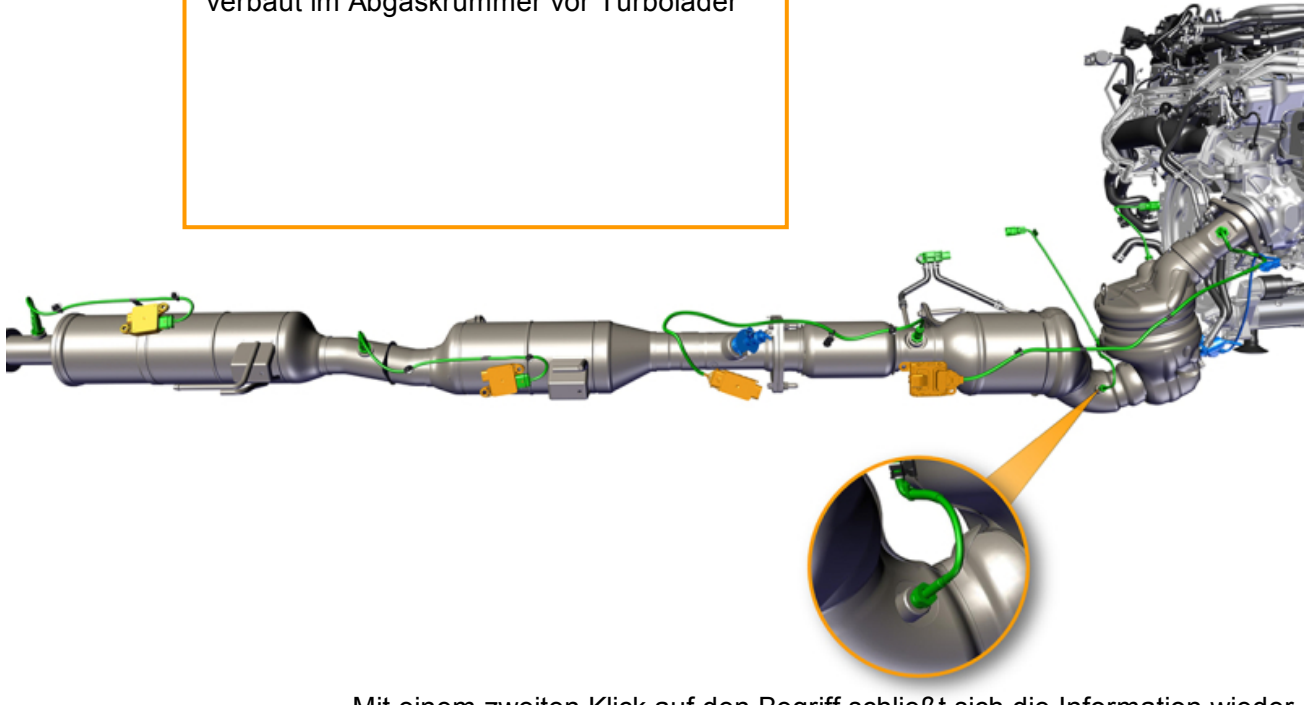
Die Abgasanlage im Überblick

Sensoren und Aktoren
der Abgasanlage

Einspritzventil für
Reduktionsmittel N474
Steuergerät für
NOx-Geber GX30
Abgastemperaturgeber 2
G448
Abgastemperaturgeber 3
G495
Differenzdruckgeber
G505
Steuergerät 2 für
NOx-Geber GX46
Einspritzventil 2
N758
Steuergerät 1 für
Partikelsensor GX52
Steuergerät 3 für
NOx-Geber GX50

Abgastemperaturgeber 3 G495

verbaut im Abgaskrümmer vor Turbolader



Mit einem zweiten Klick auf den Begriff schließt sich die Information wieder.

