Service.

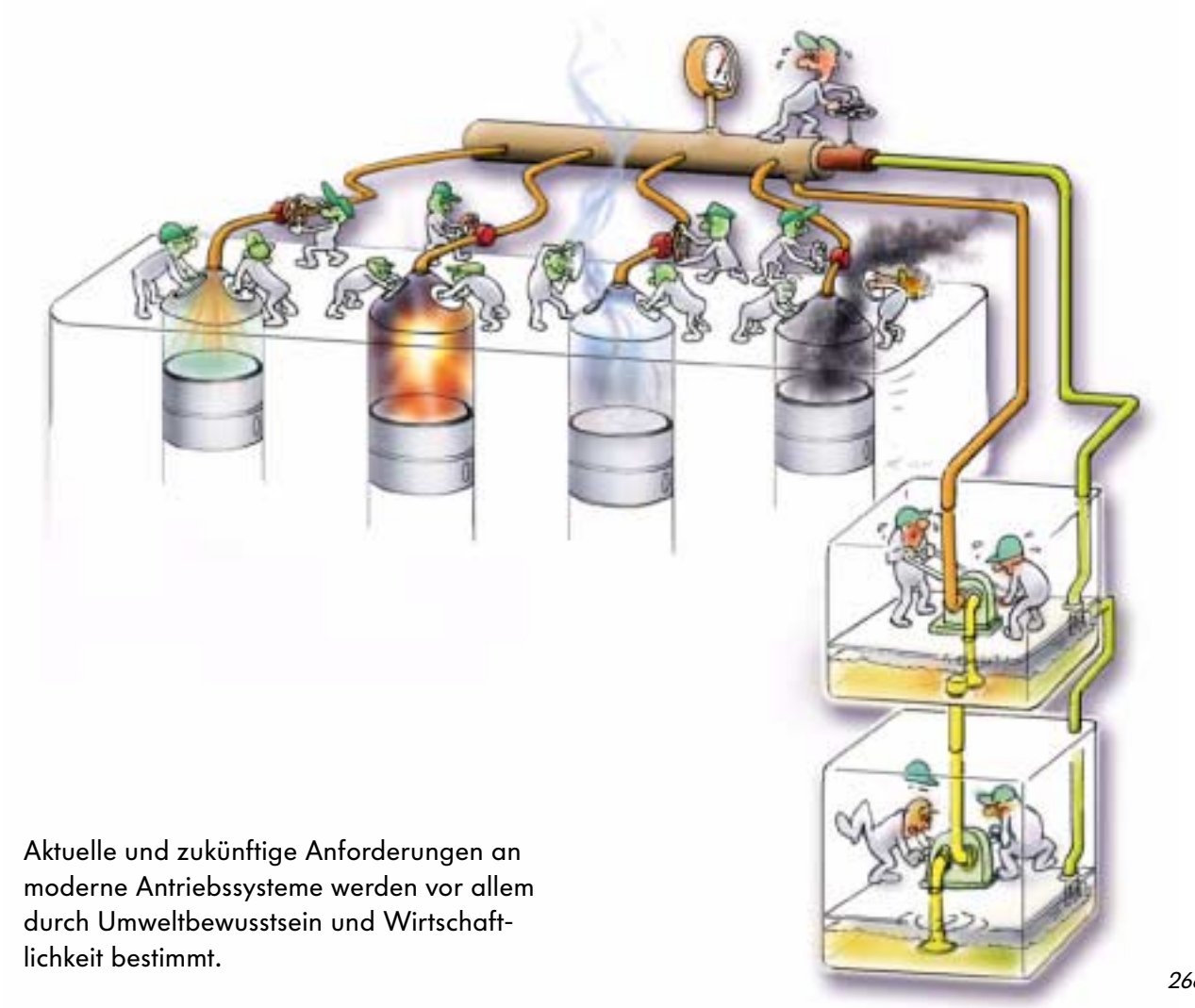
Selbststudienprogramm 266

Der 2,8 l-TDI-Motor mit Common-Rail-Einspritzsystem

Konstruktion und Funktion



Das Common-Rail-Einspritzsystem



266_059

Aktuelle und zukünftige Anforderungen an moderne Antriebssysteme werden vor allem durch Umweltbewusstsein und Wirtschaftlichkeit bestimmt.

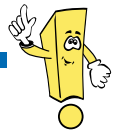
Durch den ständig wachsenden Anteil an Dieselfahrzeugen gewinnen diese Anforderungen auch dort immer mehr an Bedeutung.

Mit bisher eingesetzten, mechanisch geregelten Einspritzsystemen lassen sich Anforderungen nach geringem Kraftstoffverbrauch, weniger Schadstoffen im Abgas und einem ruhigen Motorlauf nur bedingt erfüllen. Dazu werden sehr hohe Einspritzdrücke, exakte Einspritzabläufe und eine sehr genau dosierte Einspritzmenge benötigt.

Diese Anforderungen werden vom Common-Rail-Einspritzsystem erfüllt, mit dem der 2,8 l-TDI-Motor des VW LT2 ausgerüstet wurde.

Eine Beschreibung des Systems sowie die dazu notwendigen Änderungen am Grundmotor finden Sie in diesem Selbststudienprogramm.

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

Common-Rail-Einspritzsystem 15

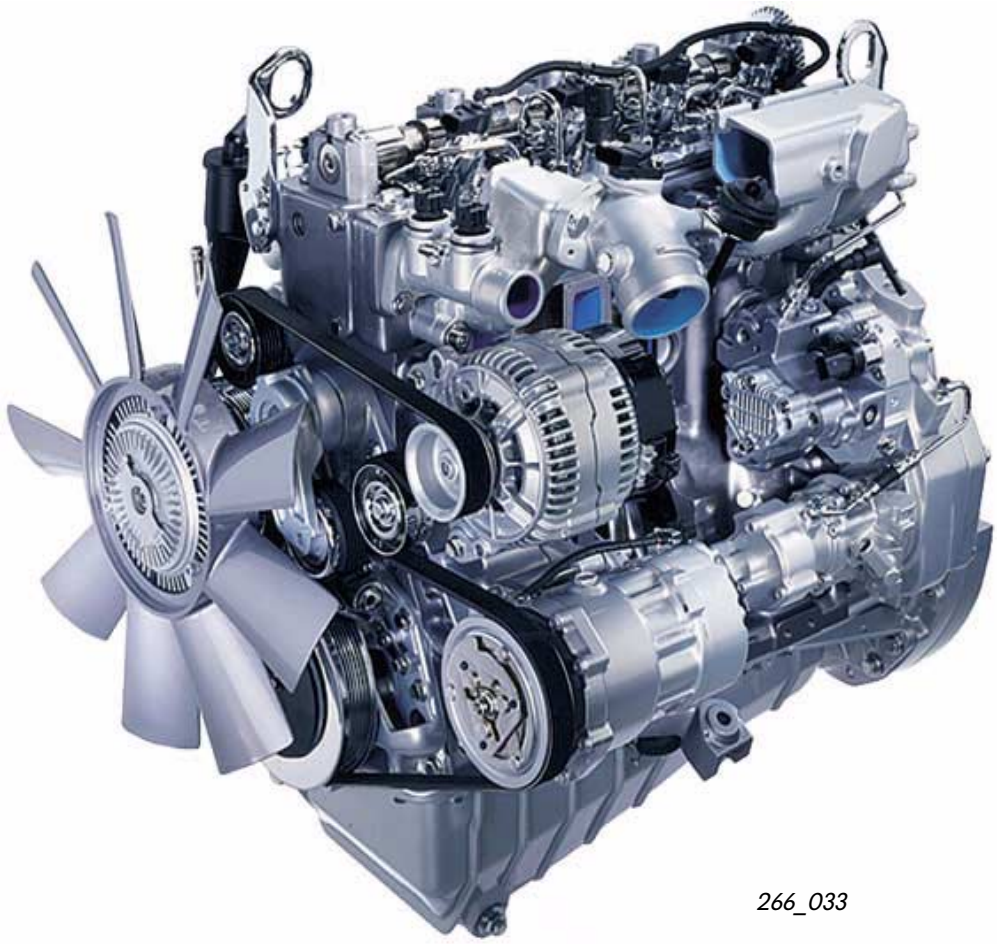
Motormanagement 32

Zusatzfunktionen 50

Prüfen Sie Ihr Wissen 54

Einleitung

Der 2,8 l-Turbodieselmotor mit Verteilereinspritzpumpe (Motorkennbuchstaben AGK/ATA) wurde nun mit einem modernen Common-Rail-Einspritzsystem versehen. Dadurch wurden einige Änderungen und Anpassungen am Motor notwendig.
Dieser Motor wird mit den Motorkennbuchstaben AUH bezeichnet.



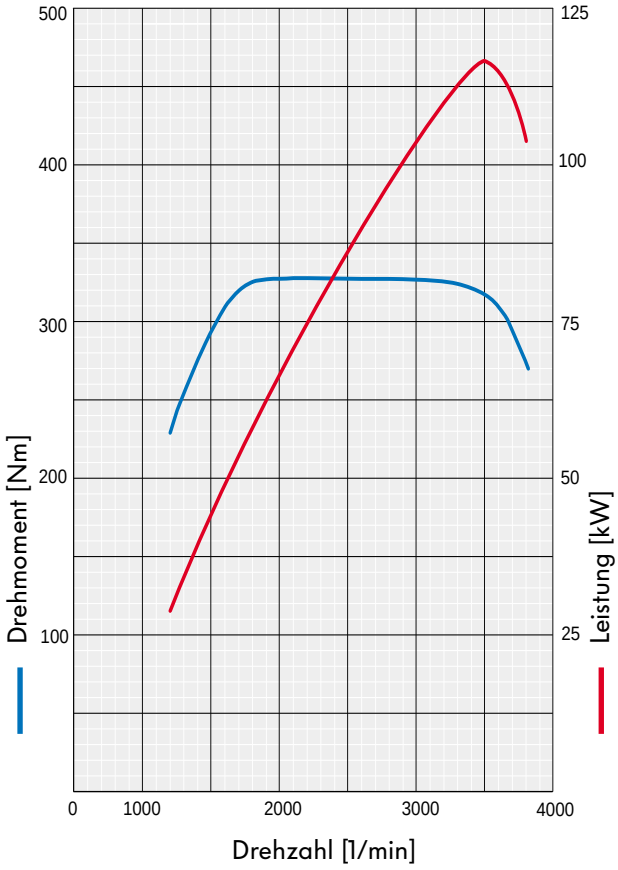
266_033

Personen mit einem Herzschrittmacher sollten sich bei laufendem Motor nicht über den Motorraum beugen, da die Einspritzventile mit einer Frequenz von 100 Hz getaktet werden.

Technische Daten

Motorkennbuchstabe	AUH
Bauart	Vierzylinder-Reihen-Diesel-motor mit Turboaufladung
Hubraum	2798 cm^3
maximale Leistung	116 kW (158 PS) bei 3500 1/min
Bohrung	93 mm
Hub	103 mm
Verdichtungsverhältnis	18,5 : 1
maximales Drehmoment	331 Nm bei 1800 ... 3000 1/min
Motormanagement	Direkteinspritzung durch Common-Rail-Einspritz-system mit Bosch-Hoch-druckpumpe CP 3.3
Ladeluftsystem	verstellbarer Turbolader mit Ladeluftkühlung
Kraftstoff	Diesel mindestens 49 CZ oder RME (Rapsölmethylester = Bio-diesel)
Abgasnorm	EU 3

Leistungs- und Drehmoment-Diagramm

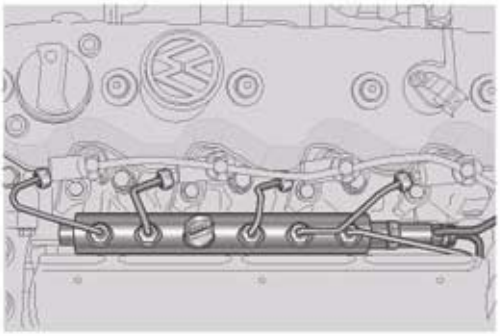


266_003

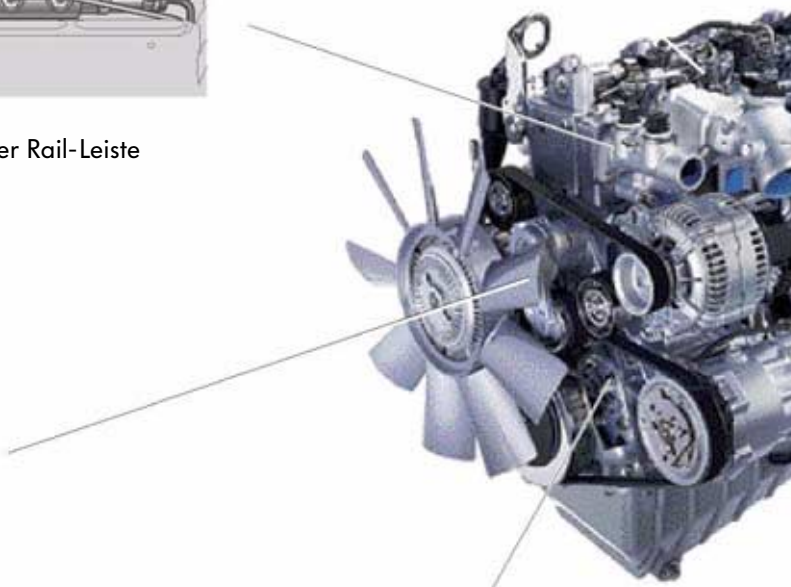
Veränderungen gegenüber dem 2,8 l-TDI-Motor (AGK/ATA)

Durch die Ausrüstung des Motors mit einem Common-Rail-Einspritzsystem wurden Veränderungen und Anpassungen am bisherigen Motor notwendig.

Die wesentlichsten Veränderungen im Überblick:

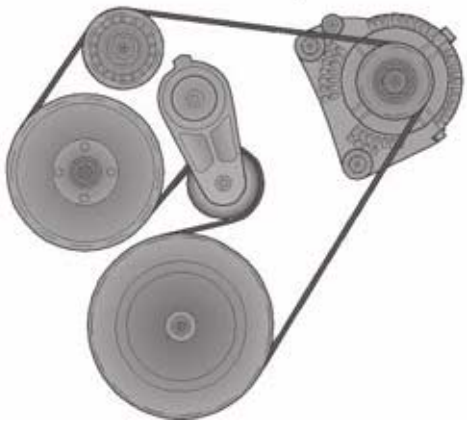


Kraftstoffzuteilung über Rail-Leiste

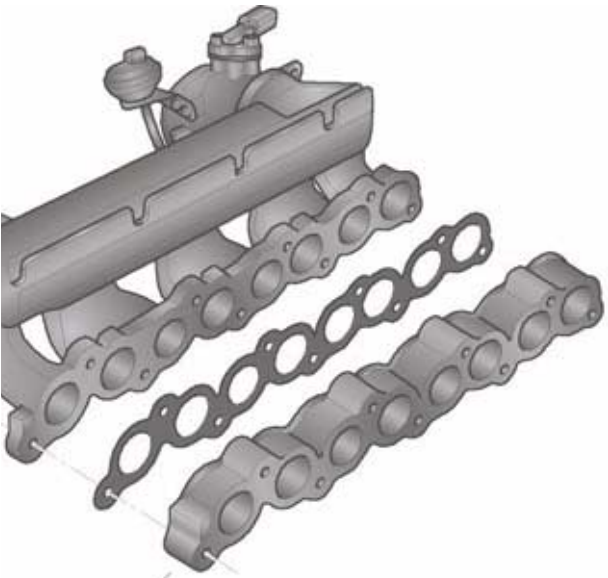




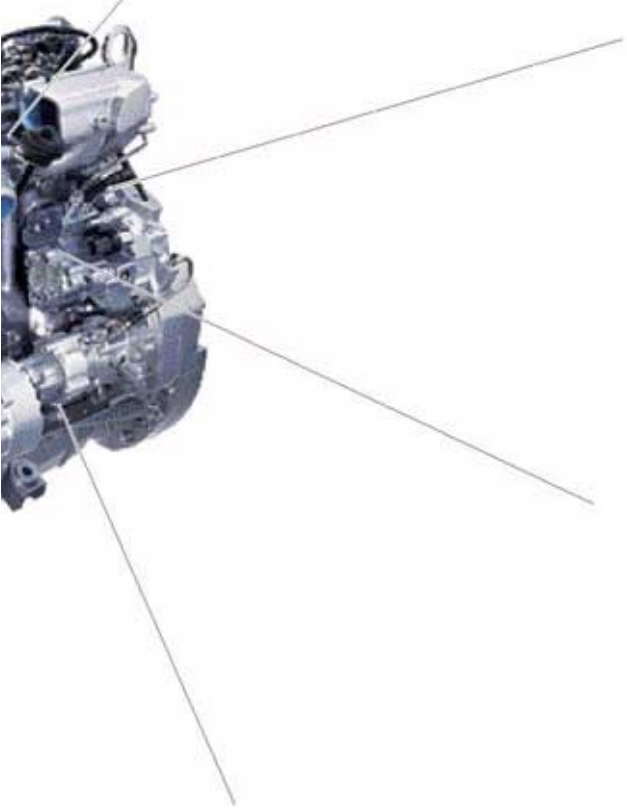
verstellbarer Turbolader

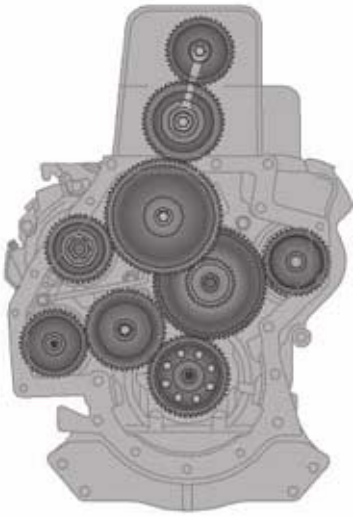


optimierter Riementrieb

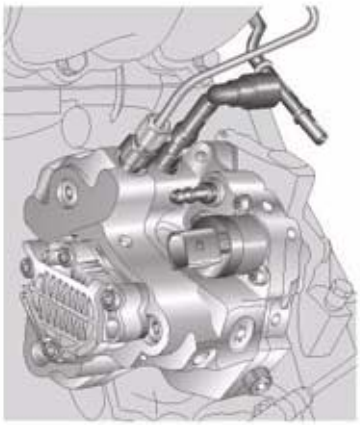


Zwischenflansch zwischen Ansaug-
krümmer und Zylinderkopf

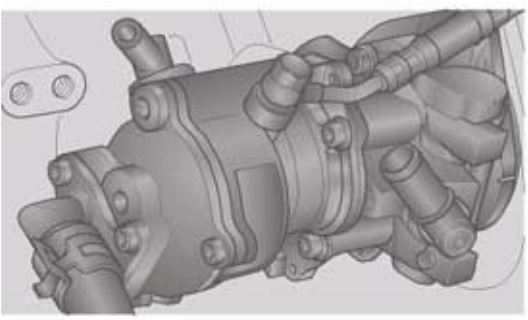




Angepasster Steuertrieb mit
veränderten Zahnrädern



ür das
ritzsystem



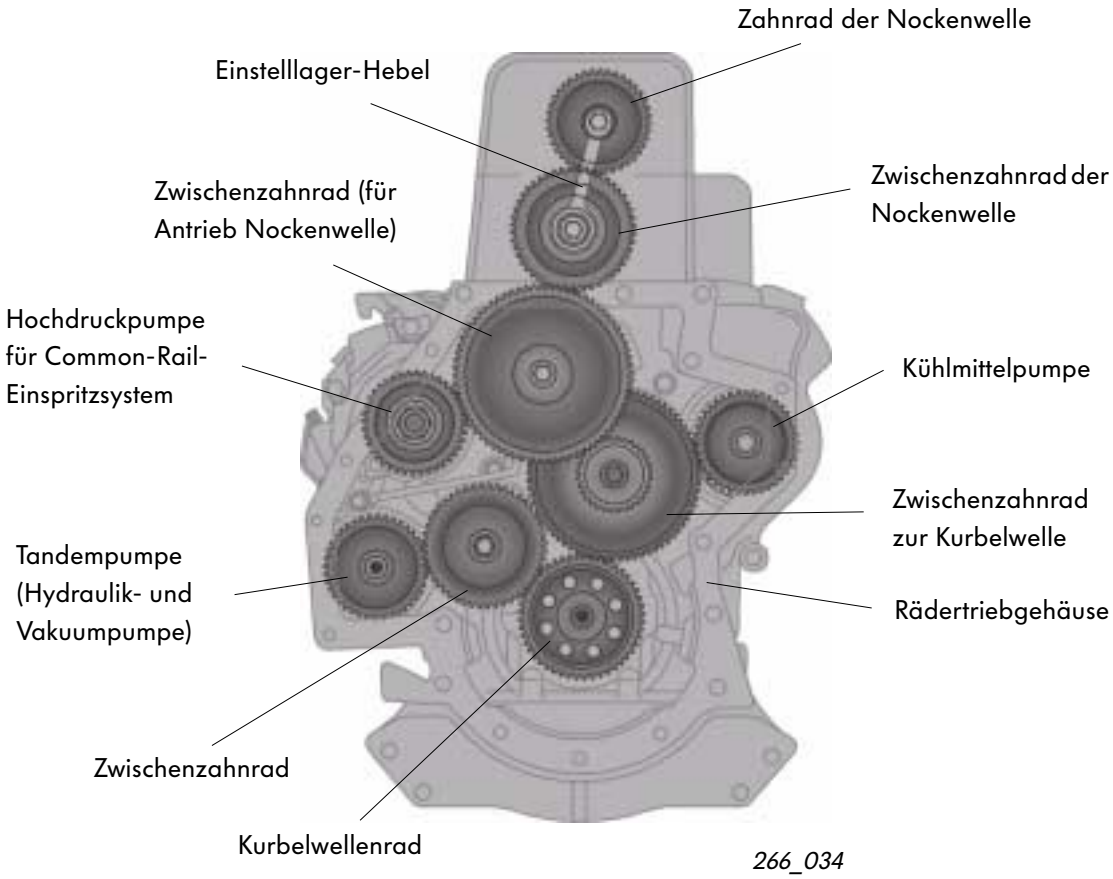
Hydraulikpumpe und Vakuumpumpe als
gemeinsame Einheit

Der Rädertrieb

Der Antrieb der Nockenwelle erfolgt über Zwischenzahnräder durch die Kurbelwelle.

Kühlmittelpumpe, Hochdruckpumpe des Common-Rail-Systems und Tandempumpe (Hydraulikpumpe und Vakuumpumpe) werden ebenfalls über Zwischenzahnräder angetrieben.

Alle Zahnräder sind mit einer 3°-Schrägverzahnung versehen.
Dies bewirkt gegenüber dem Vorgängermotor (15°-Schrägverzahnung) eine deutliche Reduzierung der auftretenden Axialkräfte.



266_034

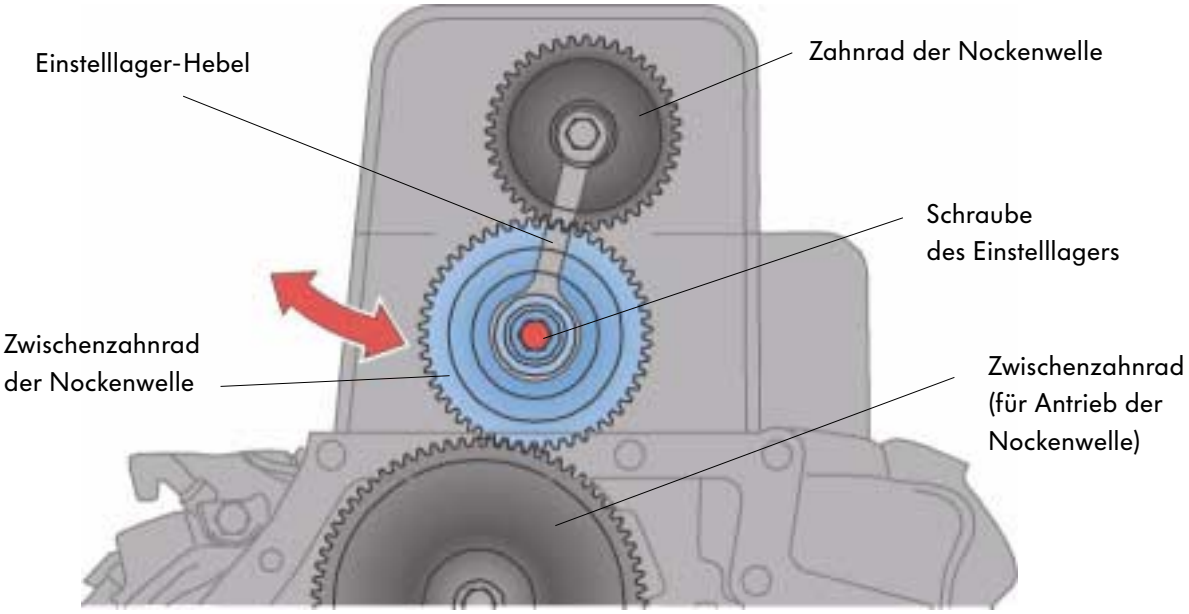


Der Zylinder 1 befindet sich an der Kraftabgabeseite, da diese auch die Steuerseite des Motors ist.

Die Zahnflankenspieleinstellung

Das Zahnflankenspiel des Zwischenzahnrades der Nockenwelle kann eingestellt werden.

Bei allen anderen Zahnrädern kann das Zahnflankenspiel nur geprüft werden.



266_068

Muss das Zahnflankenspiel geprüft werden, dann ist zuerst das Zahnflankenspiel zwischen dem Zwischenzahnrad (für Antrieb Nockenwelle) und dem Zwischenzahnrad der Nockenwelle zu prüfen.

Danach erfolgt die Prüfung des Zahnflankenspiels zwischen dem Zwischenzahnrad der Nockenwelle und dem Zahnrad der Nockenwelle.

Zum Einstellen ist zunächst die Schraube des Einstelllagers zu lösen (nicht herausdrehen!).

Anschließend lässt sich durch seitliches Verschieben des Einstelllager-Hebels (Pfeil) das Zahnflankenspiel einstellen.

Nach dem Einstellen ist die Schraube des Einstelllagers wieder festzuziehen.

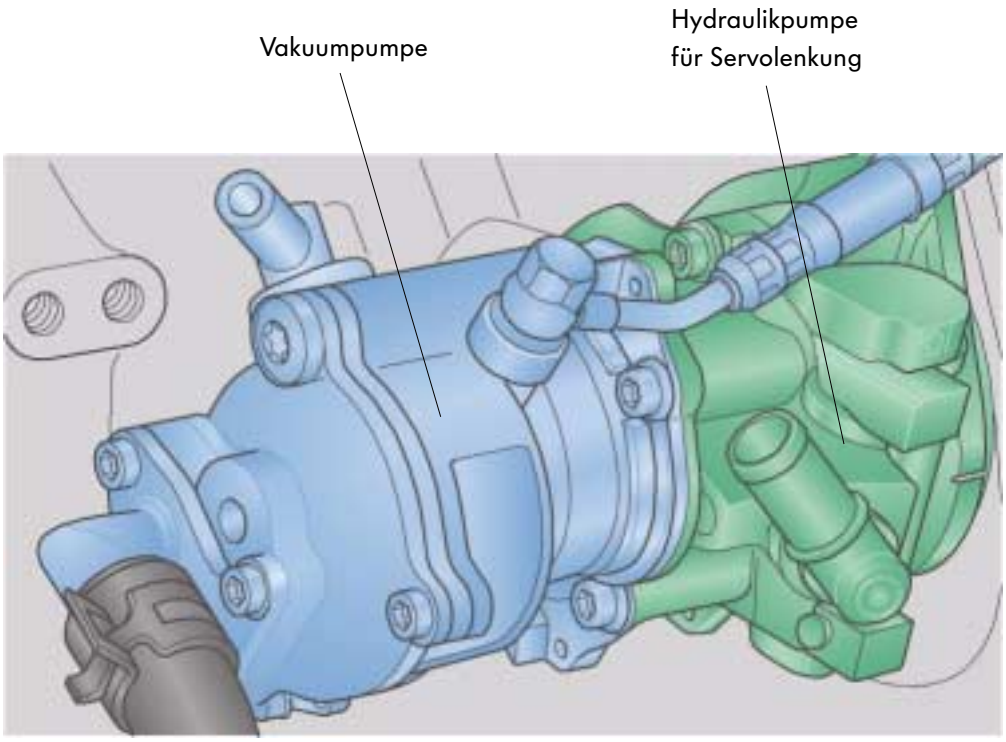


Die genaue Arbeitsabfolge sowie Einstellwerte zur Prüfung und Einstellung des Zahnflankenspiels finden Sie im Reparaturleitfaden.

Die Tandempumpe

Wegen einer ständig steigenden Anzahl von Nebenaggregaten eines Motors nehmen Riemen- und Steuertriebe immer größere Umfänge an.

Deshalb wurden beim 2,8 l-Motor mit Common-Rail-Einspritzsystem die Vakuumpumpe und die Hydraulikpumpe der Servolenkung in einem Bauteil integriert.



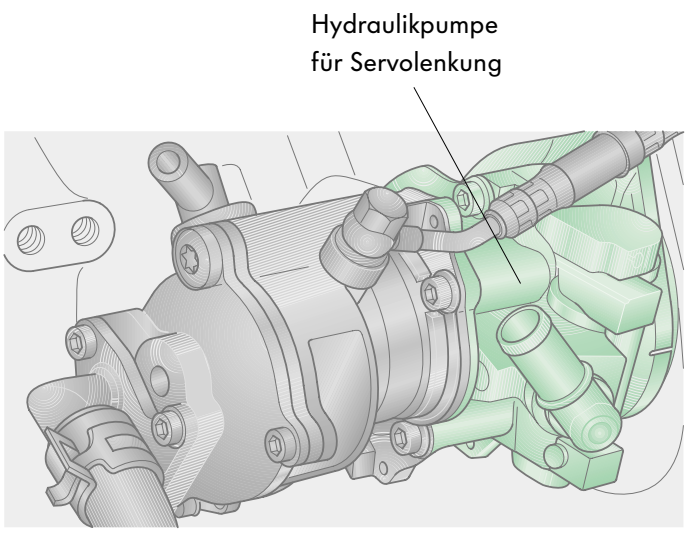
266_041

In einer gemeinsamen Gehäuseeinheit sind die Vakuumpumpe und die Hydraulikpumpe für Servolenkung untergebracht.
Diese am Zwischenflansch des Rädertriebs angeschraubte Einheit wird als Tandempumpe bezeichnet.

Der Antrieb beider Pumpen erfolgt über eine gemeinsame Antriebswelle, die durch den Zahnradtrieb des Motors angetrieben wird.

Die Hydraulikpumpe für Servolenkung

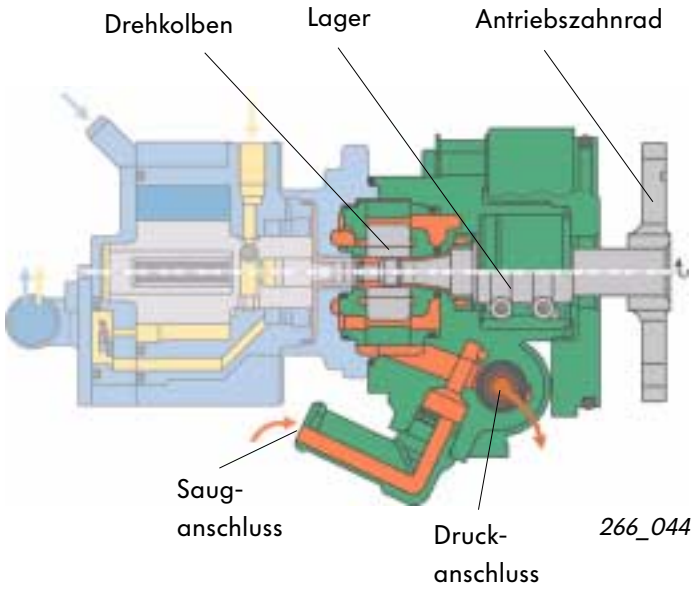
Im vorderen Bereich der Tandempumpe (direkt im Anschluss an das Antriebsrad) befindet sich die Hydraulikpumpe zur Öldruckversorgung der Servolenkung.



266_043

Aufbau

Die Pumpe besteht aus einem Drehkolben mit zehn beweglichen Schiebern.
Der Drehkolben befindet sich auf der Antriebswelle der Pumpe.
Er dreht sich mit den Schiebern in einer Druckkammer.
Im vorderen Gehäuseteil der Pumpe befinden sich Zu- und Ablaufbohrung, die über Kanäle mit den entsprechenden Anschlüssen verbunden sind.



266_044

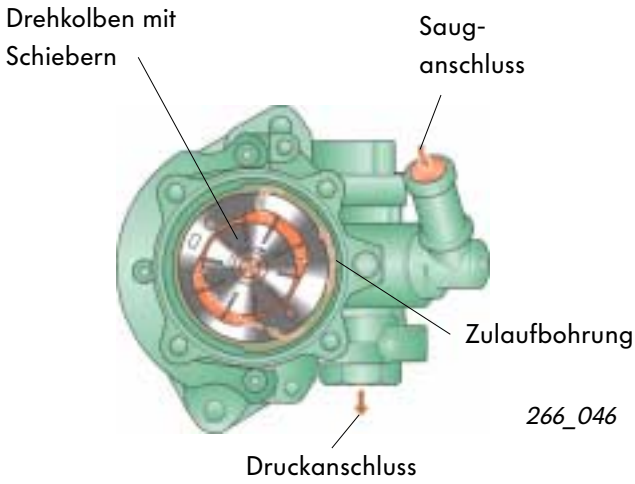
Funktion

Das Öl gelangt durch eine Zulaufbohrung in den Pumpeninnenraum und wird über Kanäle zum Drehkolben geführt.

Die Schieber bilden durch ihre Bewegung nach außen druckdichte Kammern. Diese Kammern ändern ihre Größe im Laufe einer Umdrehung.

Vergrößert sich das Volumen einer Kammer, entsteht in der Kammer Unterdruck, wodurch das Öl angesaugt wird. Anschließend wird das Öl zur Druckseite geführt.

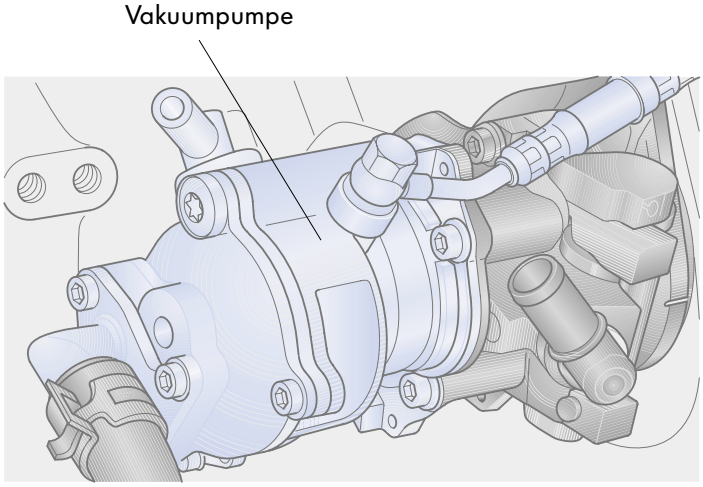
Dort verkleinert sich das Kammervolumen auf Grund der Pumpenform. Dadurch wird Druck innerhalb der Kammer aufgebaut. Das unter Druck stehende Öl kann nach Erreichen der Ablaufbohrungen die jeweilige Kammer in Richtung Druckanschluss verlassen.



266_046

Die Vakuumpumpe

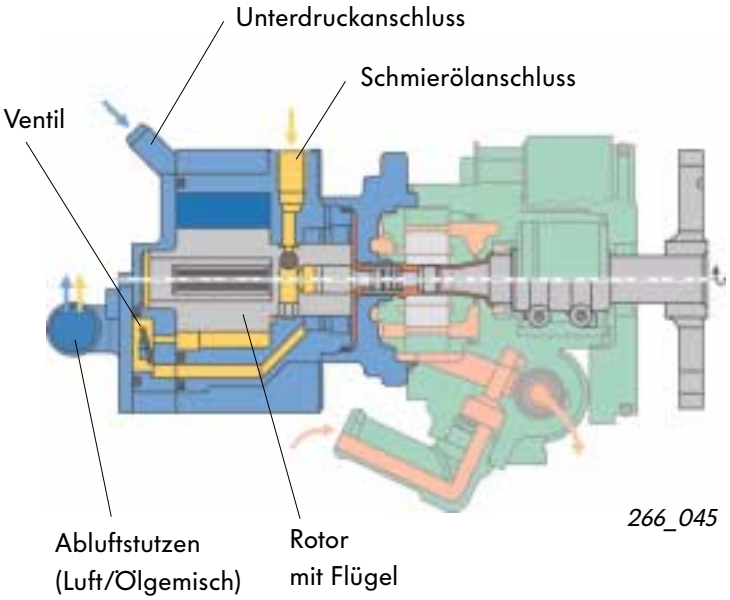
Der hintere Teil der Tandempumpe ist die Vakuumpumpe.
Sie erzeugt den Unterdruck für den Bremskraftverstärker und die Motorsteuerung.



266_042

Aufbau

Die Vakuumpumpe besteht aus einem desachsiert angeordneten Rotor und einem Flügel.
Der Flügel besteht aus Kunststoff und ist beweglich gelagert.
Die Schmierung der Pumpenwelle wird durch einen Druckölanschluss an den Ölkreislauf des Motors gewährleistet.



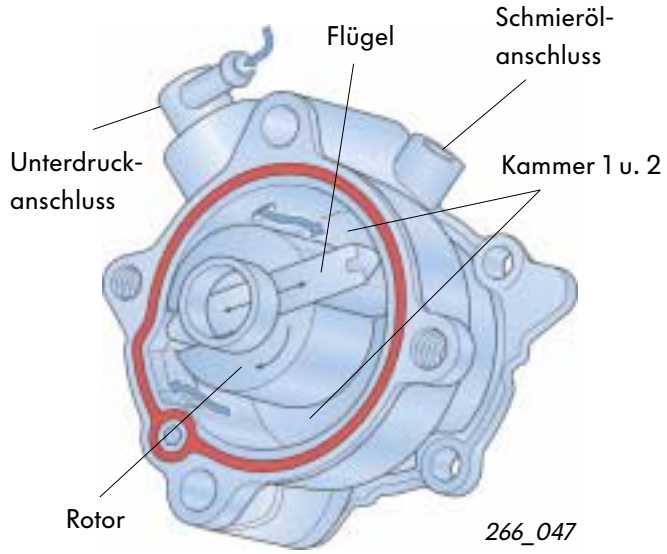
266_045

Funktion

Durch die Drehbewegung des Rotors und die Schiebebewegung des Flügels entstehen zwei Kammern mit unterschiedlichen Volumen.
Bei der Vergrößerung einer Kammer wird deren Volumen größer - der Raum füllt sich mit Luft.

Bewegt sich der Rotor weiter, wird die Kammer durch den Flügel verschlossen und der entstandene Raum verengt sich wieder. Dadurch wird die angesaugte Luft komprimiert.
Diese Luft wird durch ein Ventil in das Kurbelgehäuse abgeblasen. Zur selben Zeit entsteht am Unterdruckanschluss wieder eine neue Kammer.

Nicht mehr benötigtes Schmieröl wird gemeinsam mit der Luft in das Kurbelgehäuse geblasen.



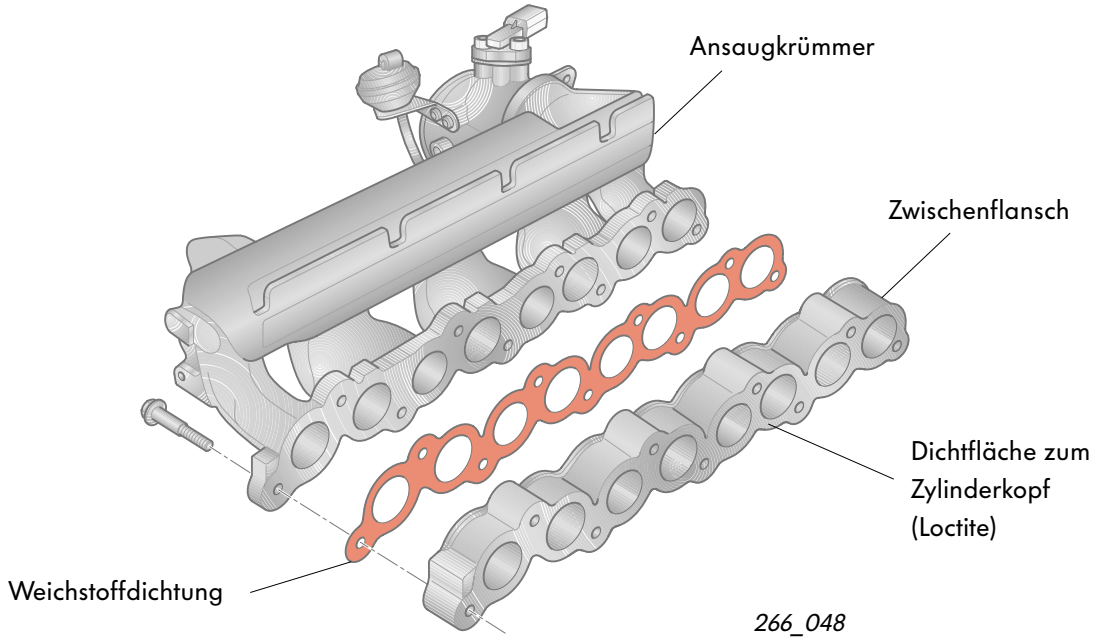
266_047

Der Zwischenflansch

Zur Schaffung des erforderlichen Bauraumes für die Hochdruckspeichereinheit des Common-Rail-Einspritzsystems musste zwischen Zylinderkopf und Ansaugkrümmer ein Zwischenflansch eingebaut werden.

Der Zwischenflansch und der Ansaugkrümmer sind durch gemeinsame Schrauben mit dem Zylinderkopf verbunden.

Die Abdichtung erfolgt motorseitig durch Sicherungsmittel „Loctite 5182“ und zum Ansaugkrümmer durch eine Weichstoffdichtung.

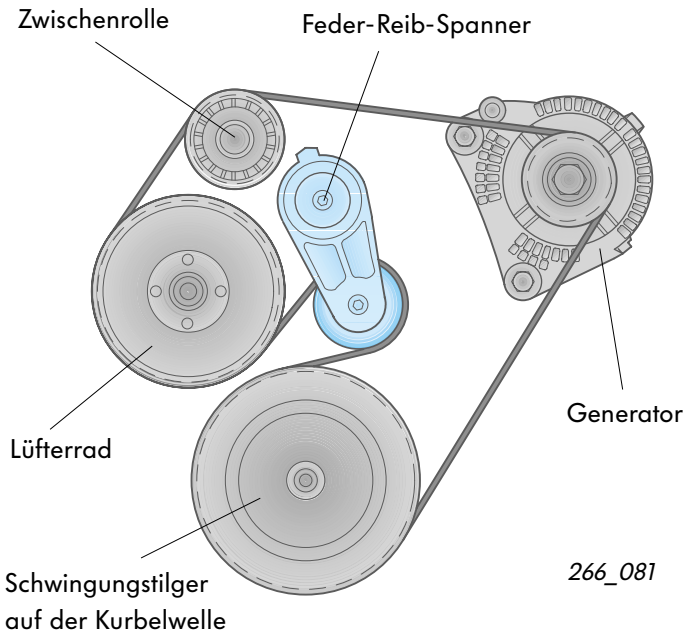


Der Riementrieb

Eine weitere Neuentwicklung kommt am Riementrieb des Motors zum Einsatz.

Durch die zahlreichen Nebenaggregate ist ein zuverlässiger Riementrieb von großer Bedeutung.
Deshalb wird der bisher verwendete hydraulische Riemenspanner durch einen neu konstruierten Feder-Reib-Spanner ersetzt.

Mit dieser Maßnahme wurde eine Optimierung des Riementriebes hinsichtlich Zuverlässigkeit und Lebensdauer erreicht.



Der verstellbare Turbolader

Eine weitere Neuheit am 2,8 l-TDI-Motor mit Common-Rail-Einspritzsystem stellt der neue Abgasturbolader mit verstellbarer Turbinengeometrie dar.

Der Vorteil eines Abgasturboladers mit verstellbarer Turbinengeometrie besteht vor allem darin, dass über den gesamten Drehzahlbereich ein optimaler Ladedruck und damit eine bessere Verbrennung realisiert werden kann. Weiterhin wird der Abgasdruck im oberen Drehzahlbereich gesenkt und im unteren Drehzahlbereich können bessere Leistungen erzielt werden.
Auf Grund dieser Vorteile erreicht der Motor geringere Abgas- und Kraftstoffverbrauchswerte als sein Vorgänger.