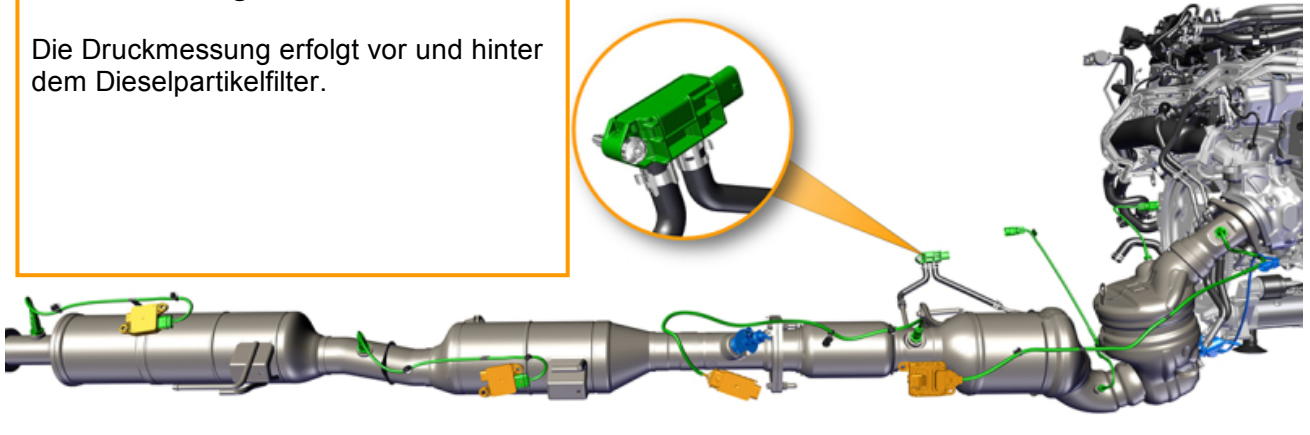
Die Abgasanlage im Überblick

Sensoren und Aktoren
der Abgasanlage

Einspritzventil für
Reduktionsmittel N474
Steuergerät für
NOx-Geber GX30
Abgastemperaturgeber 2
G448
Abgastemperaturgeber 3
G495
Differenzdruckgeber
G505
Steuergerät 2 für
NOx-Geber GX46
Einspritzventil 2
N758
Steuergerät 1 für
Partikelsensor GX52
Steuergerät 3 für
NOx-Geber GX50

Differenzdruckgeber G505

Die Druckmessung erfolgt vor und hinter dem Dieselpartikelfilter.



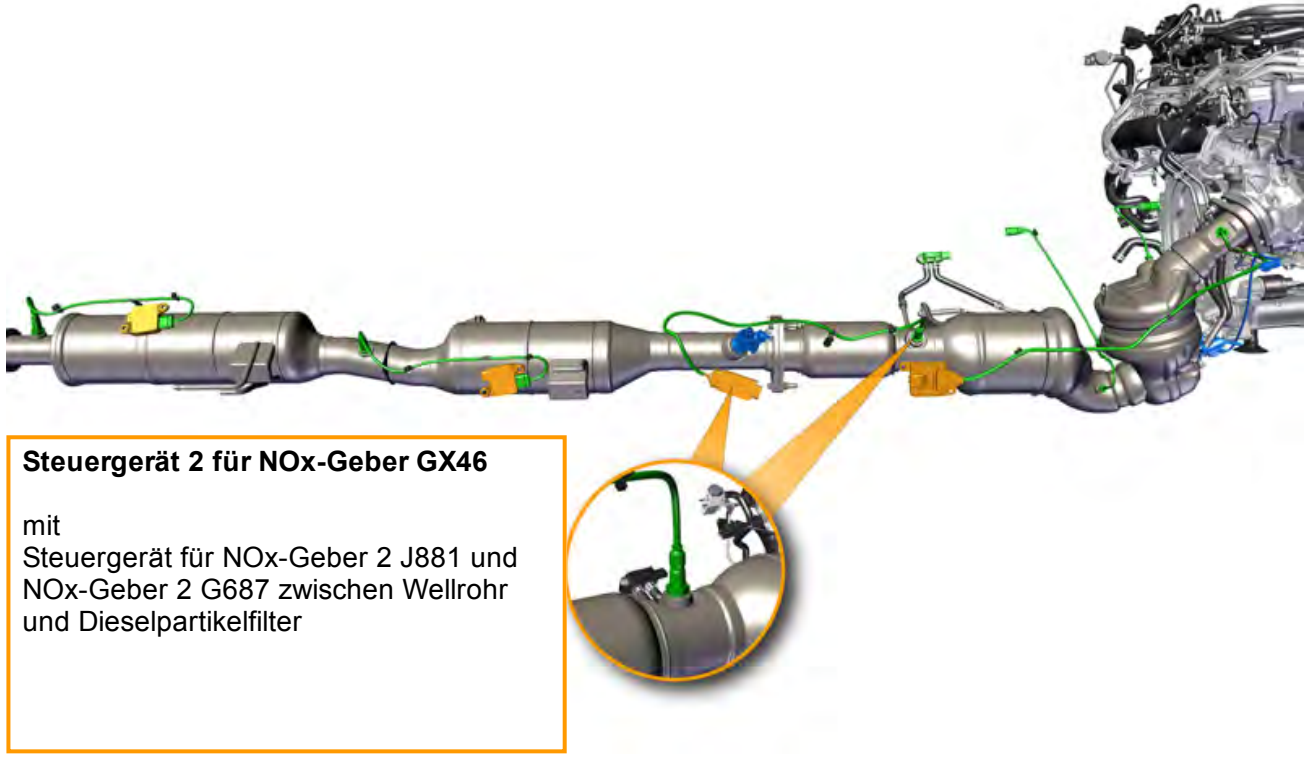
Mit einem zweiten Klick auf den Begriff schließt sich die Information wieder.

Die Abgasanlage im Überblick

Sensoren und Aktoren
der Abgasanlage

Mit einem zweiten Klick auf den Begriff schließt sich die Information wieder.

Einspritzventil für
Reduktionsmittel N474
Steuergerät für
NOx-Geber GX30
Abgastemperaturgeber 2
G448
Abgastemperaturgeber 3
G495
Differenzdruckgeber
G505
Steuergerät 2 für
NOx-Geber GX46
Einspritzventil 2
N758
Steuergerät 1 für
Partikelsensor GX52
Steuergerät 3 für
NOx-Geber GX50



Steuergerät 2 für NOx-Geber GX46

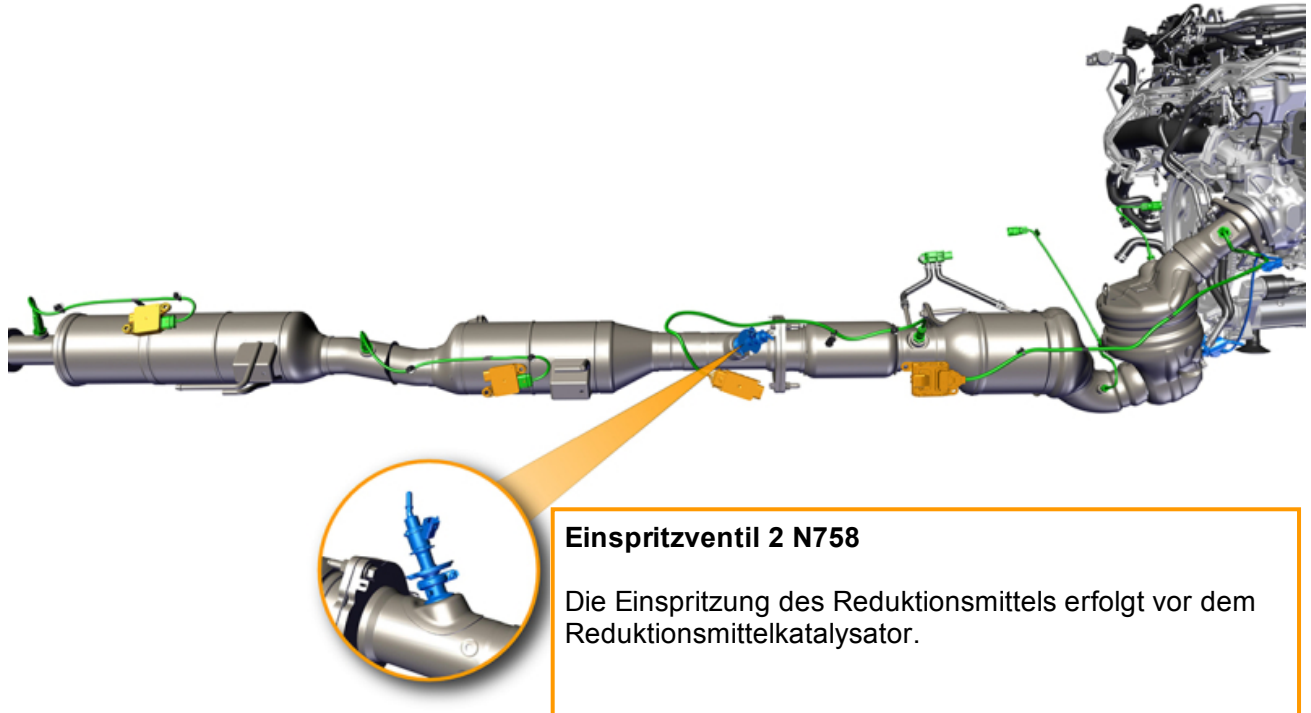
mit
Steuergerät für NOx-Geber 2 J881 und
NOx-Geber 2 G687 zwischen Wellrohr
und Dieselpartikelfilter

Die Abgasanlage im Überblick

Sensoren und Aktoren
der Abgasanlage

Mit einem zweiten Klick auf den Begriff schließt sich die Information wieder.

Einspritzventil für
Reduktionsmittel N474
Steuergerät für
NOx-Geber GX30
Abgastemperaturgeber 2
G448
Abgastemperaturgeber 3
G495
Differenzdruckgeber
G505
Steuergerät 2 für
NOx-Geber GX46
Einspritzventil 2
N758
Steuergerät 1 für
Partikelsensor GX52
Steuergerät 3 für
NOx-Geber GX50