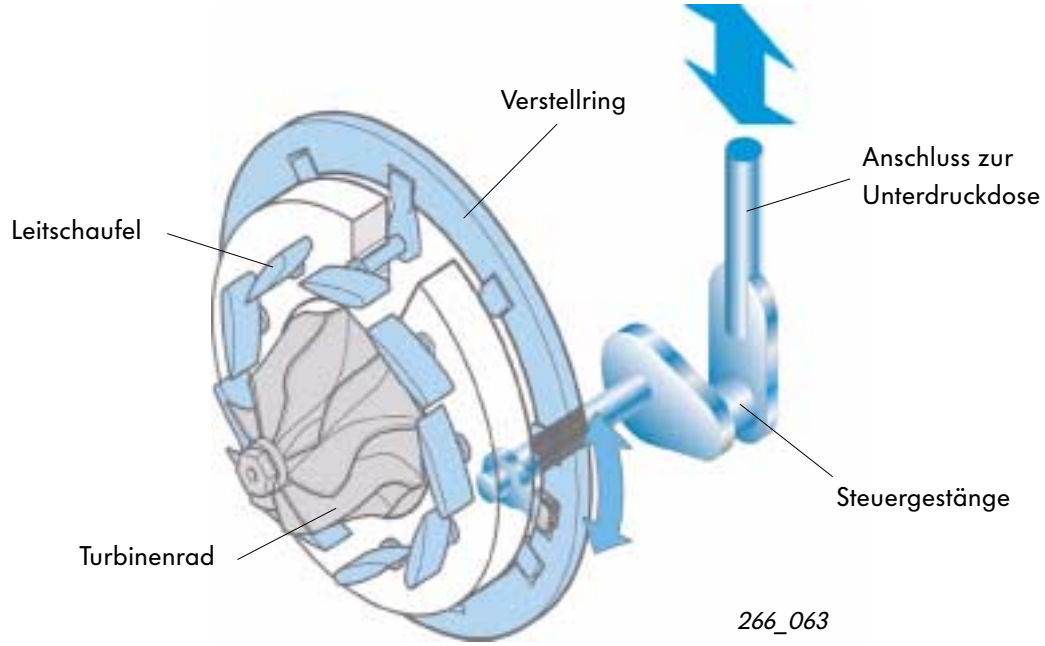


266_060



Aufbau und Funktion werden im SSP 190 „Der verstellbare Turbolader“ erläutert.

Die um das Turbinenrad ringförmig angeordneten, verstellbaren Leitschaufeln leiten ständig den vollen Abgasstrom über das Turbinenrad. Durch die Verstellmöglichkeit der Leitschaufeln können Richtung und Geschwindigkeit der Anströmung beeinflusst werden. Die Verstellung der Leitschaufeln erfolgt über ein Steuergestänge durch eine Unterdruckdose.
Diese Unterdruckdose wird vom Magnetventil für Ladedruckbegrenzung N75 angesteuert.



266_063

Common-Rail-Einspritzsystem

Allgemein

Das Common-Rail-Einspritzsystem ist ein Hochdruckeinspritzsystem für Dieselmotoren.
Es wird auch als Speichereinspritzsystem bezeichnet.

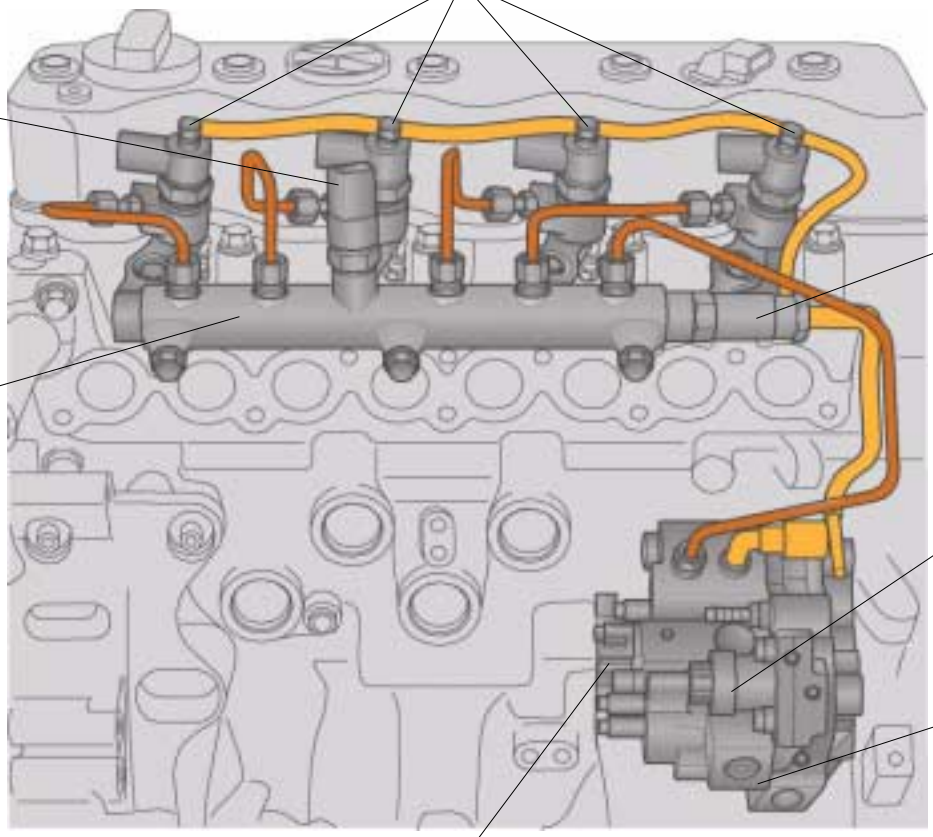
Der Begriff „Common Rail" bedeutet „gemeinsame Schiene“ und steht für einen gemeinsamen Kraftstoff-Hochdruckspeicher für alle Einspritzventile.

Die Druckerzeugung und die Kraftstoffeinspritzung sind beim Common-Rail-Einspritzsystem voneinander getrennt.

Eine separate Hochdruckpumpe erzeugt den zur Einspritzung erforderlichen Hochdruck.
Dieser wird in einem Hochdruckspeicher gespeichert und über kurze Einspritzleitungen den Einspritzventilen zur Verfügung gestellt.

Die Vorteile des Common-Rail-Einspritzsystems sind:

- der im Kennfeld nahezu frei wählbare Einspritzdruck
- das hohe Einspritzdruckangebot bei niedrigen Drehzahlen und im Teillastbereich
- der flexible Einspritzbeginn mit Vor- und Haupteinspritzung



Hochdruckbereich

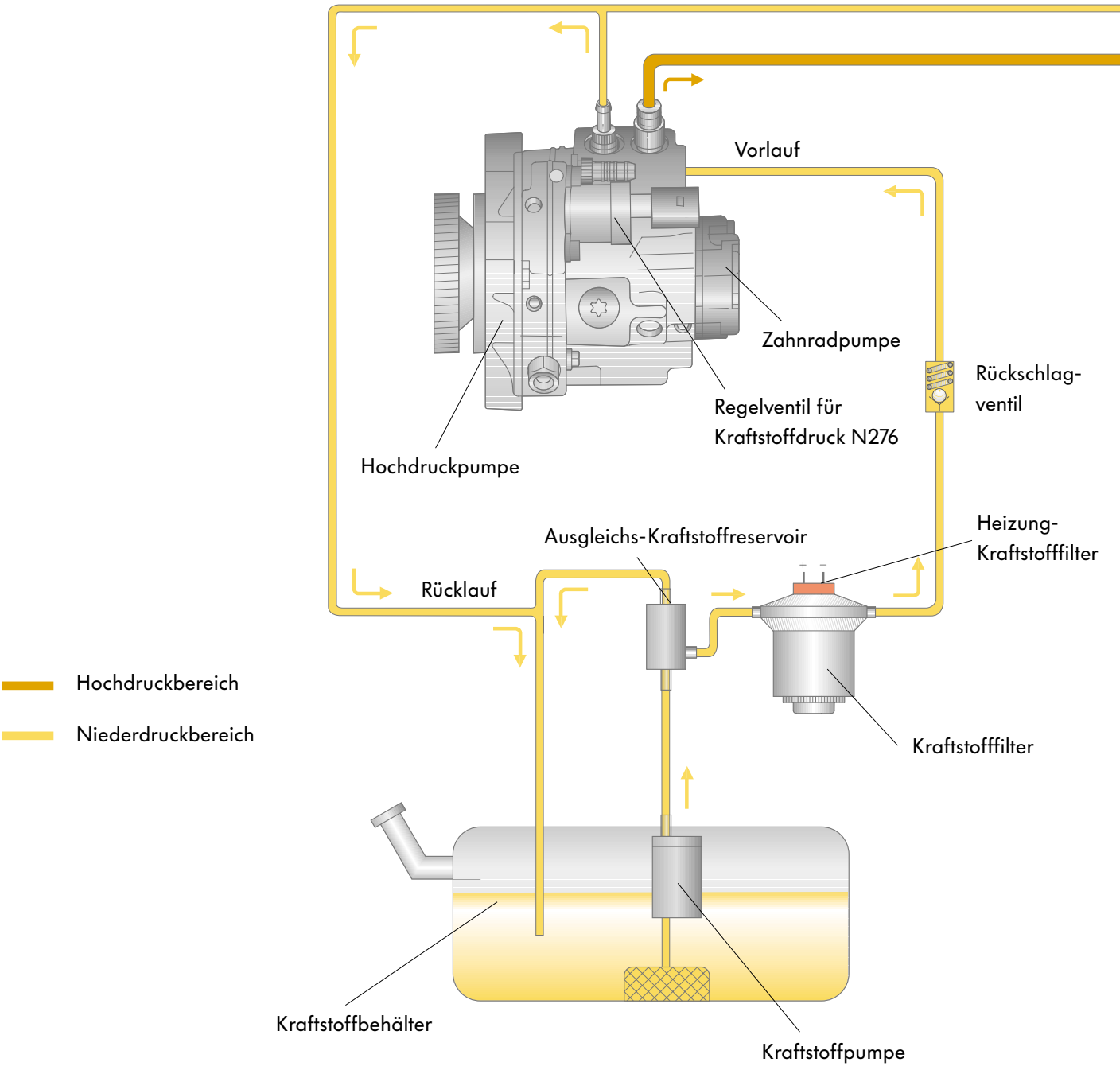
Niederdruckbereich

Common-Rail-Einspritzsystem

Das Kraftstoffsystem

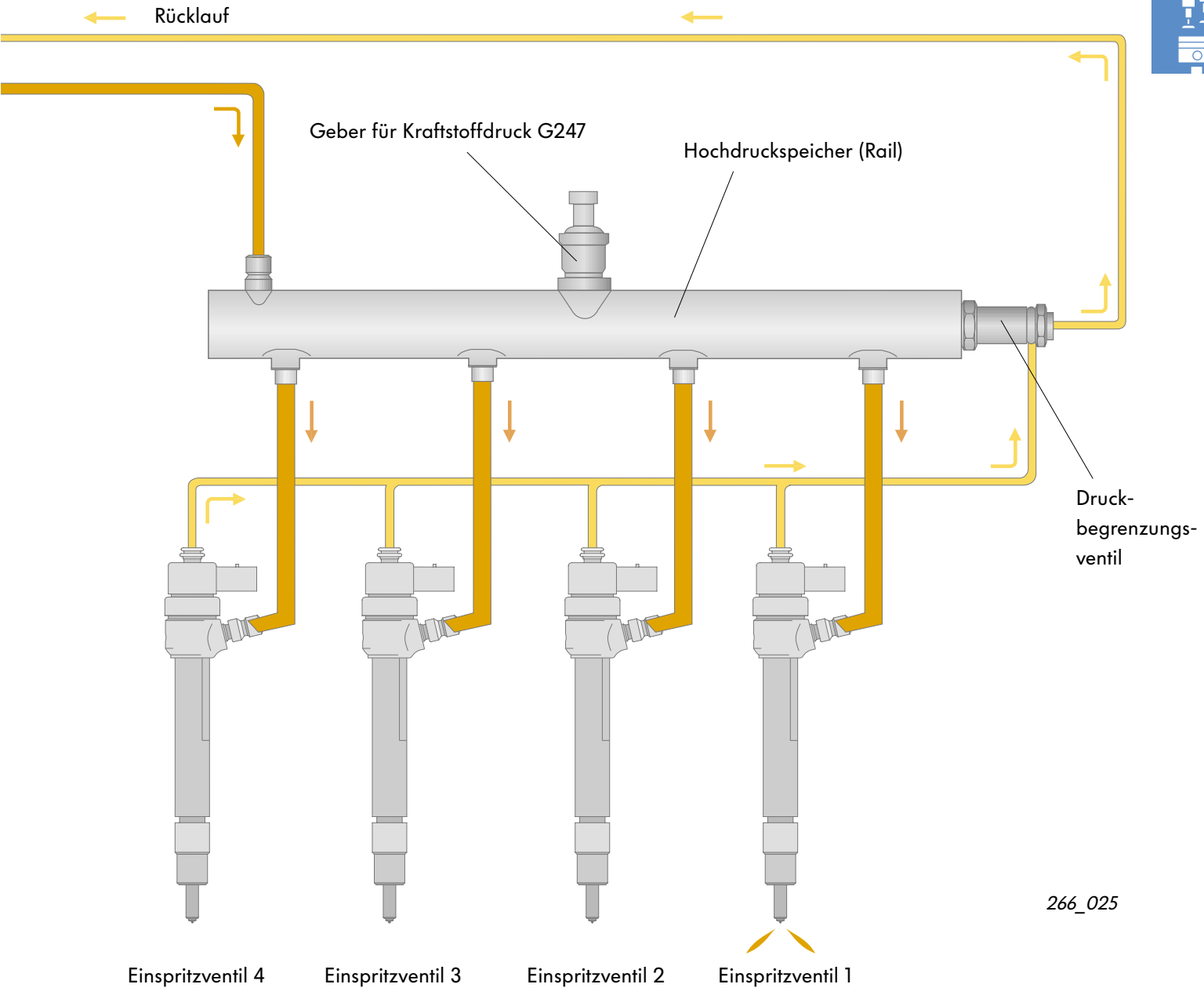
Das Kraftstoffsystem ist in zwei Bereiche unterteilt:

- den Niederdruckbereich
  mit der Kraftstoffpumpe im Kraftstoffbehälter, dem Ausgleichs-Kraftstoffreservoir, dem Kraftstofffilter und der Zahnradpumpe und ...
- den Hochdruckbereich
  mit der Hochdruckpumpe, dem Hochdruckspeicher (Rail), den Einspritzventilen und dem Druckbegrenzungsventil.



Im Niederdruckbereich wird der Kraftstoff von der Kraftstoffpumpe und der Zahnradpumpe aus dem Kraftstoffbehälter über das Ausgleichs-Kraftstoffreservoir durch den Kraftstofffilter zur Hochdruckpumpe gefördert.

Dort wird der zur Einspritzung benötigte Kraftstoffhochdruck erzeugt und in den Hochdruckspeicher (Rail) gespeist.
Aus dem Hochdruckspeicher gelangt der Kraftstoff zu den Einspritzventilen, welche den Kraftstoff in die Brennräume einspritzen.

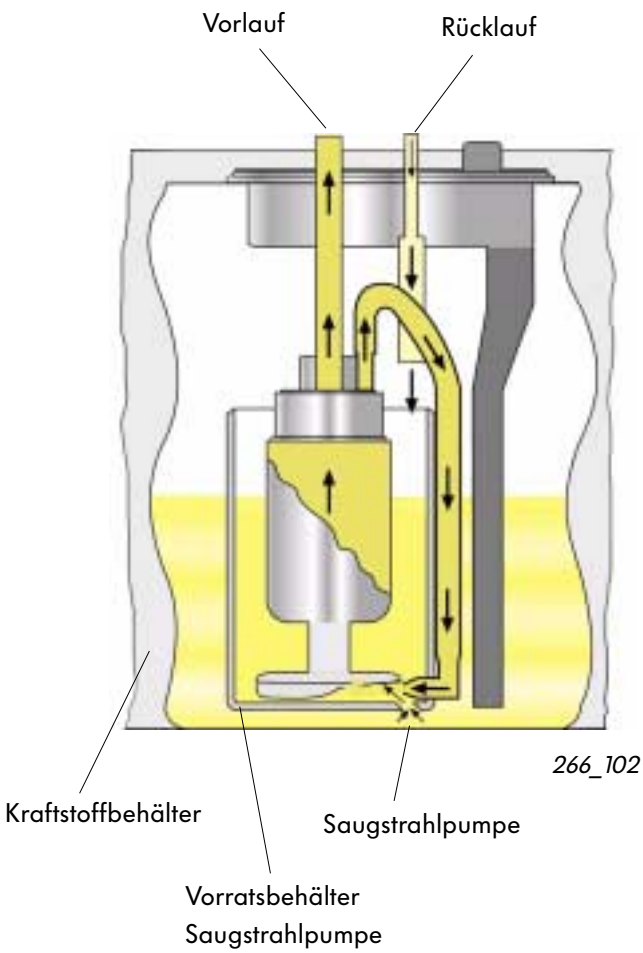


Common-Rail-Einspritzsystem

Die Kraftstoffförderung

Die Kraftstoffpumpe G6

Die Kraftstoffpumpe ist im Kraftstoffbehälter angeordnet.
Sie arbeitet als Vorförderpumpe und versorgt die in der Hochdruckpumpe integrierte Zahnradpumpe in jedem Betriebzustand mit ausreichend Kraftstoff.



Funktion

Beim Einschalten der Zündung wird die Kraftstoffpumpe über das Kraftstoffpumpenrelais vom Steuergerät für Dieseldirekteinspritzanlage angesteuert.
Dabei läuft die Pumpe für etwa 3 Sekunden an und baut einen Vordruck auf.
Sobald der Motor läuft, fördert die Pumpe kontinuierlich Kraftstoff in den Niederdruckbereich.

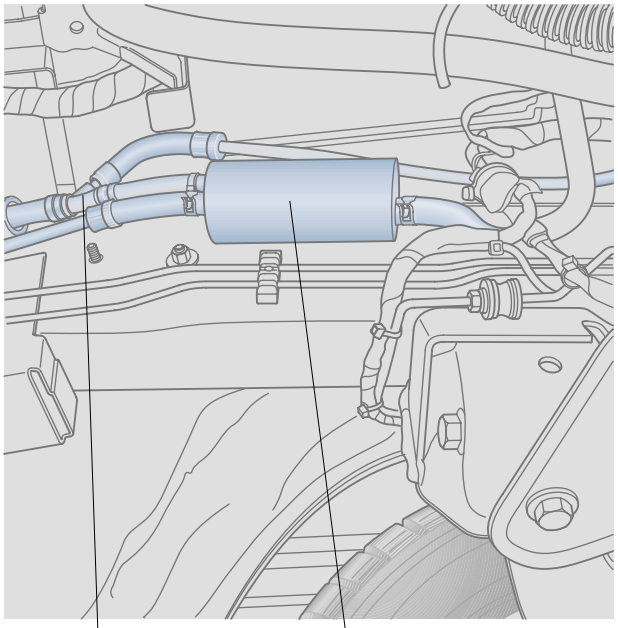
Die Kraftstoffpumpe saugt über einen Filter den Kraftstoff aus dem Vorratsbehälter an.
Im Pumpendeckel wird die Fördermenge aufgeteilt.

Ein Teil des Kraftstoffs gelangt in den Vorlauf zu der Zahnradpumpe, der andere Teil dient zum Antrieb der Saugstrahlpumpe.
Durch die Saugstrahlpumpe wird der Kraftstoff aus dem Kraftstoffbehälter gesaugt und in den Vorratsbehälter der Kraftstoffpumpe gefördert.

Das Ausgleichs-Kraftstoffreservoir

Der von der Kraftstoffpumpe geförderte Kraftstoff wird in das Ausgleichs-Kraftstoffreservoir geleitet.
Von dort gelangt er zur Zahnradpumpe.

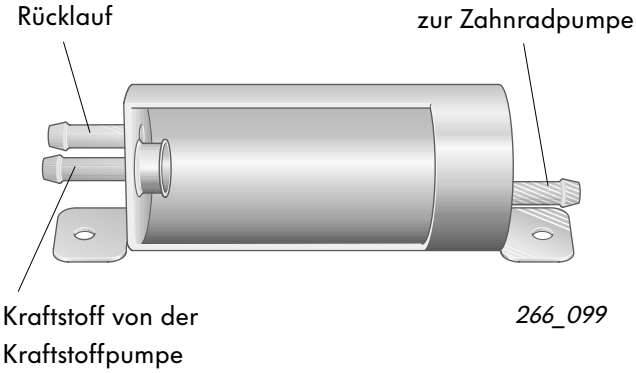
Das Ausgleichs-Kraftstoffreservoir sorgt dafür, dass der Kraftstoffdruck vor der Zahnradpumpe in jedem Betriebszustand nahezu gleich bleibt.



266_090

Funktion

Der von der Kraftstoffpumpe geförderte Kraftstoff wird in das Ausgleichs-Kraftstoffreservoir geleitet.
Von dort gelangt er weiter zur Zahnradpumpe.
Um Druckschwankungen auszugleichen, wird im Ausgleichs-Kraftstoffreservoir der überschüssige Kraftstoff über ein T-Stück dem Kraftstoffrücklauf zurückgeführt.
Im T-Stück vermischt sich der vom Motor zurückfließende Kraftstoff mit dem Kraftstoff aus dem Rücklauf des Ausgleichs-Kraftstoffreservoirs.
Dadurch wird der in den Kraftstoffbehälter zurückfließende Kraftstoff gekühlt.



266_099

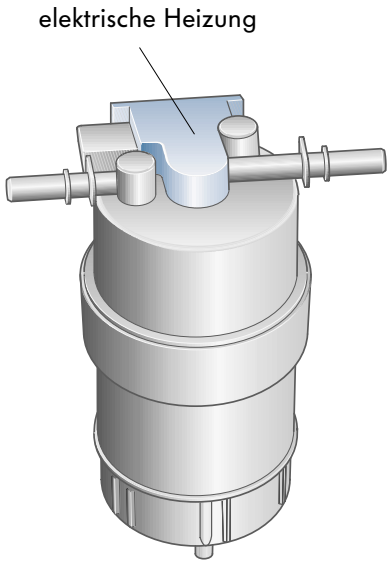
Common-Rail-Einspritzsystem

Der Kraftstofffilter mit elektrischer Heizung

Der Kraftstofffilter ist mit einer elektrischen Heizung ausgestattet.