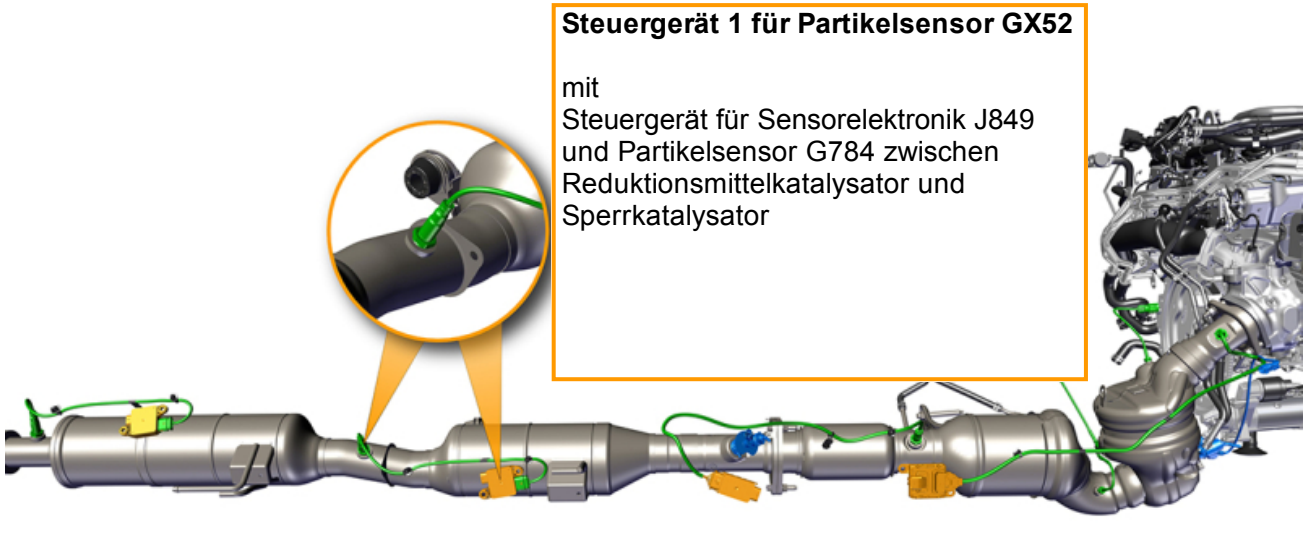
Einspritzventil 2 N758

Die Einspritzung des Reduktionsmittels erfolgt vor dem Reduktionsmittelkatalysator.

Die Abgasanlage im Überblick

Sensoren und Aktoren
der Abgasanlage

Einspritzventil für
Reduktionsmittel N474
Steuergerät für
NOx-Geber GX30
Abgastemperaturgeber 2
G448
Abgastemperaturgeber 3
G495
Differenzdruckgeber
G505
Steuergerät 2 für
NOx-Geber GX46
Einspritzventil 2
N758
Steuergerät 1 für
Partikelsensor GX52
Steuergerät 3 für
NOx-Geber GX50



Mit einem zweiten Klick auf den Begriff schließt sich die Information wieder.

Die Abgasanlage im Überblick

Sensoren und Aktoren
der Abgasanlage

Einspritzventil für
Reduktionsmittel N474
Steuergerät für
NOx-Geber GX30
Abgastemperaturgeber 2
G448
Abgastemperaturgeber 3
G495
Differenzdruckgeber
G505
Steuergerät 2 für
NOx-Geber GX46
Einspritzventil 2
N758
Steuergerät 1 für
Partikelsensor GX52
Steuergerät 3 für
NOx-Geber GX50



Steuergerät 3 für Partikelsensor GX50

mit
Steuergerät für NOx-Geber 3 J1183 und
NOx-Geber 3 G932 hinter dem
Sperrkatalysator

Mit einem zweiten Klick auf den Begriff schließt sich die Information wieder.

Die Abgasanlage im Überblick

Anzeigen bei Systemfehlern im Dieselpartikelfilter

Wird ein Systemfehler oder eine Sättigung des Dieselpartikelfilters vom Motorsteuergerät festgestellt, erscheint im Schalttafeleinsatz eine Warnanzeige. Als optischer Hinweis erscheint ein Symbol und eine Textmeldung im Schalttafeleinsatz.



Bei Kurzstreckenbetrieb kann die Regeneration des Dieselpartikelfilters beeinträchtigt werden, weil die Abgastemperatur nicht den notwendigen Temperaturwert erreicht.
Da die Regeneration nicht stattfinden kann, ist eine Schädigung des Filters durch Rußüberladung möglich.
Um diese Fälle zu vermeiden, leuchten die Kontrollleuchte für den Dieselpartikelfilter im Schalttafeleinsatz, wenn die Rußbeladung einen bestimmten
Grenzwert erreicht hat.

Mit diesem Signal wird der Fahrer aufgefordert, sein Fahrprofil anzupassen, damit der Dieselpartikelfilter regeneriert werden kann.



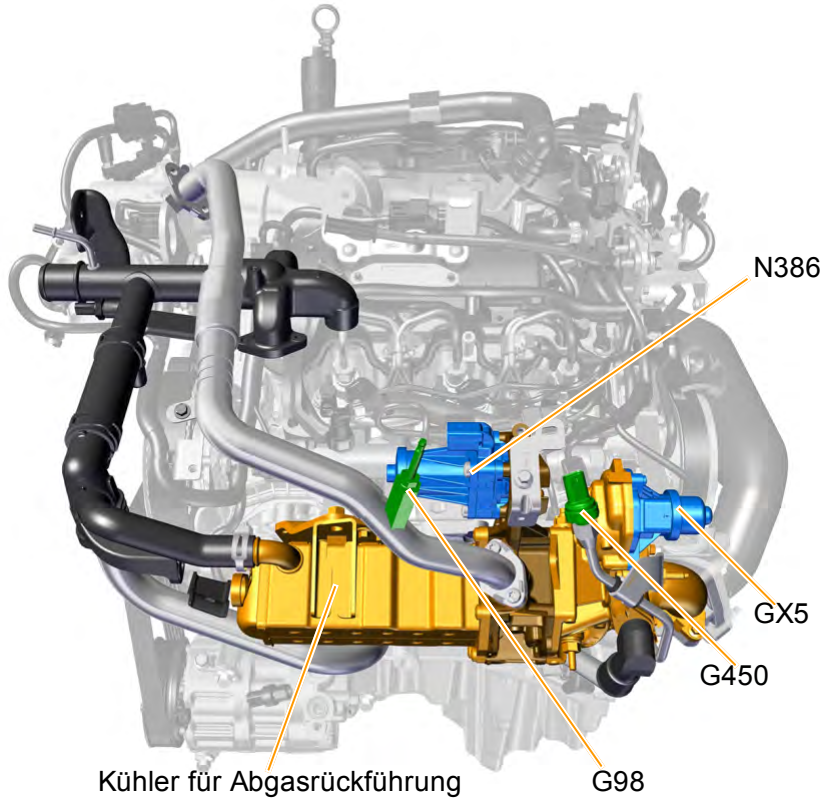
Die abgasrelevanten Bauteile des Motormanagementsystems werden im Rahmen der Euro-On-Board-Diagnose auf Ausfall und Fehlfunktion überprüft. Wird dies vom System festgestellt, leuchtet die Abgaswarnleuchte K83.



Die genauen Angaben zum Fahrverhalten bei aufleuchtenden Kontrollleuchten
für Dieselpartikelfilter entnehmen Sie bitte der Bedienungsanleitung des Fahrzeuges.

Die Abgasrückführung

Allgemeine Merkmale



Durch die Abgasrückführung wird ein Teil der Abgase dem Verbrennungsprozess erneut zugeführt.

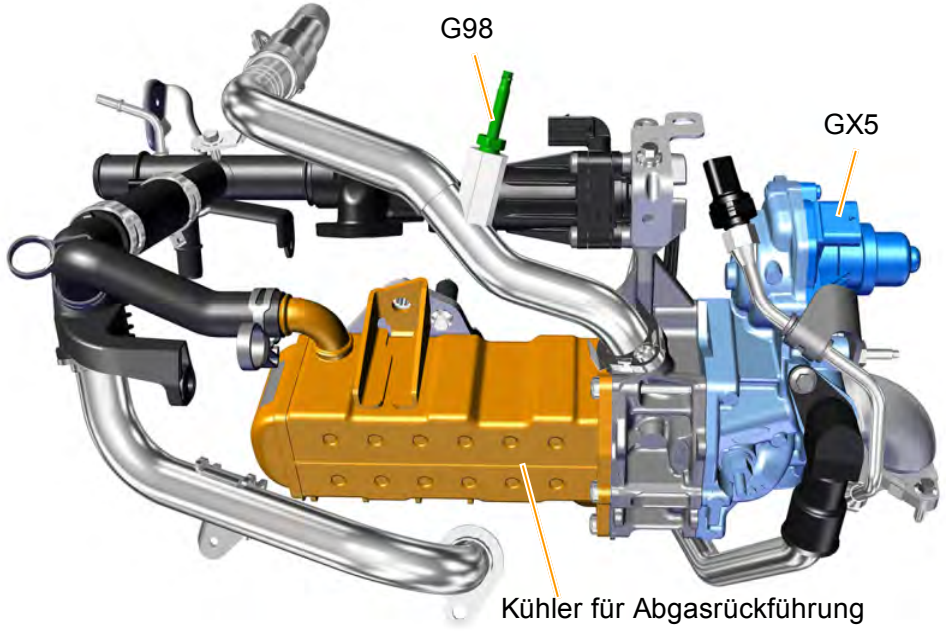
Die dabei erreichte Absenkung der Sauerstoffkonzentration des Kraftstoff-Luft-Gemisches bewirkt eine Verlangsamung der Verbrennung. Dadurch wird die Verbrennungsspitzentemperatur abgesenkt und die Stickoxidemission verringert.