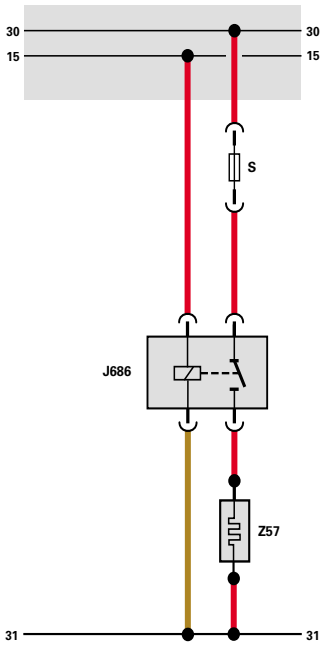
Diese Heizung wird über das Relais für Kraftstofffilterheizung eingeschaltet.
Sie erwärmt den Kraftstoff in der Vorlaufleitung.

Dadurch wird verhindert, dass der Kraftstofffilter bei niedrigen Außentemperaturen durch auskristallisierende Paraffinkristalle zugesetzt wird.



266_097

Elektrische Schaltung



266_089

Legende:

J686 - Relais für Kraftstofffilterheizung
Z57 - Heizung für Kraftstofffilter

Die Zahnradpumpe

Die Zahnradpumpe ist eine rein mechanisch arbeitende Vorförderpumpe.
Sie erhöht den von der Kraftstoffpumpe G6 bereitgestellten Kraftstoffdruck, um die Kraftstoffversorgung der Hochdruckpumpe in allen Betriebszuständen zu sichern.
Die Zahnradpumpe ist direkt an der Hochdruckpumpe angeordnet.
Beide Pumpen werden zusammen von einer Welle angetrieben.



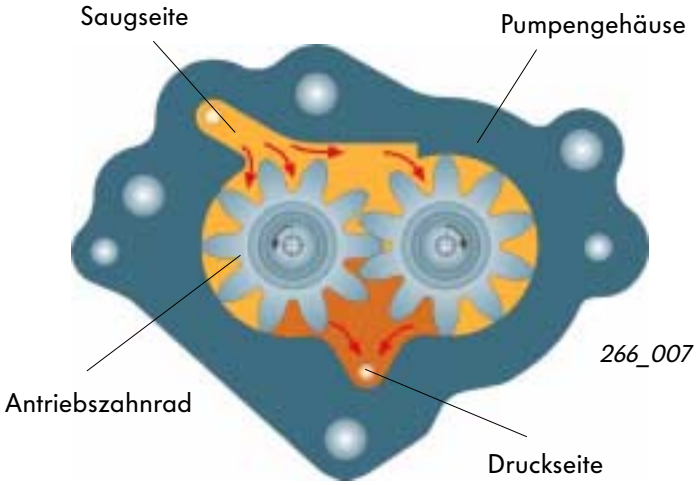
266_057

Aufbau

In dem Gehäuse der Zahnradpumpe befinden sich zwei gegenläufig drehende Zahnräder.
Ein Zahnrad wird von der Antriebswelle angetrieben.

Funktion

Drehen sich die Zahnräder, wird Kraftstoff zwischen den Zahnlücken mitgenommen und entlang der Pumpeninnenwandung zur Druckseite gefördert.
Von dort wird er in das Pumpengehäuse der Hochdruckpumpe weitergeleitet.
Der Eingriff der Zähne beider Zahnräder verhindert ein Zurückfließen des Kraftstoffes.



266_007

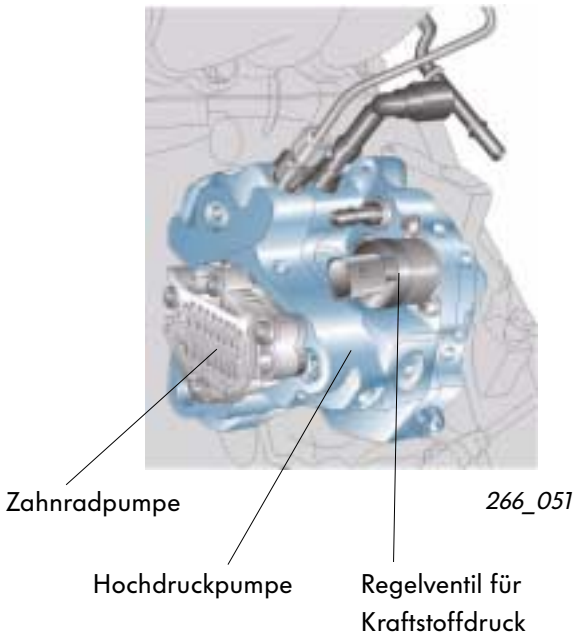
Der Hochdruckbereich

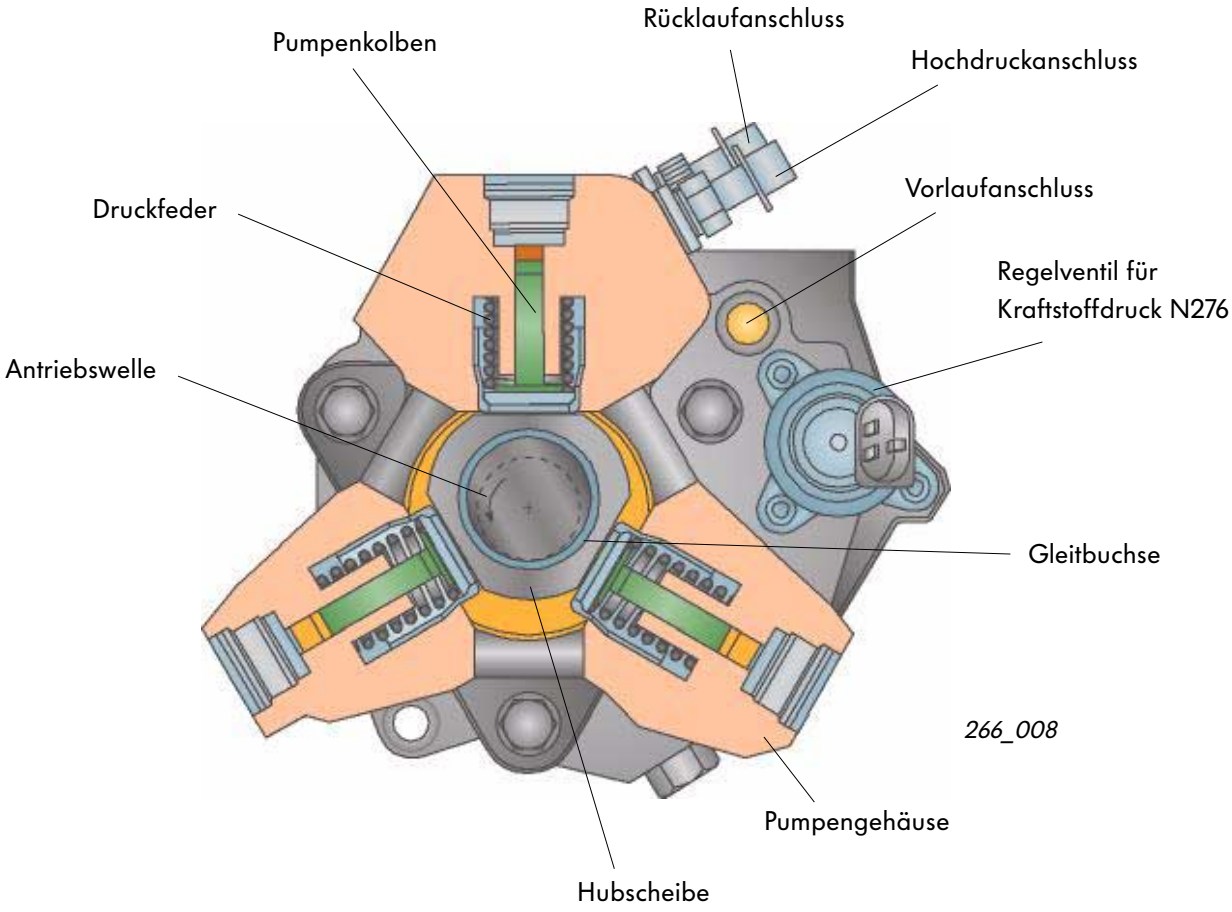
Die Hochdruckpumpe

Sie hat die Aufgabe, den zur Hochdruckeinspritzung notwendigen Kraftstoffdruck zu erzeugen. Der Hochdruck wird durch drei Pumpenkolben erzeugt, die in einem Winkel von 120° sternförmig angeordnet sind.

Die Hochdruckpumpe ist am Zwischenflansch des Rädertriebs verschraubt und wird über Zwischenzahnräder von der Kurbelwelle angetrieben.

An der Hochdruckpumpe befinden sich auch die Zahnradpumpe und das Regelventil für Kraftstoffdruck.



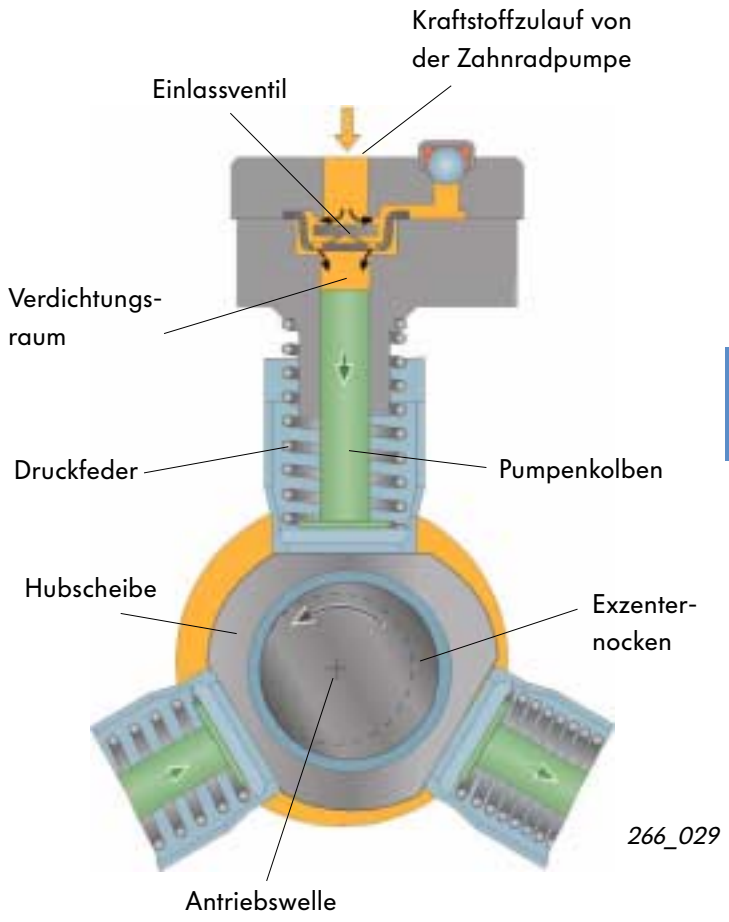


Funktion

Auf der Antriebswelle der Hochdruckpumpe befindet sich ein Exzenternocken.
Dieser wird von der Antriebswelle angetrieben und bewegt über die Hubscheibe die Pumpenkolben der drei Pumpenelemente auf und ab.

Der Saughub

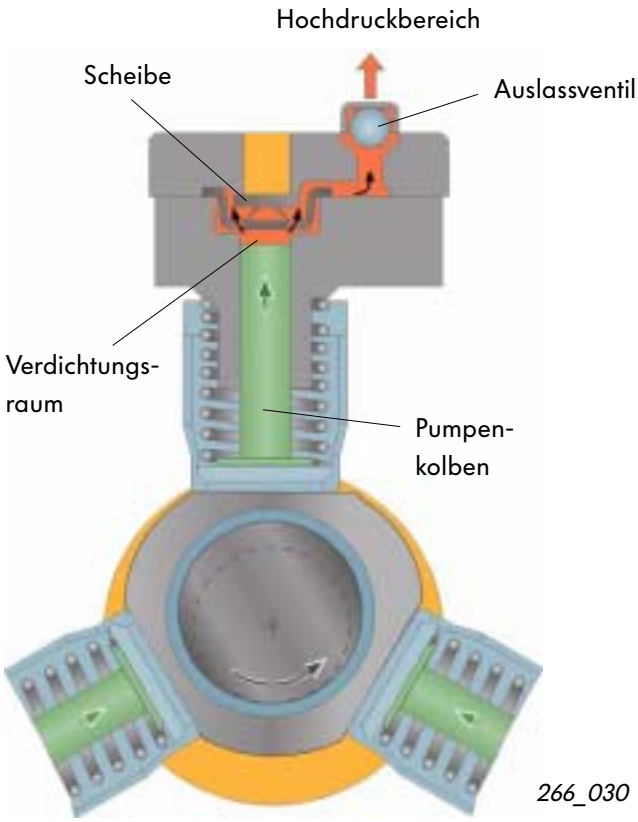
Die Abwärtsbewegung des Pumpenkolbens führt zu einer Volumenvergrößerung des Verdichtungsraumes. Dadurch sinkt der Kraftstoffdruck innerhalb des Verdichtungsraumes.
Nun kann durch den Druck der Zahnradpumpe Kraftstoff über das Einlassventil in den Verdichtungsraum fließen.



266_029

Der Förderhub

Mit Beginn der Aufwärtsbewegung des Pumpenkolbens steigt der Druck im Verdichtungsraum an. Dadurch wird die Scheibe des Einlassventils nach oben gedrückt und verschließt den Verdichtungsraum.
Durch den sich nach oben bewegenden Kolben wird weiterhin Druck aufgebaut.
Sobald der Kraftstoffdruck im Verdichtungsraum den Druck im Hochdruckbereich übersteigt, öffnet das Auslassventil und der Kraftstoff gelangt in den Hochdruckbereich.



266_030

Common-Rail-Einspritzsystem

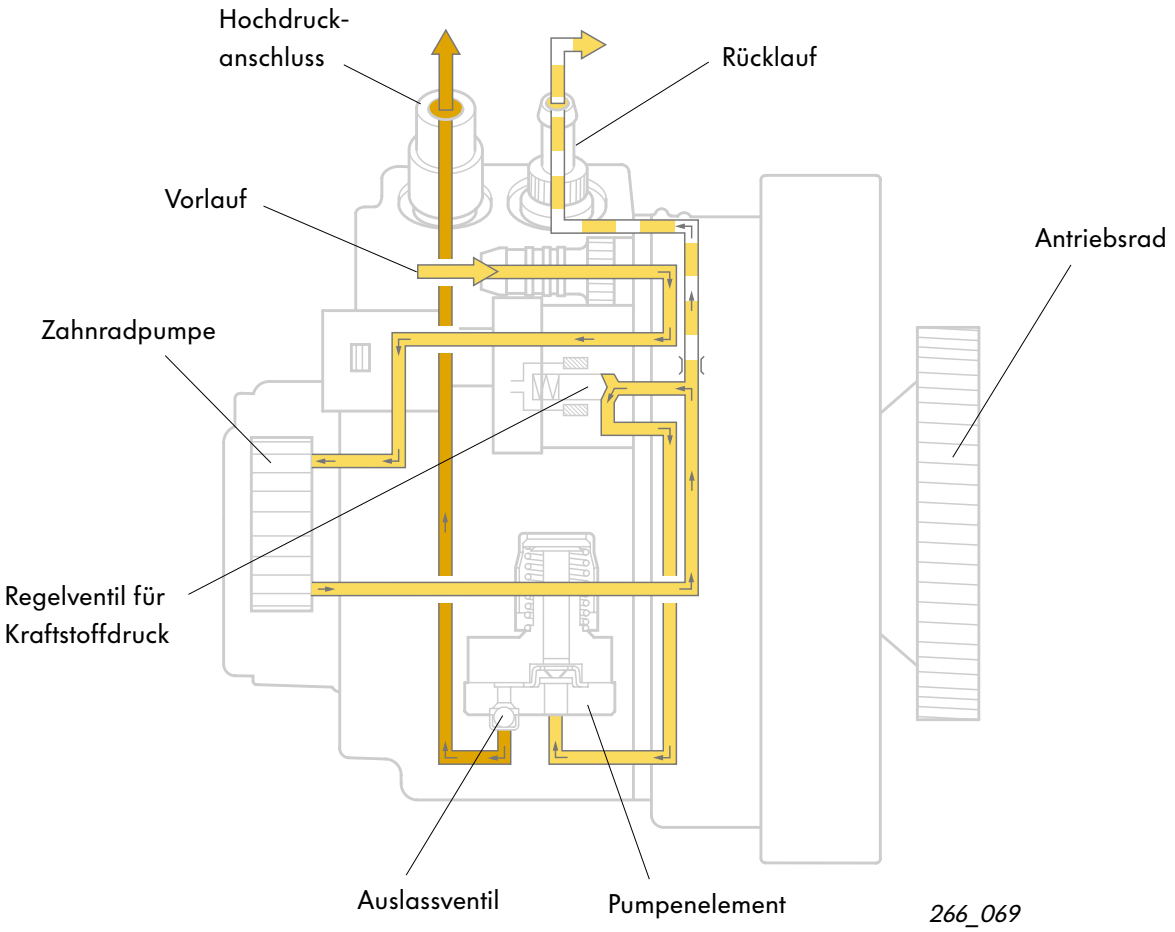
Der Kraftstoffverlauf in der Hochdruckpumpe

Der Kraftstoff gelangt zunächst über den Vorlauf in den Pumpeninnenraum.
Dort wird er durch Kanäle zur Zahnradpumpe geführt.

Von der Druckseite der Zahnradpumpe wird der Kraftstoff zum Regelventil für Kraftstoffdruck gefördert.

Je nach elektrischer Ansteuerung (Tastverhältnis) des Magnetventils wird ein Teil des Kraftstoffes zu den Pumpenelementen geleitet.
Der andere Teil des Kraftstoffes wird in den Rücklauf abgesteuert.

Im Pumpenelement wird der Kraftstoffdruck für die Hochdruckeinspritzung erzeugt.
Dadurch öffnet das Auslassventil des Pumpenelements und der Kraftstoff kann in Richtung Hochdruckanschluss entweichen.
Vom Hochdruckanschluss wird der Kraftstoff dem Hochdruckspeicher (Rail) über eine Druckleitung zugeführt.



Der Hochdruckspeicher (Rail)

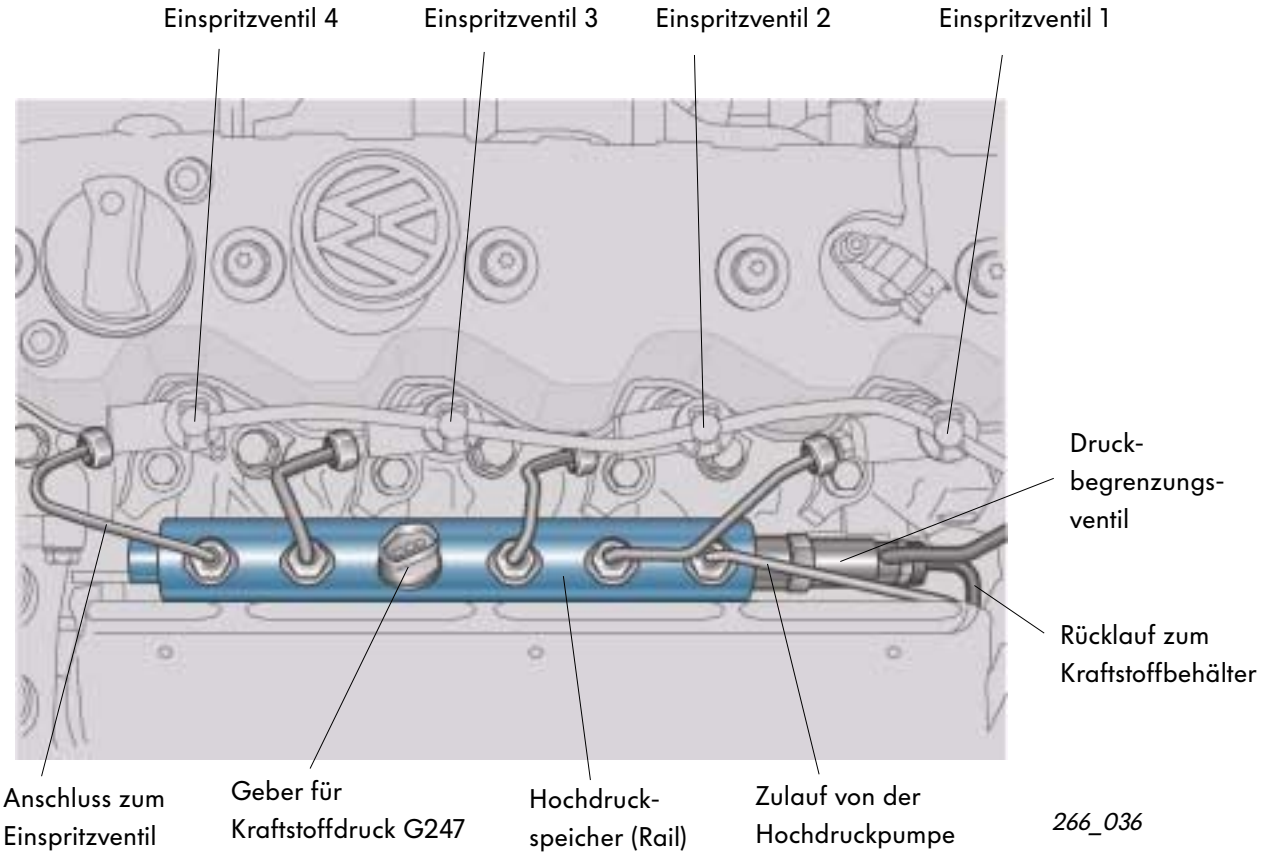
Der Hochdruckspeicher ist ein aus geschmiedetem Stahl gefertigtes Rohr.
Er hat die Aufgabe, den zur Einspritzung benötigten Kraftstoff für alle Zylinder unter hohem Druck zu speichern.
Außerdem gleicht er durch sein großes Volumen Druckschwingungen aus, die durch die Pumpenförderung der Hochdruckpumpe und die Einspritzvorgänge entstehen.

Aufbau

An dem Hochdruckspeicher befinden sich der Anschluss für den Kraftstoffzulauf der Hochdruckpumpe, die Anschlüsse zu den Einspritzventilen, der Rücklauf zum Kraftstoffbehälter, das Druckbegrenzungsventil und der Geber für Kraftstoffdruck.

Funktion

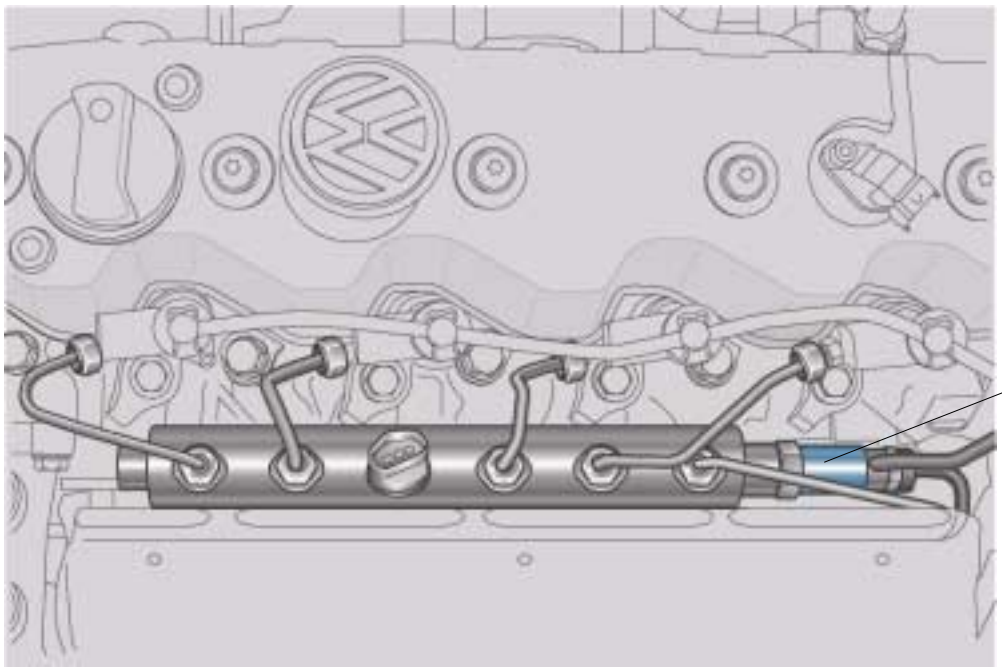
Der im Hochdruckspeicher vorhandene Kraftstoff steht ständig unter hohem Druck.
Wird Kraftstoff zur Einspritzung aus dem Hochdruckspeicher genommen, bleibt der Druck im Hochdruckspeicher durch sein großes Speichervolumen nahezu konstant.
Ebenso werden Druckschwankungen ausgeglichen, die aufgrund der pulsierenden Versorgung des Hochdruckspeichers durch die Hochdruckpumpe entstehen.



Common-Rail-Einspritzsystem

Das Druckbegrenzungsventil

Das Druckbegrenzungsventil befindet sich direkt am Hochdruckspeicher.
Es hat die Aufgabe, den maximalen Druck im Hochdruckspeicher zu begrenzen und somit den Hochdruckspeicher vor Überlastung zu schützen.



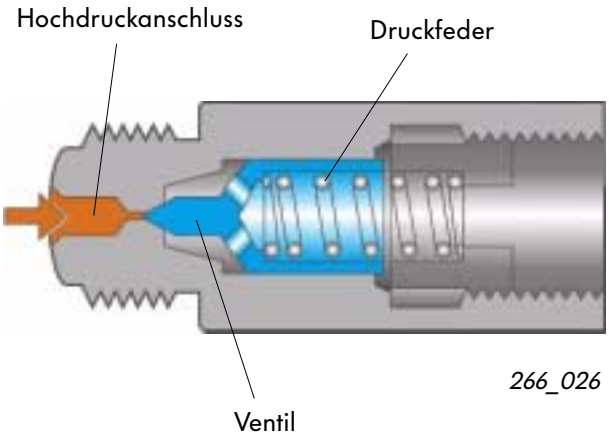
266_036a

Übersteigt der Druck im Inneren des Hochdruckspeichers den Maximal-Druck von 1450 bar, öffnet das Druckbegrenzungsventil und der überschüssige Kraftstoff wird in die Rücklaufleitung geleitet.
Zum Vergleich: 1450 bar entsprechen in etwa dem Gewicht eines Mittelklasse-PKW auf eine Fläche von einem Quadratzentimeter drückend.

Aufbau

Das Druckbegrenzungsventil ist ein rein mechanisch arbeitendes Bauteil.
Über ein Gewindestück wird der Anschluss zum Hochdruckspeicher hergestellt.
Im Inneren befindet sich ein Ventil mit Durchlassbohrungen, das von einer Druckfeder im Sitz gehalten wird.

Ventil geschlossen

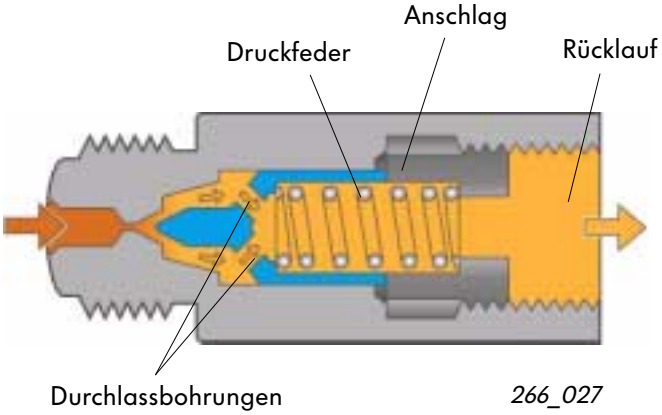


266_026

Funktion

Übersteigt der Kraftstoffdruck im Hochdruckspeicher 1450 bar, öffnet das Ventil.
Aus dem Hochdruckspeicher kann nun Kraftstoff entweichen und über die Durchlassbohrungen in den Rücklauf ablaufen.
Der Druck im Hochdruckspeicher sinkt.

Ventil geöffnet



266_027

Common-Rail-Einspritzsystem

Die Einspritzung

Der Kraftstoff wird über elektromagnetisch gesteuerte Einspritzventile in die Brennräume eingespritzt.
Um eine möglichst wirksame Verbrennung zu erzielen, ist die Einspritzung in eine Voreinspritzung und eine Haupteinspritzung unterteilt.

Dazu werden die Einspritzventile jeweils einmal zur Voreinspritzung und einmal zur Haupteinspritzung durch das Steuergerät für Dieseldirekteinspritzung angesteuert.

Voreinspritzung

Bevor der Kolben seinen oberen Totpunkt erreicht, wird zunächst eine kleine Menge Kraftstoff in den entsprechenden Brennraum eingespritzt. Dies bewirkt einen Temperatur- und Druckanstieg im Brennraum.
Dadurch werden der Zündverzug der Haupteinspritzung verkürzt und somit der Druckanstieg und Druckspitzen verringert.

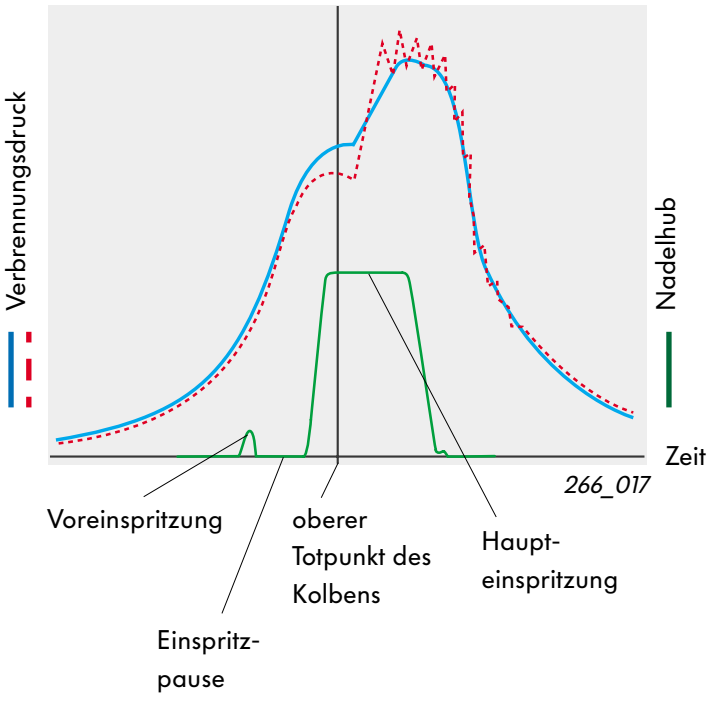
Die Vorteile der Voreinspritzung sind:

- geringe Verbrennungsgeräusche
- geringe Abgasemissionen

Haupteinspritzung

Nach der Vorverbrennung wird nach einer kurzen Einspritzpause die Haupteinspritzmenge in den Brennraum eingespritzt.
Die Höhe des Einspritzdruckes bleibt während des gesamten Einspritzvorganges nahezu gleich.

Unterschied im Druckverlauf einer Verbrennung mit und ohne Voreinspritzung



Druckverlauf mit Voreinspritzung

Druckverlauf ohne Voreinspritzung

Nadelhub mit Voreinspritzung

Die Einspritzventile

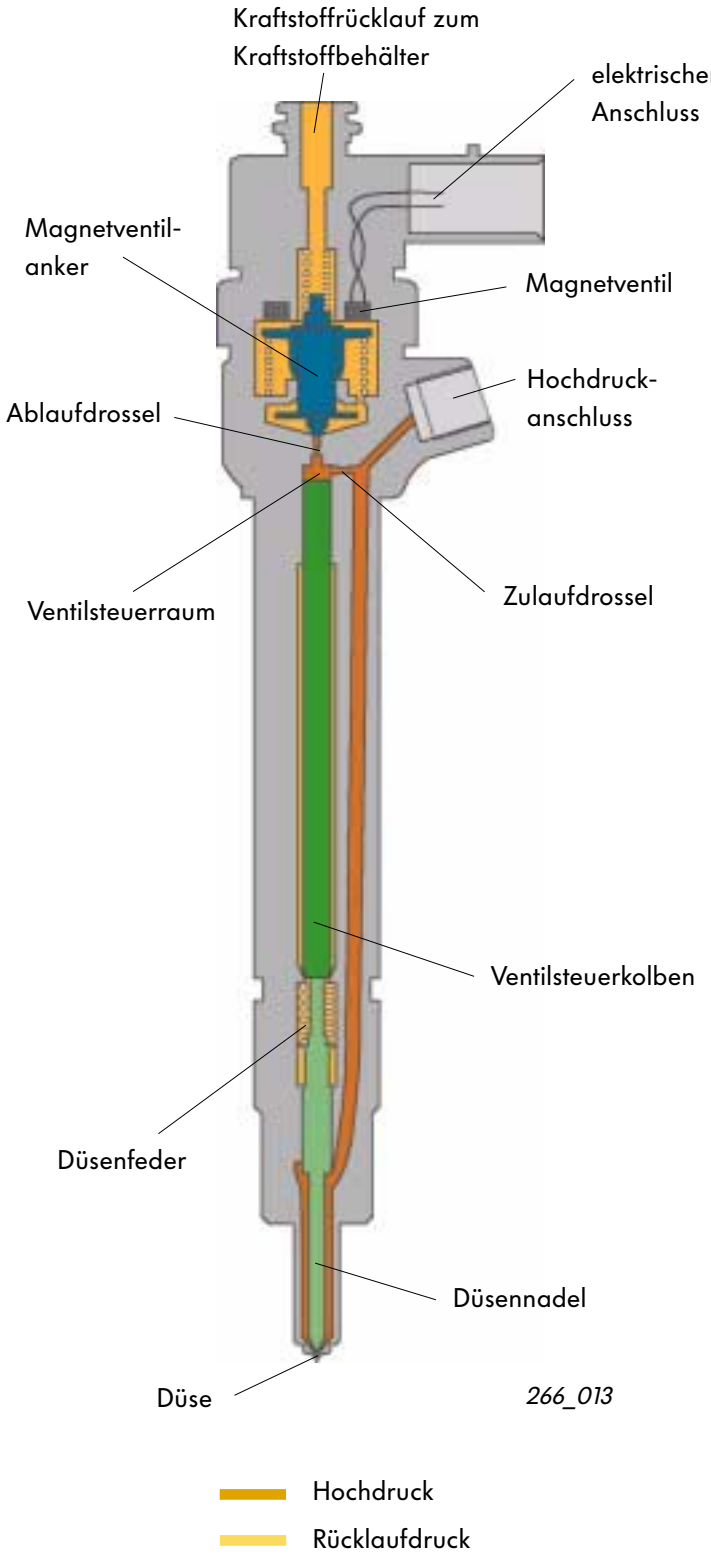
Die Einspritzventile sind im Zylinderkopf eingebaut.

Sie haben die Aufgabe, den Kraftstoff in richtiger Menge zum richtigen Zeitpunkt in die Brennräume einzuspritzen.
Dazu werden sie vom Steuergerät für Dieseldirekteinspritzanlage angesteuert.

Ruhelage

In der Ruhelage ist das Einspritzventil geschlossen.
Das Magnetventil ist nicht angesteuert.
Der Magnetventilanker wird durch die Kraft der Magnetventilfeder in seinen Sitz gedrückt.
Die Düsennadel wird von dem Kraftstoffhochdruck aufgrund des größeren Druckflächenverhältnisses der Steuerkolbenoberfläche zur Düsennadel verschlossen.

Aufbau





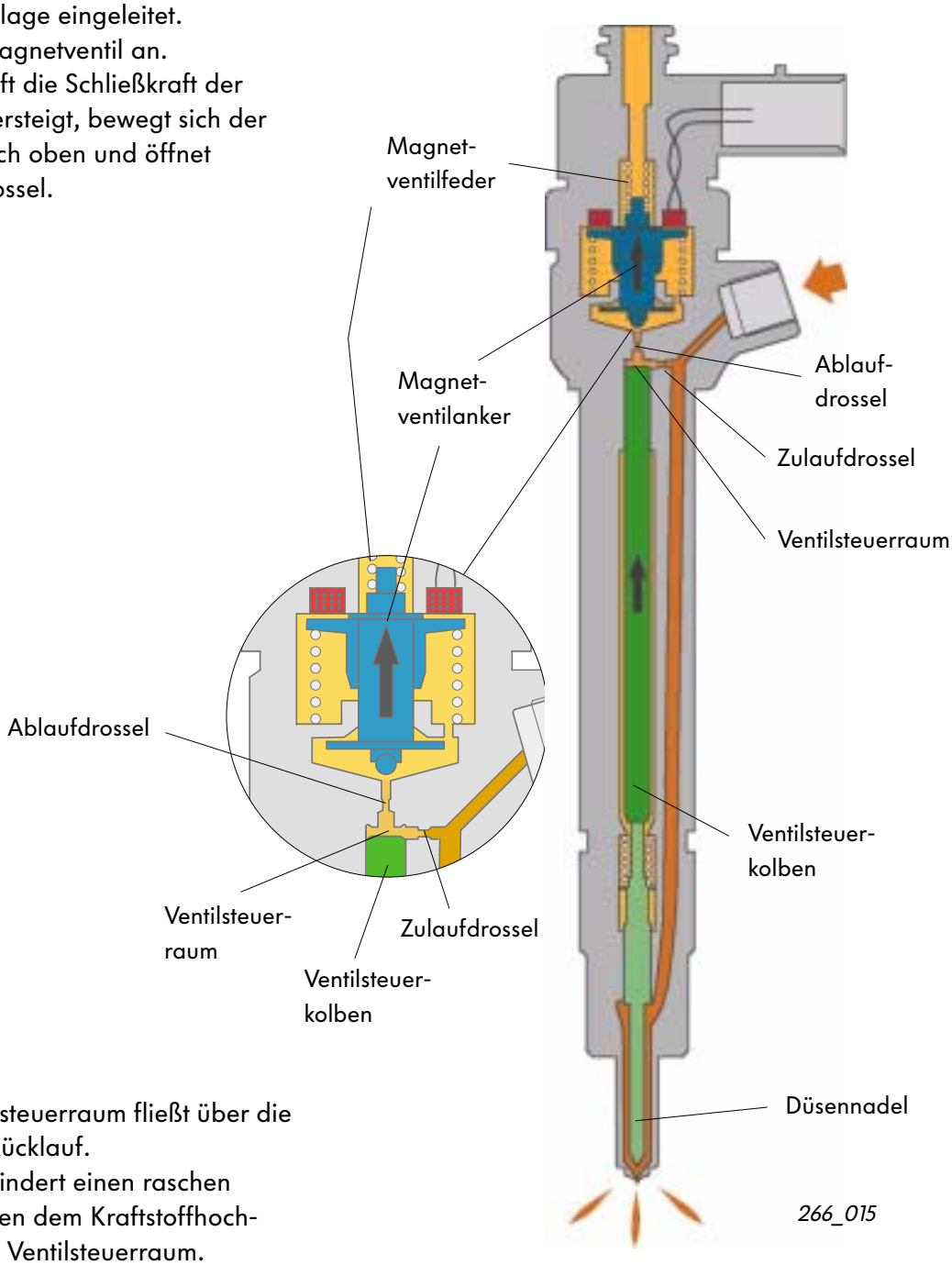
Eine Unterbrechung in der elektrischen Leitung zu einem Einspritzventil oder in einem Magnetventil führt zum Abstellen des Motors.

Common-Rail-Einspritzsystem

Funktion

Einspritzbeginn

Der Einspritzbeginn wird vom Steuergerät für Dieseldirekteinspritzanlage eingeleitet.
Dazu steuert es das Magnetventil an.
Sobald die Magnetkraft die Schließkraft der Magnetventilfeder übersteigt, bewegt sich der Magnetventilanker nach oben und öffnet dadurch die Ablaufdrossel.

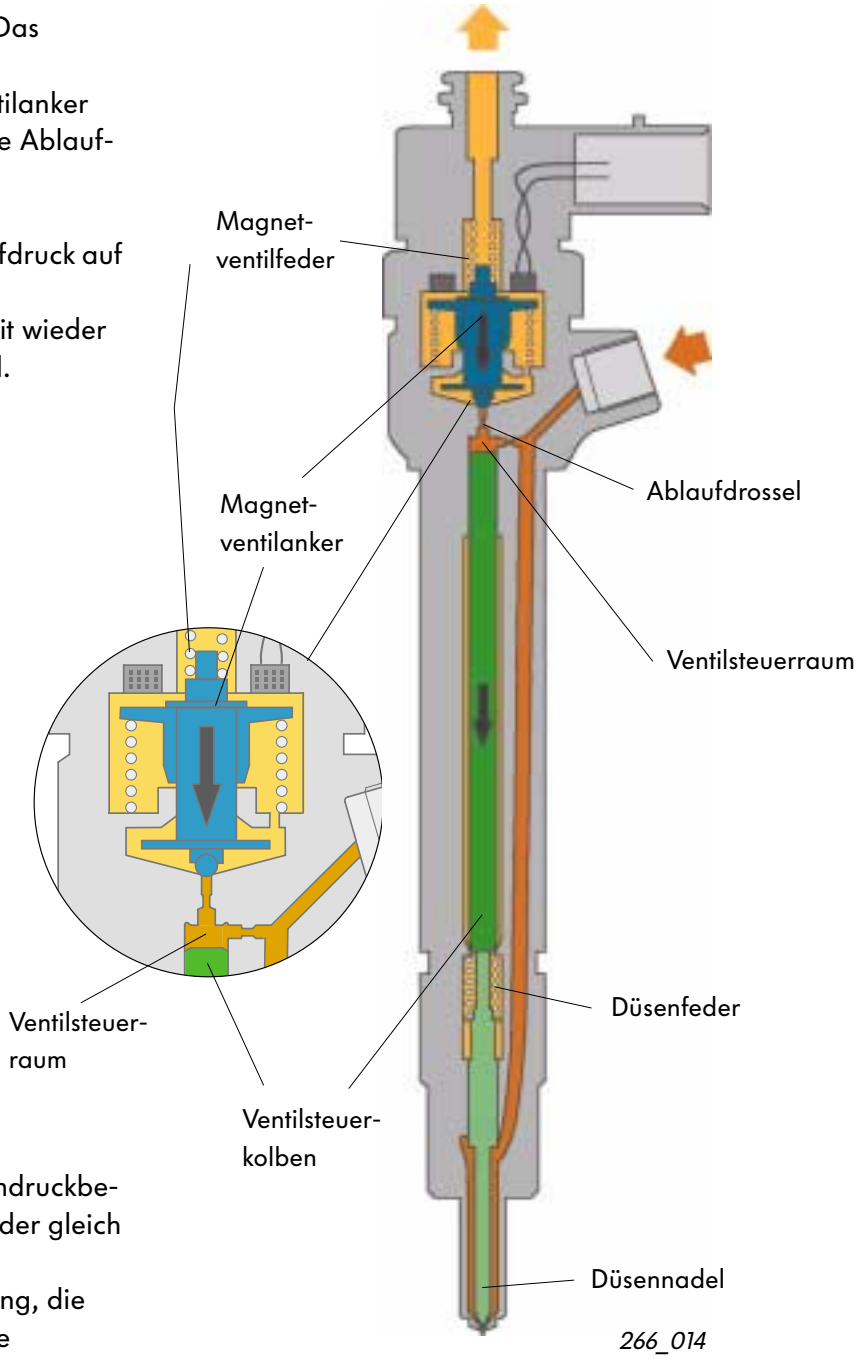


Der Kraftstoff im Ventilsteuerraum fließt über die Ablaufdrossel in den Rücklauf.
Die Zulaufdrossel verhindert einen raschen Druckausgleich zwischen dem Kraftstoffhoch-druckbereich und dem Ventilsteuerraum.
Der auf den Ventilsteuerkolben wirkende Druck ist in diesem Augenblick geringer als der Kraft-stoffhochdruck, der auf die Düsennadel wirkt.
Somit wird die Düsennadel angehoben und die Einspritzung beginnt.

Einspritzende

Der Einspritzvorgang endet, wenn das Magnetventil nicht mehr vom Steuergerät für Dieseldirekteinspritzanlage angesteuert wird. Das Magnetventil ist stromlos.
Die Ventilfeder drückt den Magnetventilanker wieder in den Ventilsitz und schließt die Ablaufdrossel.

Im Ventilsteuerraum steigt der Kraftstoffdruck auf den Druck im Hochdruckspeicher an.
Der Druck im Ventilsteuerraum ist damit wieder genau so hoch wie an der Düsennadel.