Folgende Komponenten bilden das System der Abgasrückführung:

— das Abgasrückführungsventil 1 GX5 (bestehend aus Potenziometer für Abgasrückführung G212 und Stellmotor für Abgasrückführung V338)
— der Kühler für Abgasrückführung
— das Ventil für Kühlungsbypass der Abgasrückführung N386
— der Temperaturfühler für Abgasrückführung G98
— der Drucksensor 1 für Abgas G450

Die Abgasrückführung

Funktionsweise



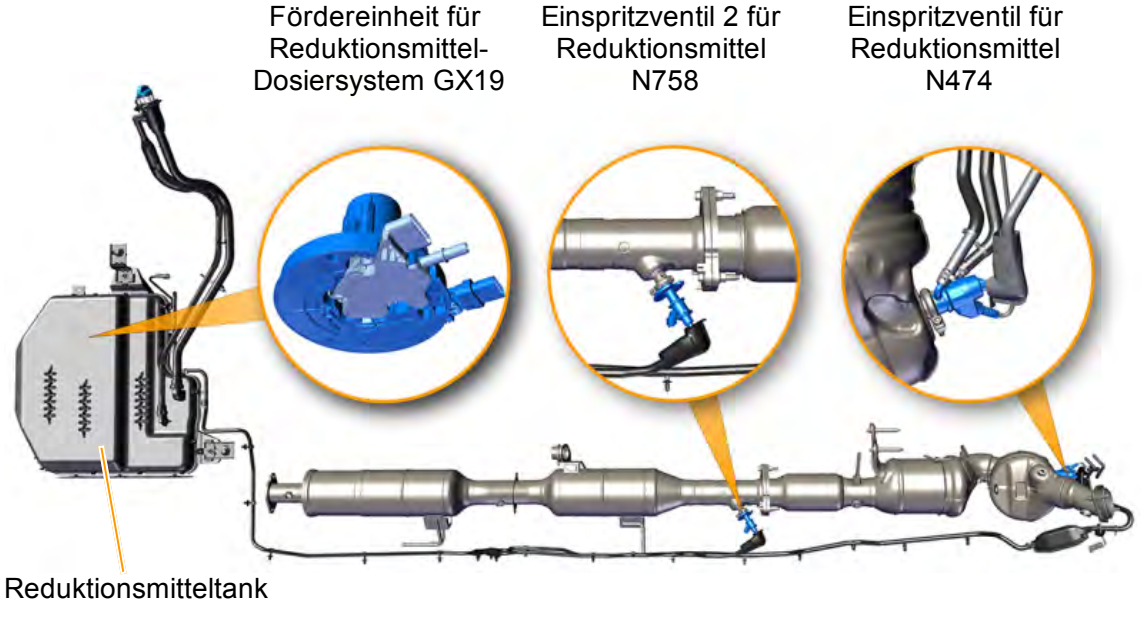
Die Abgasrückführungsmenge wird nach einem Kennfeld im Motorsteuergerät über das Abgasrückführungsventil 1 GX5 gesteuert.

Der Kühler für Abgasrückführung sorgt dafür, dass durch die Kühlung der zurückgeführten Abgase die Verbrennungstemperatur zusätzlich gesenkt wird und eine größere Menge von Abgasen zugeführt werden kann.

Das Signal des Temperaturfühlers für Abgasrückführung G98 wird zur Steuerung der Temperatur nach dem Abgasrückführungskühler verwendet.

Das SCR-System

Allgemeine Merkmale



Die Übersicht zeigt die Hauptkomponenten des SCR-Systems:

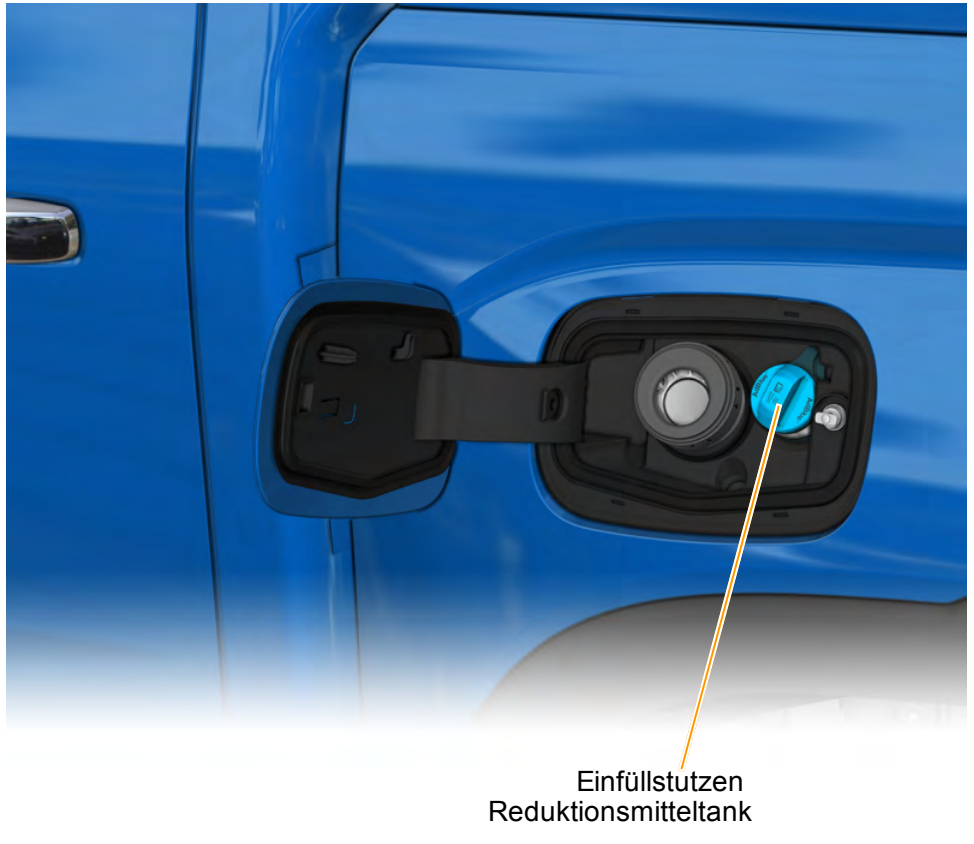
— den Reduktionsmitteltank mit integrierter Fördereinheit für Reduktionsmittel-Dosiersystem GX19
— die Versorgungsleitung
— das Einspritzventil für Reduktionsmittel N474
— das Einspritzventil 2 für Reduktionsmittel N758

Nicht abgebildet sind das Steuergerät für Reduktionsmittelheizung J891 im Steuergerät für Reduktionsmittel-Dosiersystem und Glühzeitautomatik J1419 und das Motorsteuergerät J623.

Der Reduktionsmitteltank befindet sich unter dem Fahrzeugboden und hat ein Tankvolumen von 19,3 Litern.

Das SCR-System

AdBlue®-Einfüllstutzen und AdBlue®-Eigenschaften



Der Einfüllstutzen zum Befüllen des Reduktionsmitteltanks befindet sich neben dem Einfüllstutzen für den Kraftstoffbehälter.

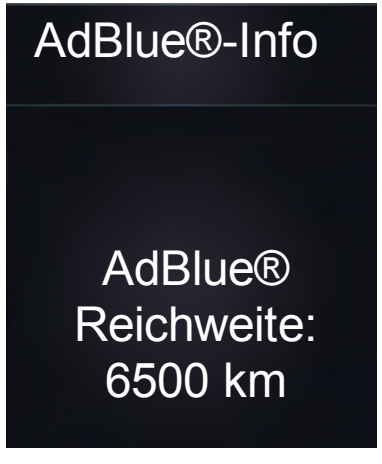
Da das Reduktionsmittel bei tiefen Außentemperaturen gefrieren kann, sind der Reduktionsmitteltank, die Reduktionsmittelpumpe und die Versorgungsleitung elektrisch beheizbar.

Eigenschaften von AdBlue®:

— gefriert ab minus 11 °C
— zersetzt sich bei hohen Temperaturen ab 70 °C
— unbrauchbar bei Verunreinigung durch Fremdstoffe
— besitzt eine hohe Kriechfähigkeit
— kristallisiert in Verbindung mit Luft

Das SCR-System

Anzeigen des SCR-Systems



Diese Anzeige informiert über die aktuelle, verbleibende Restreichweite.



Diese Anzeige informiert über den aktuellen Füllstand des Reduktionsmitteltanks.

Es besteht die Möglichkeit, die aktuelle Restreichweite und den Füllstand des Reduktionsmitteltanks für das AdBlue®-Reduktionsmittel über das Menü der Multifunktionsanzeige aufzurufen.

Werden die Warnungen nicht beachtet, kommt es nach Ablauf der Restreichweite zu einer Wiederholstartsperre. Nach dem Ausschalten der Zündung kann der Motor dann nicht mehr gestartet werden.

Wird ein Systemfehler oder ein unzureichender Wirkungsgrad im SCR-System vom Motorsteuergerät festgestellt, erscheint im Schalttafeleinsatz ein Warnanzeige. Als optischer Hinweis erfolgt eine Textmeldung im Schalttafeleinsatz.



AdBlue® – System-Störung
Service erforderlich

Die Vorglühanlage

Allgemeine Merkmale



Das System einer Diesel-Schnellstart-Vorglühanlage ermöglicht unter allen klimatischen Bedingungen einen Sofortstart des Dieselmotors. Vorteile dieses Glühsystems:

— sicherer Motorstart bei Temperaturen bis minus 24°C
— extrem kurze Aufheizzeit der Glühkerzen
— steuerbare Temperaturen der Vor- und Nachglühzeit
— Eigendiagnosefähigkeit



Die Glühkerze niemals mit 12 Volt auf Funktion überprüfen, da sonst die Glühkerze schmilzt.

Die Vorglühanlage

Aufbau und Funktionsweise der Glühkerzen



Die Glühkerze besteht aus dem Kerzenkörper, dem Anschlussbolzen sowie dem Heizstab mit Heiz- und Regelwendel. Im Vergleich zu den herkömmlichen selbstregelnden Glühkerzen ist die Wendelkombination aus Regelwendel und Heizwendel um etwa ein Drittel verkürzt. Dadurch ist es gelungen, die Vorglühzeit auf zwei Sekunden zu verkürzen.