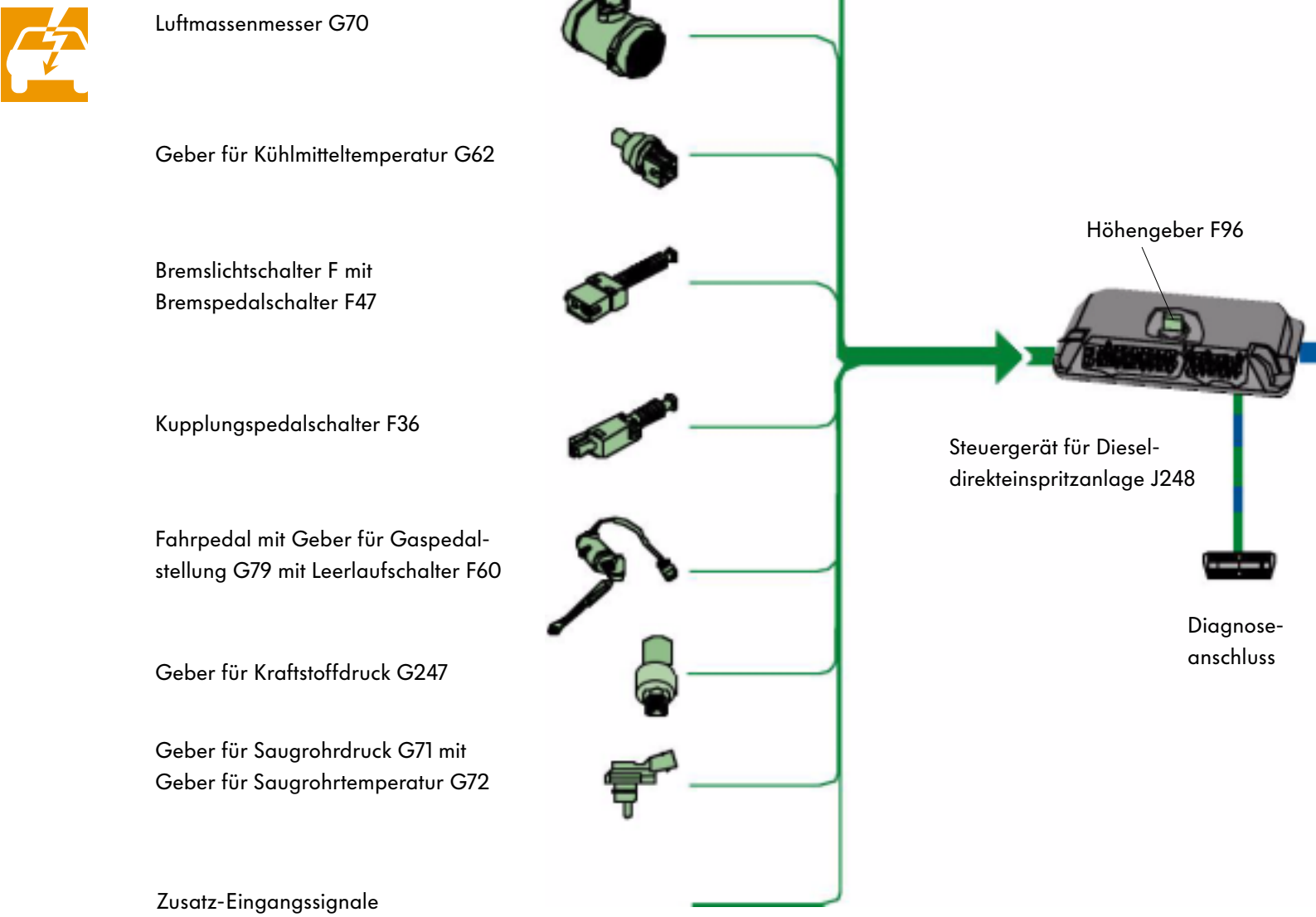


Das heißt, die Drücke im Kraftstoffhochdruckbereich und im Ventilsteuerraum sind wieder gleich groß.
Aufgrund der größeren Flächenpressung, die auf den Steuerkolben wirkt, schließt die Düsennadel.
Der Einspritzvorgang ist beendet und das Einspritzventil befindet sich wieder in der Ruhelage.

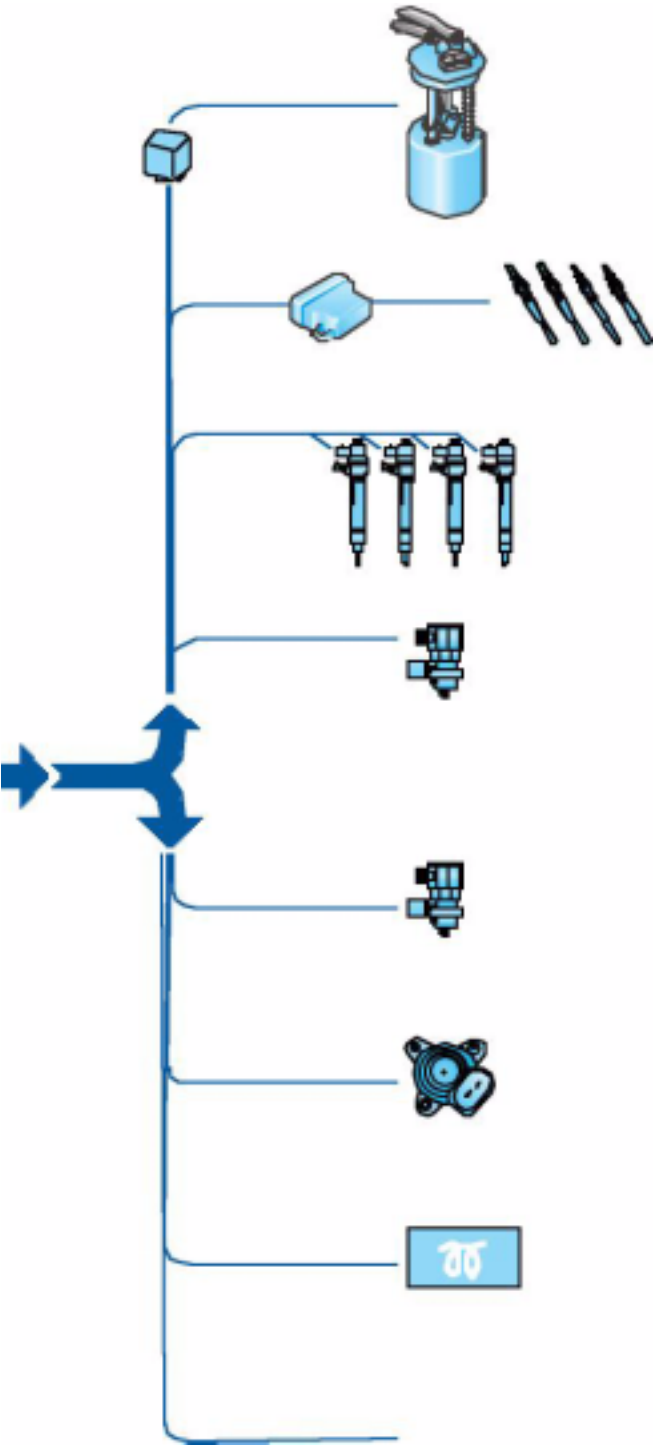
Motormanagement

Systemübersicht

Sensoren



Aktoren



266_002

Kraftstoffpumpenrelais J17 und
Kraftstoffpumpe G6

Relais für Glühkerzen J52 und
Glühkerzen 1 - 4 Q6

Magnetventil für Einspritzventil 1 - 4
N30, N31, N32, N33

Magnetventil für Ladedruckbegrenzung N75

Umschaltventil für Saugrohrklappe N239

Regelventil für Kraftstoffdruck N276

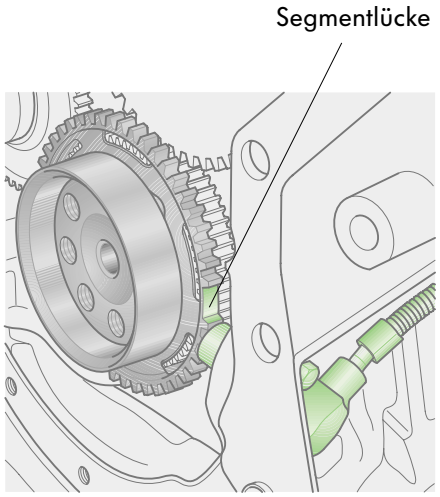
Kontrolllampe für Vorglühzeit K29

Zusatz-Eingangssignale

Sensoren

Der Geber für Motordrehzahl G28

Der Geber für Motordrehzahl ist ein Induktivgeber. Er ist am Steuergehäuse befestigt.
Das Geberrad befindet sich auf der Kurbelwelle zwischen dem Schwungrad und dem Steuerzahnrad. Eine Segmentlücke auf dem Geberrad dient dem Geber als Bezugsmarke.



266_019

Signalverwendung

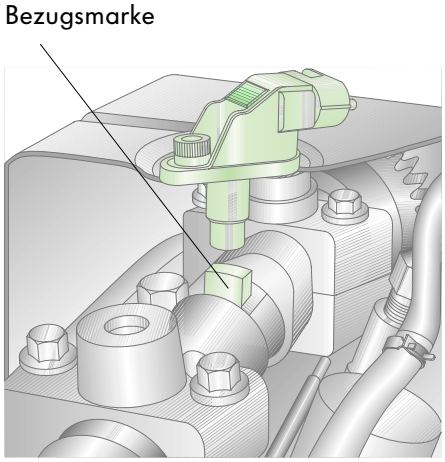
Durch das Signal wird die Drehzahl des Motors und die genaue Stellung der Kurbelwelle erfasst. Diese Information dient dem Steuergerät für Dieseldirekteinspritzanlage zur Errechnung von Einspritzzeitpunkt und Einspritzmenge.

Auswirkung bei Signalausfall

Es ist kein Motorlauf möglich.

Der Hallgeber G40

Der Hallgeber ist im Zylinderkopfdeckel befestigt. Eine Zahnsegment auf der Nockenwelle dient ihm als Bezugsmarke.
Der Geber dient zur Erkennung der Nockenwellenstellung.



266_018

Signalverwendung

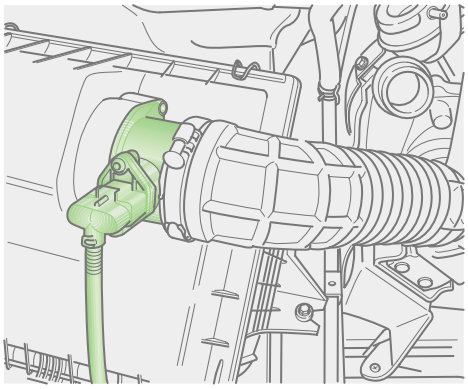
Das Signal wird vom Steuergerät für Dieseldirekteinspritzanlage zur Erkennung der Stellung des ersten Zylinders bei Motorstart benötigt.

Auswirkung bei Signalausfall

Der Motor läuft zunächst weiter.
Dazu verwendet das Steuergerät für Dieseldirekteinspritzanlage das Signal des Gebers für Motordrehzahl G28.
Ein erneuter Start des Motors ist jedoch nicht möglich.

Der Luftmassenmesser G70

Der Luftmassenmesser mit Rückströmerkennung befindet sich im Ansaugrohr und ermittelt die angesaugte Luftmasse.
Durch das Öffnen und Schließen der Ventile entstehen Rückströmungen der angesaugten Luftmasse im Ansaugrohr.
Der Heißfilmluftmassenmesser mit Rückströmerkennung erkennt die rückströmende Luftmasse und berücksichtigt sie bei seinem Signal an das Steuergerät für Dieseldirekteinspritzanlage.



266_073

Signalverwendung

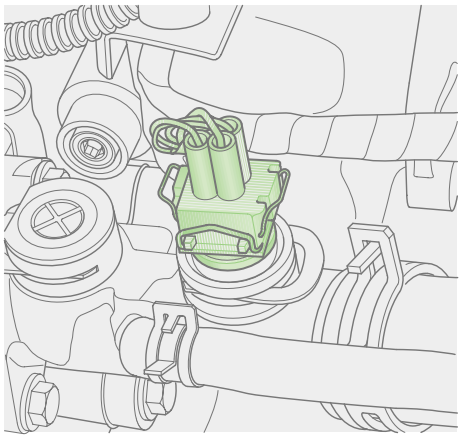
Die Signalwerte werden vom Steuergerät für Dieseldirekteinspritzanlage zur Berechnung der Einspritzmenge verwendet.

Auswirkung bei Signalausfall

Bei Ausfall des Signals vom Luftmassenmesser rechnet das Steuergerät für Dieseldirekteinspritzanlage mit einem festen Ersatzwert.

Geber für Kühlmitteltemperatur G62

Der Geber für Kühlmitteltemperatur befindet sich am Kühlmittelanschluss des Zylinderkopfes.
Der Geber informiert das Steuergerät für Dieseldirekteinspritzanlage über die aktuelle Kühlmitteltemperatur.



266_074

Signalverwendung

Die Kühlmitteltemperatur wird vom Steuergerät für Dieseldirekteinspritzanlage als Korrekturwert für die Berechnung der Einspritzmenge benutzt.

Auswirkung bei Signalausfall

Fällt das Signal aus, rechnet das Steuergerät für Dieseldirekteinspritzanlage mit einem festen Ersatzwert.

Der Bremslichtschalter F und der Bremspedalschalter F47

Der Bremslichtschalter und der Bremspedalschalter befinden sich zusammen in einem Bauteil am Fußhebelwerk. Die Schalter dienen dem Steuergerät für Dieseldirekteinspritzanlage zur Erkennung, ob das Bremspedal betätigt wird.



266_078

Signalverwendung

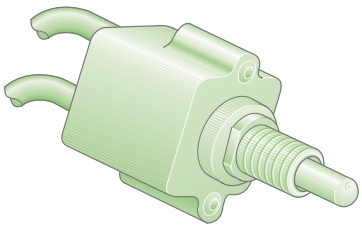
Beide Schalter liefern dem Steuergerät für Dieseldirekteinspritzanlage das Signal „Bremse betätigt“. Bei Defekt des Gebers für Gaspedalstellung wird der Motor bei betätigter Bremse aus Sicherheitsgründen abgeregelt.

Auswirkung bei Signalausfall

Fällt einer der beiden Schalter aus, wird vom Steuergerät für Dieseldirekteinspritzanlage die Kraftstoffmenge reduziert.
Der Motor hat weniger Leistung.

Der Kupplungspedalschalter F36

Der Kupplungspedalschalter befindet sich am Fußhebelwerk und wird vom Kupplungspedal betätigt. Er dient zur Erkennung der Kupplungsbetätigung.



266_076

Signalverwendung

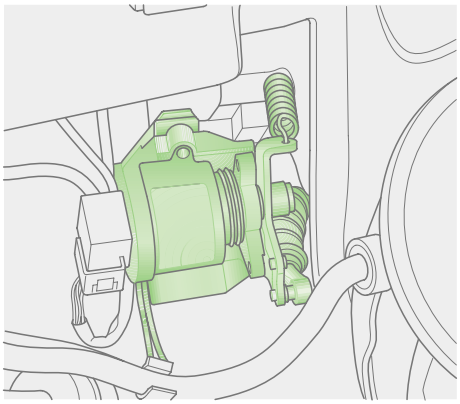
Durch das Signal erkennt das Steuergerät für Dieseldirekteinspritzanlage, ob ein- oder ausgekuppelt ist. Beim Betätigen der Kupplung wird die Einspritzmenge kurzzeitig reduziert.
Dadurch wird ein Motorruckeln beim Schaltvorgang verhindert.

Auswirkung bei Signalausfall

Bei Ausfall des Signals vom Kupplungspedalschalter können Lastschläge beim Schaltvorgang auftreten.

Der Geber für Gaspedalstellung G79 mit Leerlaufschalter F60

Der Geber für Gaspedalstellung befindet sich im Motorraum und ist mit dem Gaspedal durch ein Gestänge verbunden.
Durch das Signal des Gebers für Gaspedalstellung erkennt das Steuergerät die Stellung des Gaspedals.
In dem Geber befindet sich zusätzlich der Leerlaufschalter.



266_071

Signalverwendung

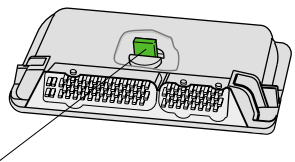
Die Gaspedalstellung dient als Haupteinflussgröße zur Berechnung der Einspritzmenge.
Der Leerlaufschalter signalisiert dem Steuergerät für Dieseldirekteinspritzanlage, ob das Gaspedal betätigt wird.

Auswirkung bei Signalausfall

Ohne Signal erkennt das Steuergerät für Dieseldirekteinspritzanlage die Gaspedalstellung nicht.
Der Motor läuft mit erhöhter Leerlaufdrehzahl weiter.
Der Fahrer kann die nächste Werkstatt erreichen.

Der Höhengeber F96

Der Höhengeber befindet sich im Steuergerät für Dieseldirekteinspritzanlage.



Höhengeber

266_077

Signalverwendung

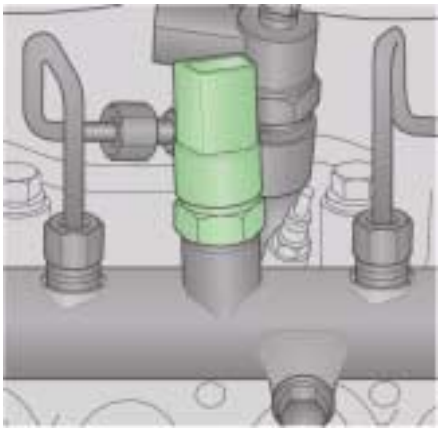
Der Höhengeber meldet dem Steuergerät für Dieseldirekeinspritzanlage den aktuellen Umgebungsluftdruck. Dieser ist abhängig von der geografischen Höhe. Mit dem Signal erfolgt eine Höhenkorrektur für die Ladedruckregelung.

Auswirkung bei Signalausfall

In der Höhe tritt Schwarzrauch auf.

Der Geber für Kraftstoffdruck G247

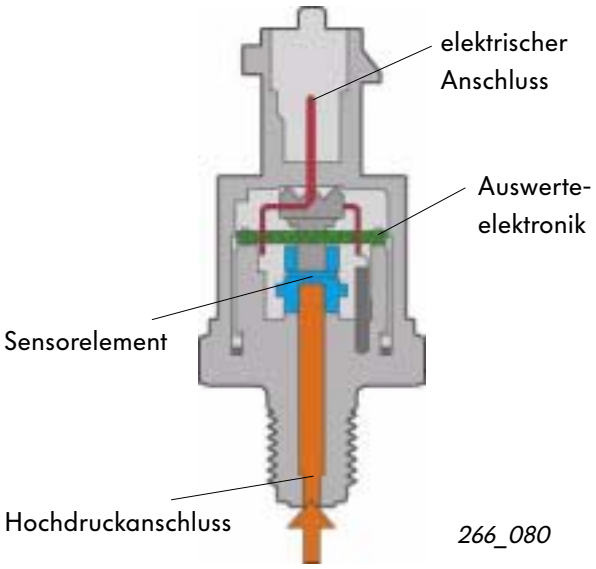
Der Geber für Kraftstoffdruck befindet sich am Hochdruckspeicher und ermittelt den aktuellen Kraftstoffdruck im Hochdruckbereich.



266_058

Funktion

Über den Hochdruckanschluss gelangt der Kraftstoffdruck zum Sensorelement.
Dieses ist eine Stahlmembran mit aufgedampften Dehnwiderständen.
Bei Druckänderungen verändert sich mit der Membran-Durchbiegung auch der Widerstand der Dehnwiderstände.
Die Auswerteelektronik verstärkt dieses Widerstandssignal und übermittelt es als Spannungssignal an das Steuergerät für Dieseldirekteinspritzanlage.
Mit Hilfe einer dort gespeicherten Kennlinie wird der aktuelle Kraftstoffdruck berechnet.



266_080

Signalverwendung

Das Spannungssignal dient dem Steuergerät für Dieseldirekteinspritzanlage als Einflussgröße zur Regelung des Kraftstoffdruckes im Kraftstoff-Hochdruckbereich.

Auswirkung bei Signalausfall

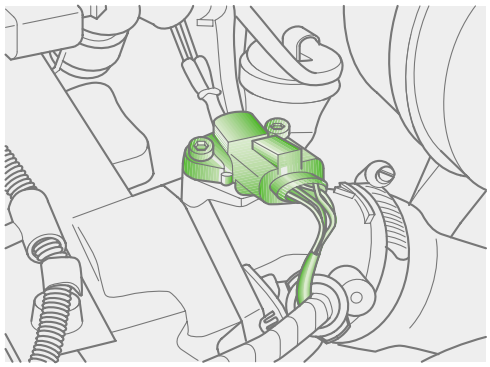
Es ist kein Motorlauf möglich.



Wird über den Geber für Kraftstoffdruck ein starker Druckabfall oder Druckanstieg im Hochdruckbereich bemerkt, wird der Motor aus Sicherheitsgründen abgestellt.

Der Geber für Saugrohrdruck G71 und der Geber für Saugrohrtemperatur G72

Die beiden Geber sind in einem Bauteil zusammengefasst, welches sich im Ansaugrohr befindet.



266_023

Der Geber für Saugrohrdruck G71

Der Geber für Saugrohrdruck erfasst den aktuellen Druck im Saugrohr.

Signalverwendung

Das Signal des Gebers wird vom Steuergerät für Dieseldirekteinspritzanlage zur Regelung des Ladedrucks benötigt.

Auswirkung bei Signalausfall

Bei Ausfall gibt es keine Ersatzfunktion.
Die Ladedruckregelung wird abgeschaltet und die Motorleistung ist verringert.

Der Geber für Saugrohrtemperatur G72

Vom Geber für Saugrohrtemperatur wird die aktuelle Lufttemperatur der angesaugten Luft erfasst.

Signalverwendung

Das Signal dient dem Steuergerät für Dieseldirekteinspritzanlage als Korrekturwert für die Berechnung des Ladedrucks.
Dadurch wird der Temperatureinfluss auf die Dichte der Ladeluft berücksichtigt.

Auswirkung bei Signalausfall

Bei Signalausfall rechnet das Steuergerät für Dieseldirekteinspritzanlage mit einem festen Wert.
Das kann zu verminderter Motorleistung führen.

Motormanagement

Zusatz-Eingangssignale

Fahrgeschwindigkeitssignal

Dieses Signal erhält das Steuergerät für Dieseldirekteinspritzanlage vom Geber für Fahrgeschwindigkeit.
Es dient für folgende Funktionen:

- Begrenzung der Höchstgeschwindigkeit,
- Ruckeldämpfung beim Gangwechsel und
- Kontrolle für die Funktion der Geschwindigkeitsregelanlage.



Geschwindigkeitsregelanlage

Aus dem Signal des Schalters der Geschwindigkeitsregelanlage erkennt das Steuergerät für Dieseldirekteinspritzanlage, dass die Geschwindigkeitsregelanlage aktiviert ist.

Klimakompressor-Bereitschaft

Das Steuergerät für Dieseldirekteinspritzanlage erhält vom Schalter für Klimaanlage das Signal, dass der Klimakompressor eingeschaltet wird.
Es hebt die Leerlaufdrehzahl des Motors an, um einen Drehzahleinbruch beim Kompressoranlauf zu verhindern.

Arbeitsdrehzahlregelung

Vom Schalter für Arbeitsdrehzahl erhält das Steuergerät für Dieseldirekteinspritzanlage das Signal zur entsprechenden Anhebung der Motordrehzahl.

Zusatz-Ausgangssignale

Motordrehzahl

Das Signal dient als Motordrehzahl-Information für den Drehzahlmesser im Schalttafeleinsatz.

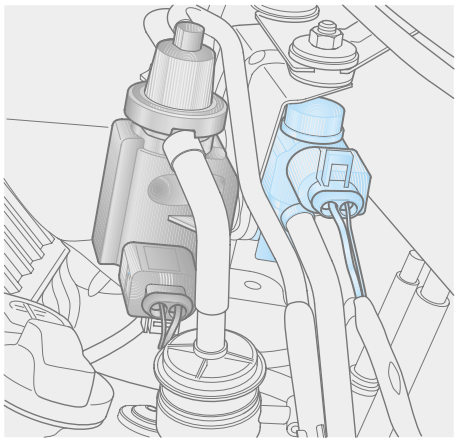
Klimakompressor

Das Signal dient zur Abschaltung des Klimakompressor, um Belastungen des Motors bei bestimmten Bedingungen zu verringern.

Aktoren

Das Magnetventil für Ladedruckbegrenzung N75

Das Magnetventil für Ladedruckbegrenzung ist ein elektropneumatisches Ventil und zusammen mit dem Umschaltventil für Saugrohrklappe N239 im Motorraum an der Spritzwand angebaut.
Das Magnetventil wird vom Steuergerät für Dieseldirekteinspritzanlage angetaktet und schaltet den Steuerdruck zum Betätigen der Unterdruckdose für Leitschaufelverstellung des Turboladers.
Der Ladedruck wird nach einem im Steuergerät für Dieseldirekteinspritzanlage abgelegten Kennfeld geregelt.



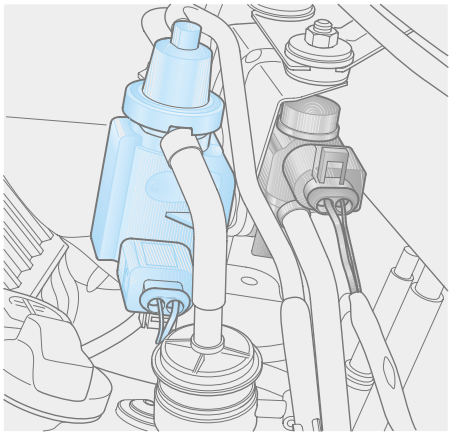
266_075

Auswirkung bei Ausfall

Fällt das Magnetventil für Ladedruckbegrenzung aus, ist die Motorleistung geringer.

Das Umschaltventil für Saugrohrklappe N239

Das Umschaltventil für Saugrohrklappe schaltet den Unterdruck zur Betätigung der Saugrohrklappe im Ansaugrohr.
Die Saugrohrklappe verhindert Ruckelbewegungen beim Abstellen des Motors.
Sie unterbricht die Luftzufuhr, wenn der Motor abgestellt wird.
Dadurch wird weniger Luft verdichtet und der Motor läuft weich aus.



266_079

Auswirkung bei Ausfall

Bei Ausfall des Umschaltventils für Saugrohrklappe bleibt die Saugrohrklappe geöffnet.

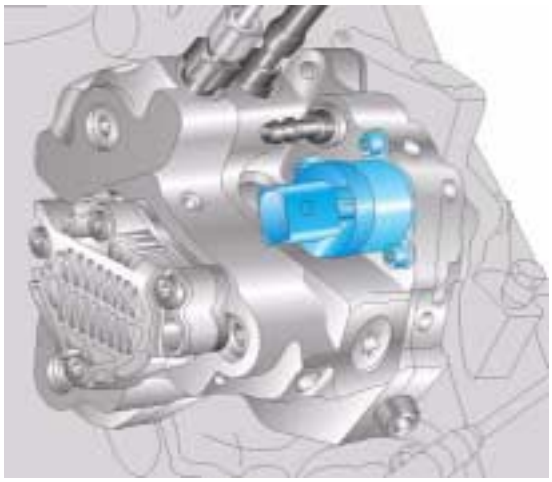
Das Regelventil für Kraftstoffdruck N276

An der Hochdruckpumpe befindet sich das Regelventil für Kraftstoffdruck N276.

Es hat die Aufgabe, die Höhe des Kraftstoffdruckes im Hochdruckbereich zu regulieren. Dazu wird es vom Steuergerät für Dieseldirekteinspritzanlage angesteuert.

Der Kraftstoffdruck wird auf der Saugseite im Niederdruckbereich geregelt. Dies hat den Vorteil, dass die Hochdruckpumpe nur den Druck erzeugen muss, der für die momentane Betriebssituation erforderlich ist.

Somit wird die Leistungsaufnahme der Hochdruckpumpe reduziert und eine unnötige Aufheizung des Kraftstoffes vermieden.



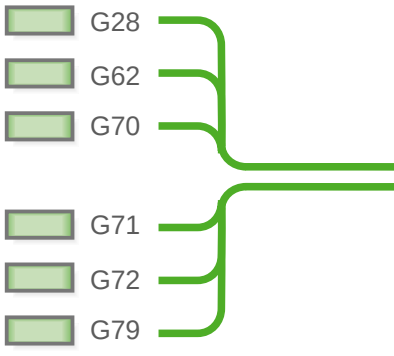
266_054

Das Regelverhalten

Zur Regelung des Kraftstoffdruckes wird das Regelventil N276 vom Steuergerät angesteuert.

Das Steuergerät J248 errechnet aus den Informationen vom

- Geber für Motordrehzahl G28,
- Geber für Kühlmitteltemperatur G62,
- Luftmassenmesser G70,
- Geber für Saugrohrdruck G71,
- Geber für Saugrohrtemperatur G72,
- Geber für Gaspedalstellung G79 und
- Geber für Kraftstoffdruck G247

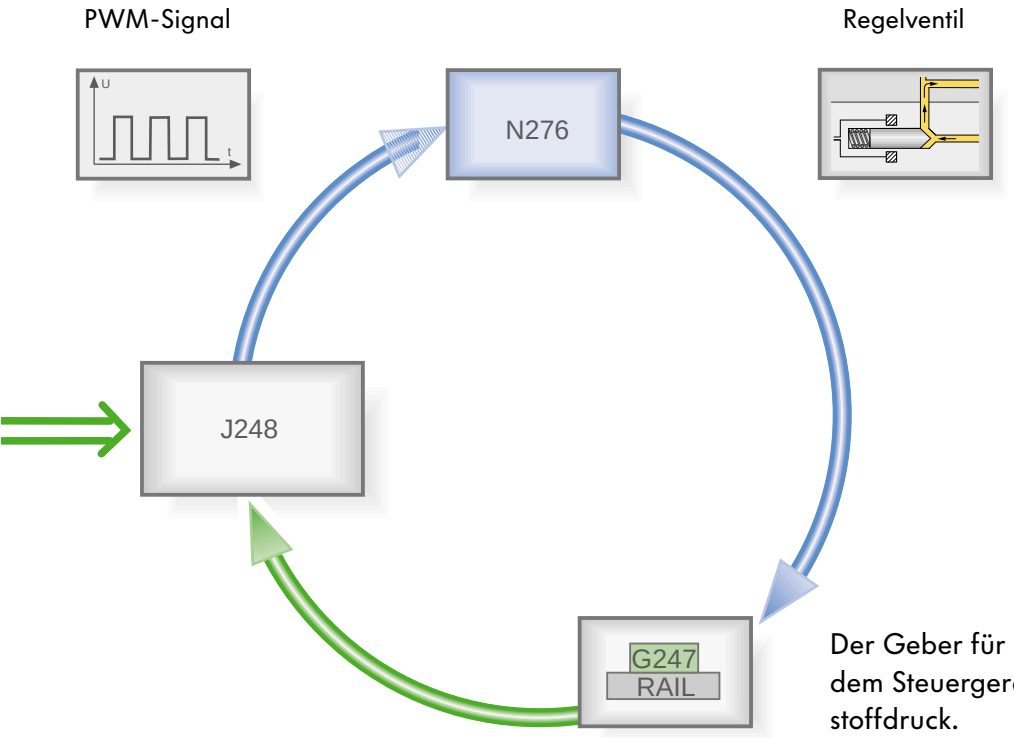


den zur Einspritzung benötigten Kraftstoffdruck.

Daraufhin steuert das Steuergerät für Dieseldirekteinspritzanlage das Regelventil N276 mit einem pulsweitenmodulierten Signal an:

- große Pulsweite = hoher Druck
- kurze Pulsweite = geringer Druck.

In Abhängigkeit von der erforderlichen Motorlast verändert das Steuergerät die Pulsweite, mit der das Regelventil angesteuert wird.
Dadurch wird die Durchflussmenge des Kraftstoffes zur Hochdruckpumpe reguliert.



Der Geber für Kraftstoffdruck G247 meldet dem Steuergerät J248 den aktuellen Kraftstoffdruck.

266_094a

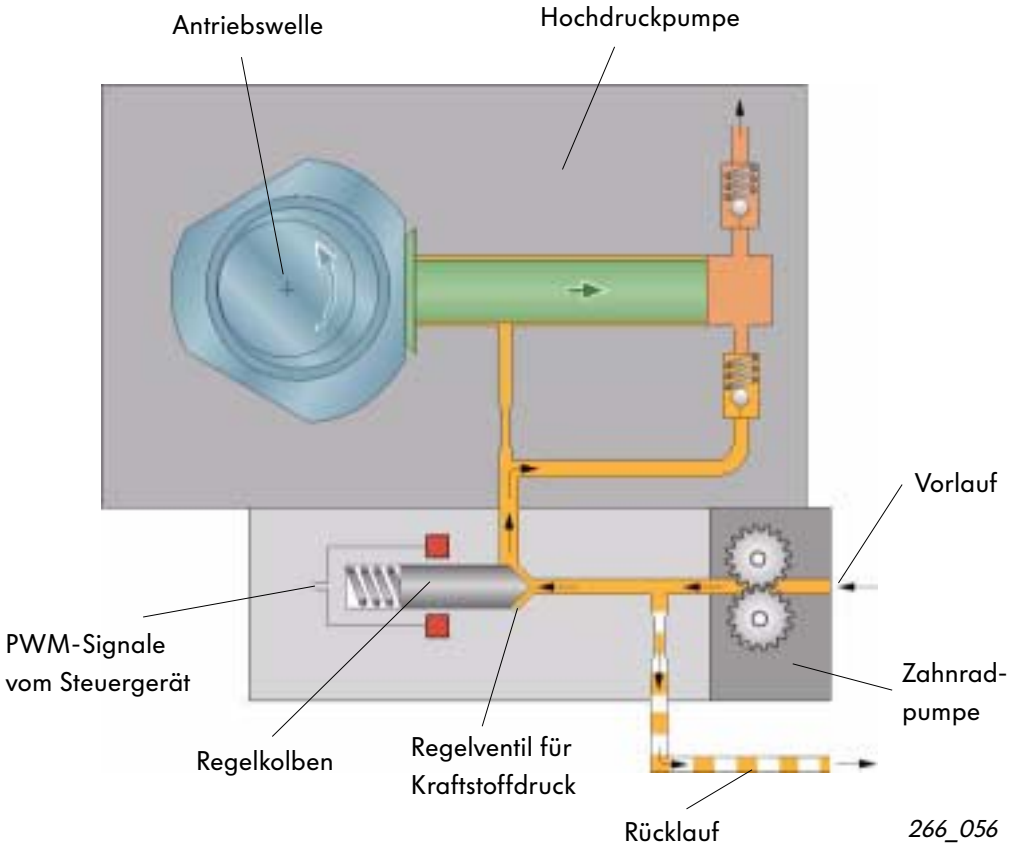
Funktion

Geringer Kraftstoffdruck

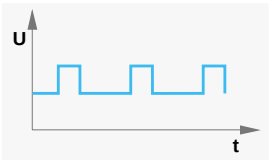
Wird ein geringer Kraftstoffdruck benötigt, ist die Pulsweite des Signals kurz.
Der Regelkolben verringert den Kraftstoffzulauf zur Hochdruckpumpe.
Somit gelangt nur eine kleine Menge Kraftstoff zur Hochdruckpumpe, wodurch ein geringer Kraftstoffdruck erzeugt wird.

Der von der Zahnradpumpe zuviel geförderte Kraftstoff wird über die Rücklaufleitung in den Kraftstoffbehälter zurückgeführt.





266_056



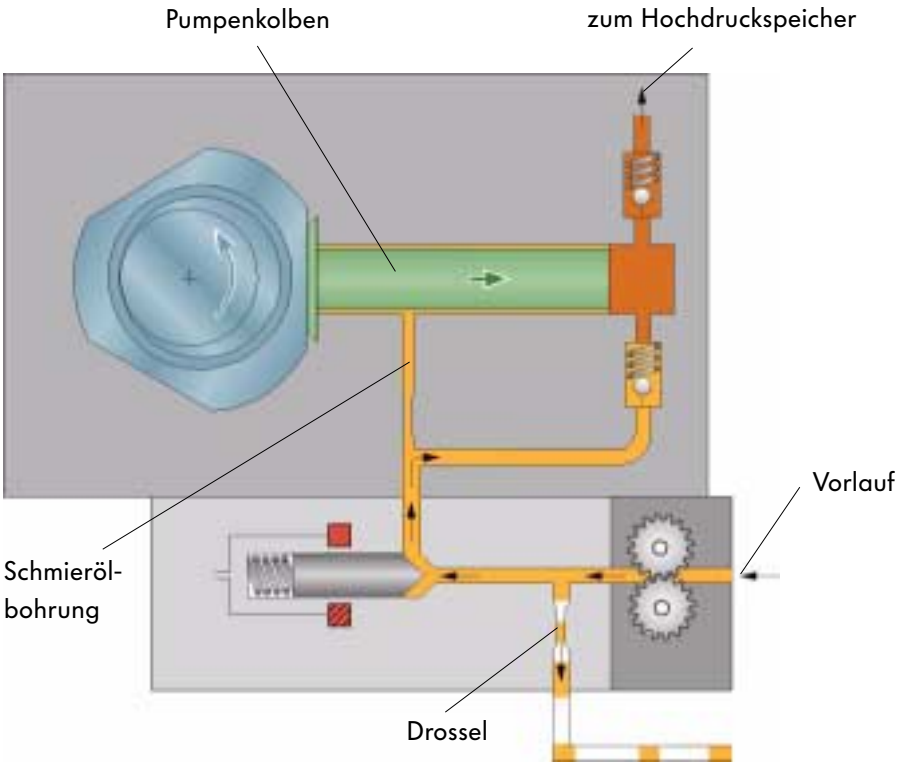
PWM-Signal mit kurzer Pulsweite

266_106

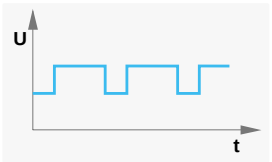
Hoher Kraftstoffdruck

Für einen hohen Kraftstoffdruck wird das Regelventil für Kraftstoffdruck durch ein Signal mit großer Pulsweite angesteuert.
Dadurch gibt der Regelkolben einen großen Querschnitt von der Zahnradpumpe zur Hochdruckpumpe frei.

Somit gelangt eine große Menge Kraftstoff in die Hochdruckpumpe, wodurch ein hoher Kraftstoffdruck erzeugt wird.



266_055



PWM-Signal mit großer Pulsweite

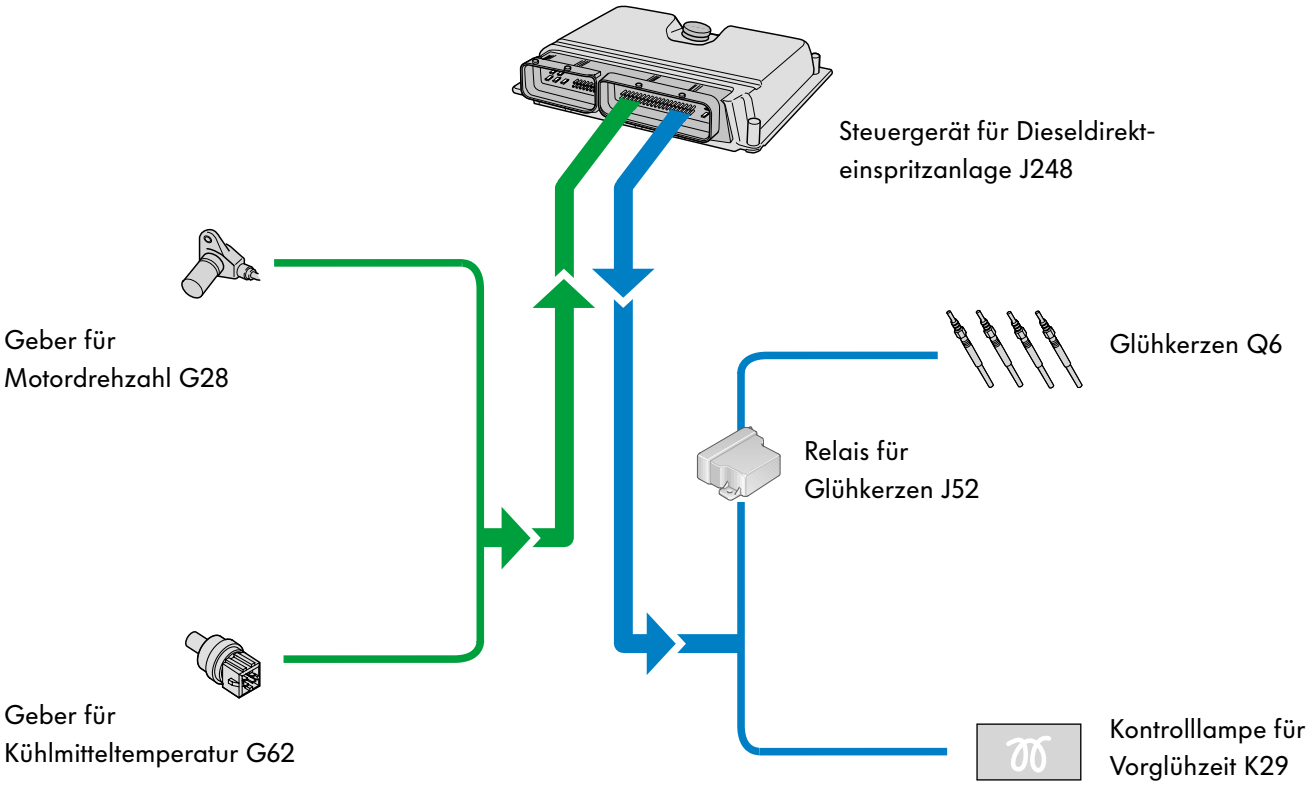
266_107

Die Vorglühanlage

Durch die Vorglühanlage wird bei niedrigen Temperaturen das Starten des Motors erleichtert. Sie wird vom Steuergerät für Dieseldirekteinspritzanlage bei einer Kühlmitteltemperatur unter + 9 °C eingeschaltet.
Das Relais für Glühkerzen wird vom Steuergerät für Dieseldirekteinspritzanlage angesteuert.
Es schaltet daraufhin den Arbeitsstrom für die Glühkerzen ein.

Die Systemübersicht Vorglühanlage zeigt Ihnen, von welchen Sensoren Signale für die Vorglühanlage verwendet werden und welche Aktoren angesteuert werden.

Systemübersicht Vorglühanlage



266_064

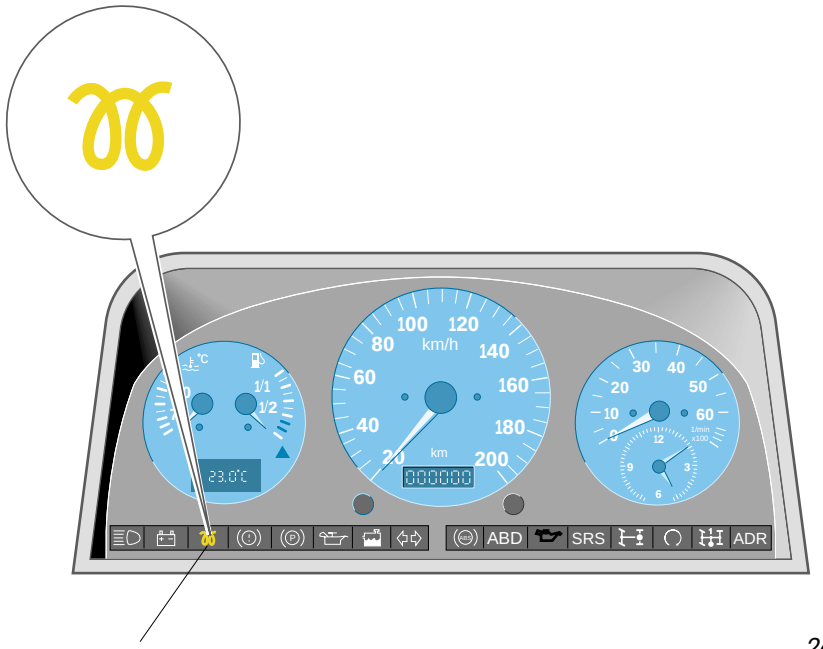
Beim Glühen wird zwischen zwei Phasen unterschieden:

Vorglühen

Nach dem Einschalten der Zündung werden bei einer Temperatur unter +9 °C die Glühkerzen eingeschaltet.
Die Kontrolllampe im Schalttafeleinsatz für Vorglühzeit leuchtet.
Ist der Glühvorgang beendet, erlischt die Kontrolllampe und der Motor kann gestartet werden.

Nachglühen

Nach jedem Motorstart wird nachgeglüht, unabhängig davon, ob vorgeglüht wurde. Dadurch werden die Verbrennungsgeräusche vermindert, die Leerlaufqualität verbessert und die Kohlenwasserstoff-Emissionen reduziert.

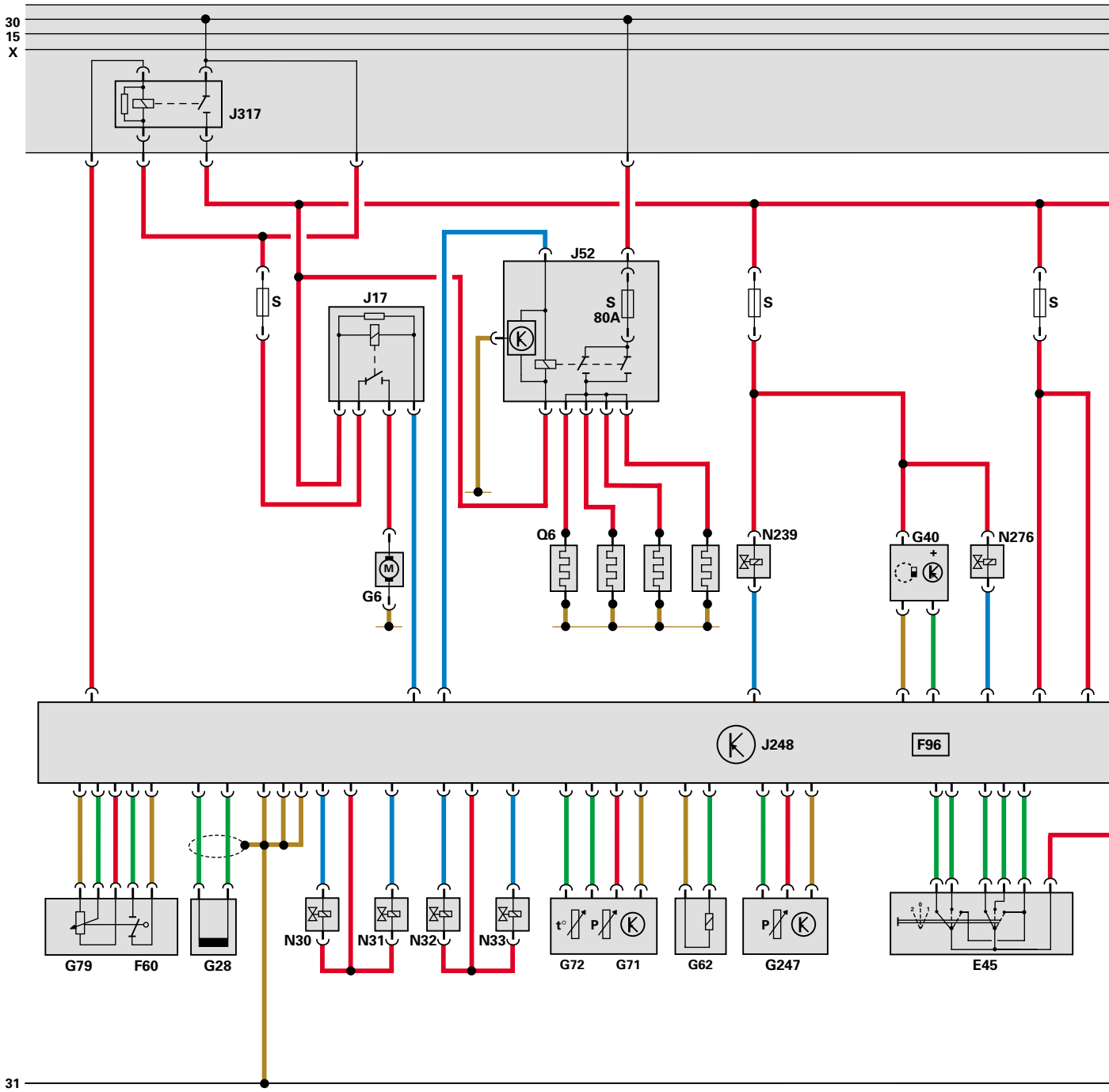


Kontrolllampe für Vorglühzeit K29

266_105c

Funktionsplan

(2,8 l-TDI-Motor mit Common Rail - AUH)



Farbcodierung

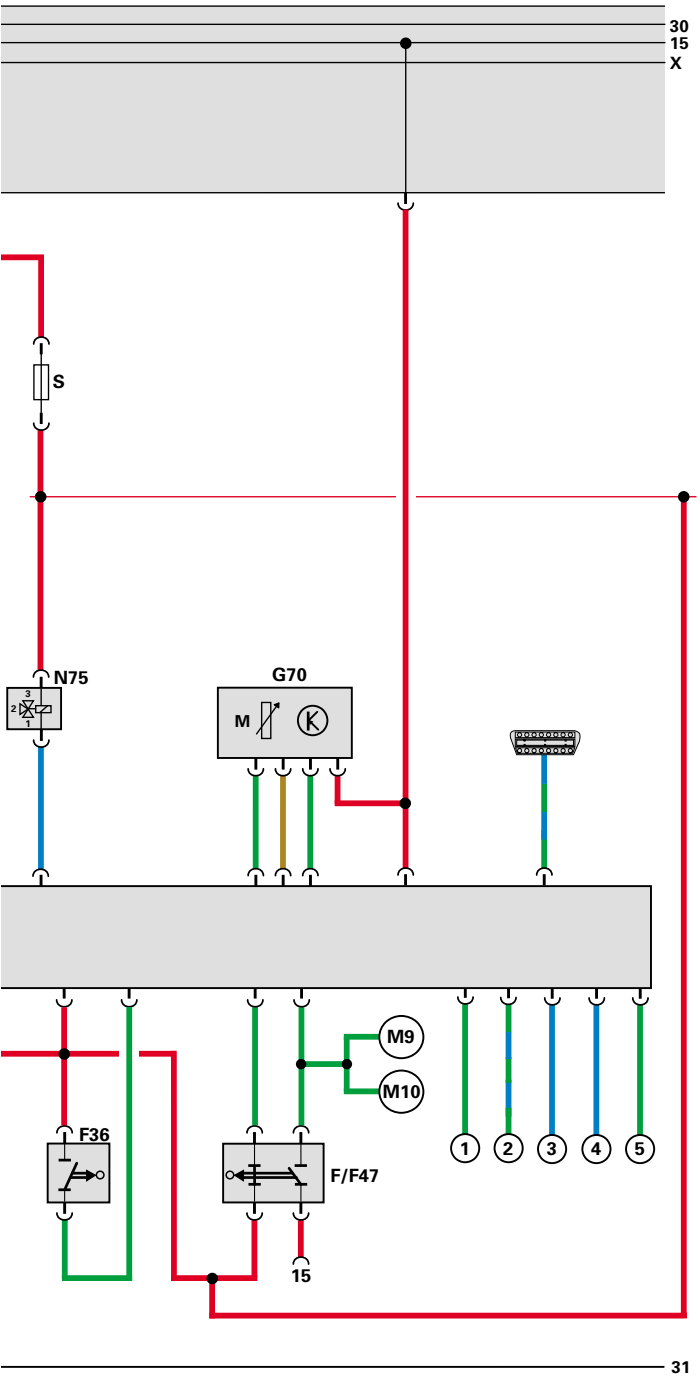
= Eingangssignal

= Ausgangssignal

= Plus

= Masse

= bidirektional



266_001

Zusatzsignale

(1) Geschwindigkeitssignal

(2) Klimakompressorsignal

(3) zur Kontrolllampe für Vorglühzeit K29

(4) Signal Motordrehzahl

(5) Arbeitsdrehzahlregelung

Bauteile

E45 - Schalter für Geschwindigkeitsregelanlage
F - Bremslichtschalter
F36 - Kupplungspedalschalter
F47 - Bremspedalschalter für Geschwindigkeits-regelanlage/Dieseldirekteinspritzanlage
F60 - Leerlaufschalter
F96 - Höhengeber

G6 - Kraftstoffpumpe
G28 - Geber für Motordrehzahl
G40 - Hallgeber
G62 - Geber für Kühlmitteltemperatur
G70 - Luftmassenmesser
G71 - Geber für Saugrohrdruck
G72 - Geber für Saugrohrtemperatur
G79 - Geber für Gaspedalstellung
G247 - Geber für Kraftstoffdruck

J17 - Kraftstoffpumpenrelais
J52 - Relais für Glühkerzen
J248 - Steuergerät für Dieseldirekteinspritz-anlage
J317 - Relais für Spannungsversorgung - Klemme 30

M9 - Lampe für Bremslicht links
M10 - Lampe für Bremslicht rechts

N30 - Magnetventil für Einspritzventil Zylinder 1
N31 - Magnetventil für Einspritzventil Zylinder 2
N32 - Magnetventil für Einspritzventil Zylinder 3
N33 - Magnetventil für Einspritzventil Zylinder 4
N75 - Magnetventil für Ladedruckbegrenzung
N239 - Umschaltventil für Saugrohrklappe
N276 - Regelventil für Kraftstoffdruck

Q6 - Glühkerzen

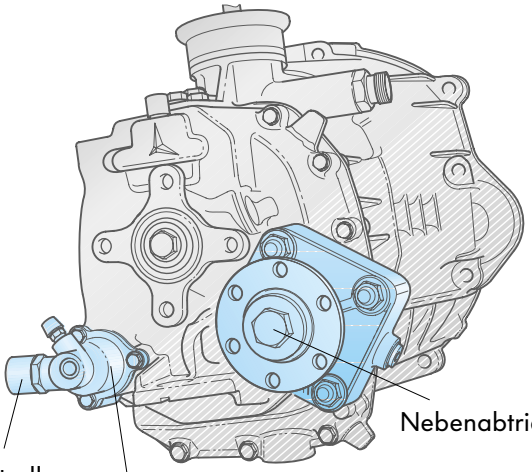
S - Sicherung

Zusatzfunktionen

Der Nebenabtrieb

Der LT kann optional für zusätzliche Funktionen mit einem Nebenabtrieb ausgestattet werden.

Dieser Nebenabtrieb ermöglicht den Betrieb von Nebenverbrauchern zum Beispiel einer Kippmulde oder einer Ladebühne.
Angetrieben wird der Nebenabtrieb durch die Kraftabnahme am Schaltgetriebe.



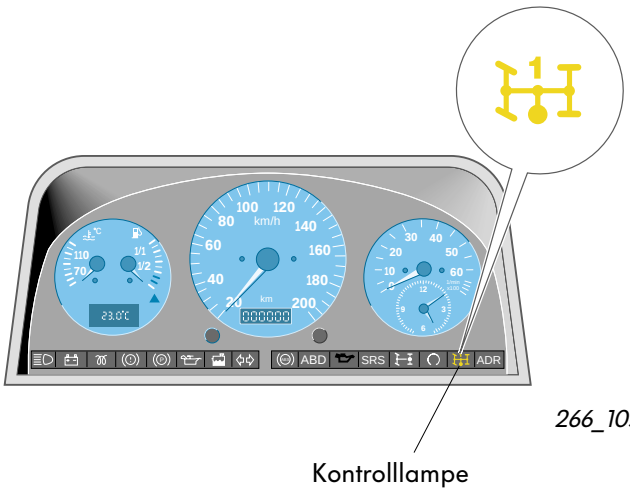
266_083

Der Nebenabtrieb wird durch den Schalter für Nebenabtrieb in der Schalttafel eingeschaltet.



266_103

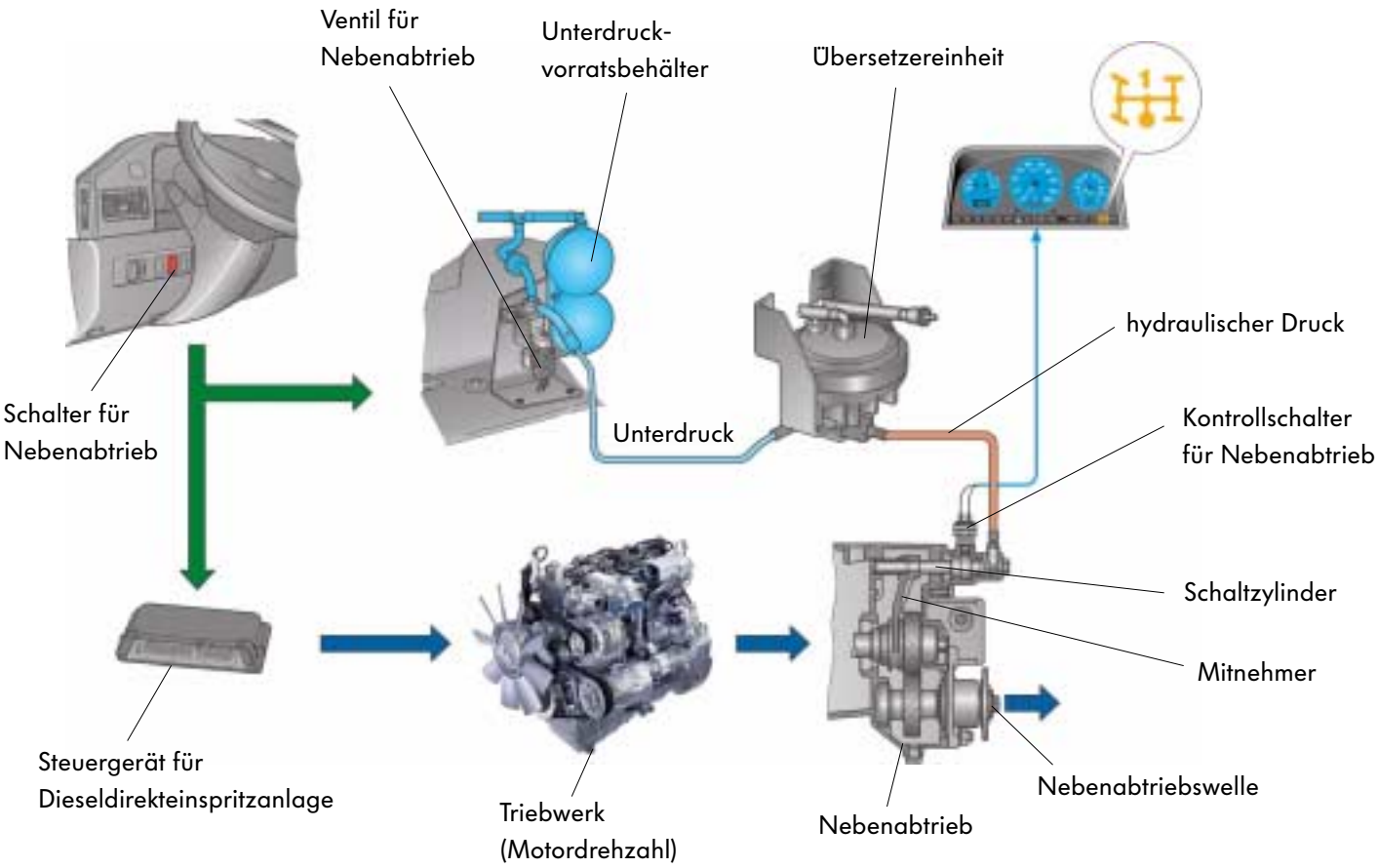
Wenn der Nebenabtrieb aktiviert ist, leuchtet die Kontrolllampe im Schalttafeleinsatz.



266_105b

Beachten Sie beim Betrieb des Nebenverbrauchers die Betriebshinweise des jeweiligen Herstellers.

Systemübersicht Nebenabtrieb



Funktion

Der Nebenabtrieb wird durch den Kippschalter in der Schalttafel aktiviert.
Daraufhin öffnet das Ventil für Nebenabtrieb und beaufschlagt die Übersetzereinheit mit Unterdruck.
In der Übersetzereinheit wird ein hydraulischer Druck aufgebaut, der über den Schaltzylinder und den Mitnehmer die Übersetzungsstufe des Nebenabtriebes schaltet.

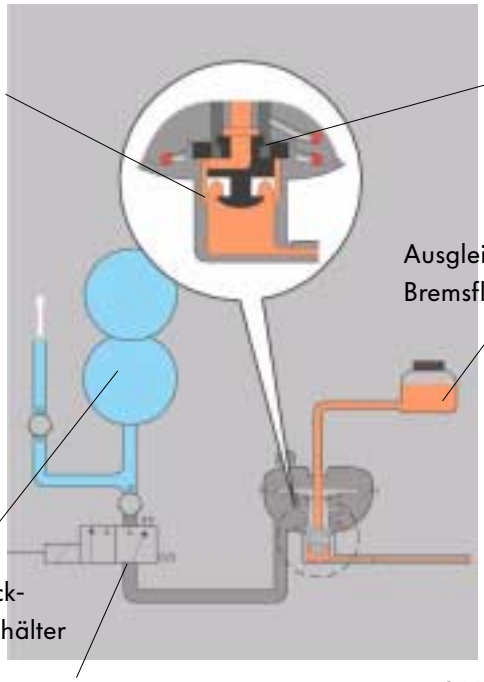
Der Kontrollschalter am Schaltzylinder schaltet die Kontrolllampe für Nebenabtrieb im Schalttafeleinsatz.
Solange der Nebenabtrieb eingeschaltet ist, leuchtet die Kontrolllampe.

Zusatzfunktionen

Die Übersetzereinheit

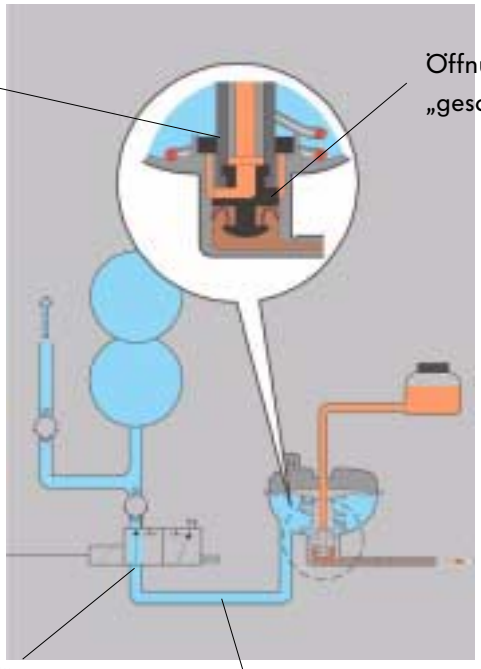
Die Übersetzereinheit „übersetzt“ den Unterdruck in einen hydraulischen Druck.
Mit diesem Öldruck wird der Schaltzylinder betätigt.

Nebenabtrieb nicht eingeschaltet



266_100

Nebenabtrieb eingeschaltet



266_101

Solange das Ventil für Nebenabtrieb geschlossen ist, herrscht ein Druckausgleich zwischen dem Ausgleichsbehälter für Bremsflüssigkeit und dem Schaltzylinder für den Nebenabtrieb.

Beim Zuschalten des Nebenabtriebes öffnet das Ventil für Nebenabtrieb.
Dadurch wird die Übersetzungseinheit mit Unterdruck beaufschlagt.
Der Kolben wird nach unten bewegt.

Der sich abwärts bewegende Kolben verschließt die Öffnung zwischen Ausgleichsbehälter und Schaltzylinder.
Es wird ein hydraulischer Druck zwischen Übersetzereinheit und Schaltzylinder aufgebaut.
Durch diesen Druck schaltet der Schaltzylinder den Nebenabtrieb an.
Die Nebenabtriebswelle dreht sich.

Die Arbeitsdrehzahlregelung

Die Arbeitsdrehzahl des Nebenabtriebes wird über die Motordrehzahl vom Steuergerät für Dieseldirekteinspritzanlage geregelt.

Automatische Drehzahlregelung

Um einen Drehzahlabfall des Motors bei eingeschalteten Nebenabtrieb zu verhindern, wird mit dem Einschalten des Nebenabtriebes eine automatische Drehzahlregelung aktiviert.
Sie wird vom Steuergerät für Dieseldirekteinspritzanlage geregelt.

Je nach Art des Nebenabtriebes kann eine
- variable Arbeitsdrehzahlregelung oder eine
- feste Arbeitsdrehzahlregelung zum Einsatz kommen.

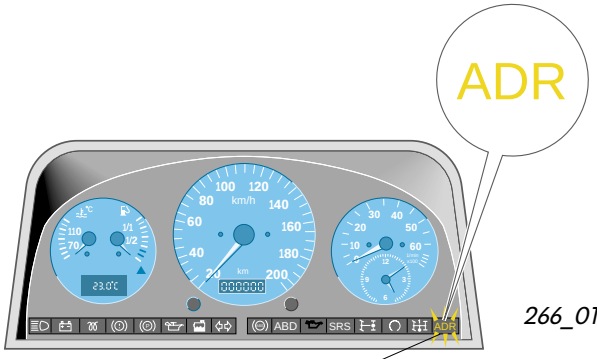
Variable Arbeitsdrehzahlregelung

Bei dieser Regelung kann die Arbeitsdrehzahl durch Drücken des Schalters für Nebenabtrieb nach „oben“ oder nach „unten“ verändert werden.
Die Höchstdrehzahl ist im Bereich von 1 000 1/min bis 3 000 1/min mit dem Fahrzeugdiagnose-, Mess- und Informationssystem VAS 5051 anpassbar.

Feste Arbeitsdrehzahlregelung

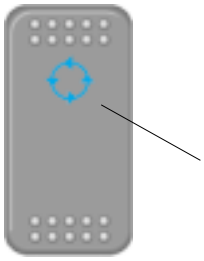
Bei dieser Regelung kann die Arbeitsdrehzahl während des aktiven Nebenabtriebes nicht verändert werden.
Die feste Drehzahl ist im Bereich von 1 000 1/min bis 3 000 1/min mit dem Fahrzeugdiagnose-, Mess- und Informationssystem VAS 5051 anpassbar.

Eine Kontrolllampe für die automatische Drehzahlregelung (ADR) befindet sich im Schalttafeleinsatz.
Bei einem Fehler der automatischen Drehzahlregelung blinkt die ADR-Kontrolllampe.



266_0105a

ADR-Kontrolllampe



Schalter für Nebenabtriebsdrehzahl

266_093



Hinweise zu Anpassung der variablen oder festen Arbeitsdrehzahlregelung finden Sie im Reparaturleitfaden.

Prüfen Sie Ihr Wissen

Welche Antworten sind richtig?

Es können eine, mehrere oder alle Antworten richtig sein.

1. An welchem Zahnrad des Rädertriebes kann das Zahnflankenspiel eingestellt werden?

☐ a) Nockenwellenrad.

☐ b) Zwischenzahnrad der Nockenwelle.

☐ c) An allen Zahnrädern ist eine Einstellung möglich.

2. Wie groß ist der maximal mögliche Druck im Hochdruckspeicher (Rail)?

Der maximal mögliche Druck beträgt ..... bar.

3. Welche Bauteile sind für die Regelung des Kraftstoffdruckes im Hochdruckkreis des Common-Rail-Einspritzsystems verantwortlich?

☐ a) Das Druckbegrenzungsventil.

☐ b) Der Geber für Kraftstoffdruck G247.

☐ c) Die Einspritzventile.

4. Welches Bauteil der Hochdruckpumpe ist für die Auf- und Abwärtsbewegung der drei Pumpenkolben verantwortlich?

Die Auf- und Abwärtsbewegung der drei Pumpenkolben wird durch den ..... auf der ..... realisiert.

5. Warum wird beim Common-Rail-Einspritzsystem eine gestufte Einspritzung durchgeführt (Vor- und Nacheinspritzung)?

☐ a) Um eine größere Kraftstoffmenge in den Brennraum einbringen zu können.

☐ b) Um den Zündverzug der Haupteinspritzung zu verkürzen.

☐ c) Um die Verbrennungsgeräusche zu vermindern.

6. Wovon hängt die Einspritzmenge der Einspritzventile ab?

☐ a) Von der Ansteuerdauer des Magnetventils am Einspritzventil.

☐ b) Vom Rail-Druck.

☐ c) Vom Druckbegrenzungsventil.

Service.

266



Nur für den internen Gebrauch © VOLKSWAGEN AG, Wolfsburg
Alle