Vorglühen

Die Glühkerzen werden vom Motorsteuergerät über das Steuergerät für Glühzeitautomatik J179 im Steuergerät für Reduktionsmittel-Dosiersystem und Glühzeitautomatik J1419 mithilfe eines PWM-Signals phasenversetzt angesteuert.
Für einen Schnellstart bei einer Außentemperatur bis −24 °C liegt eine Maximalspannung von 11,5 Volt für maximal 2 Sekunden an. Dies gewährleistet, dass sich die Glühkerze innerhalb kurzer Zeit auf über 1000 °C aufheizt. Somit verringert sich die Vorglühzeit für den Startvorgang des Motors.

Nachglühen

Zum Nachglühen wird die Einschaltzeit der Bordnetzspannung im PWM-Tastverhältnis so eingestellt, dass sich eine Effektivspannung von 4,4 V ergibt. Nachgeglüht wird bis zu einer Kühlmitteltemperatur von 24 °C nach dem Motorstart und für max. 5 Minuten.
Das Nachglühen trägt dazu bei, die Kohlenwasserstoff-Emissionen und die Verbrennungsgeräusche während der Warmlaufphase zu verringern.

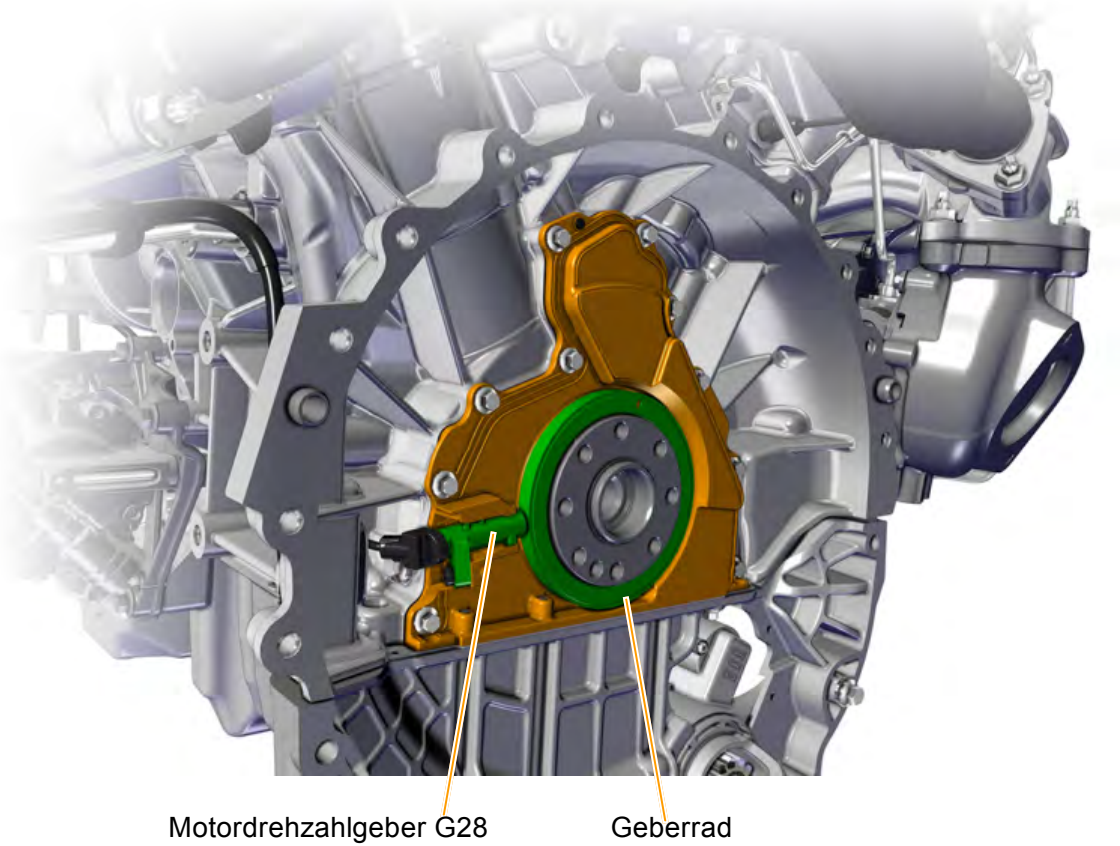
Der Motordrehzahlgeber G28

Der Kurbelwellendichtflansch mit dem Kurbelwellendichtring ist auf der Getriebeseite verbaut.

Der Motordrehzahlgeber ist ein Hallgeber und in dem Dichtflansch integriert und verschraubt.

Das Geberrad für Kurbelwellenposition ist auf der Kurbelwelle positioniert und aufgepresst.

Durch das Signal des Motordrehzahlgebers wird die Motordrehzahl und die Stellung der Kurbelwelle vom Motorsteuergerät erkannt.



Nutzfahrzeuge

Vielen Dank für Ihr Interesse.

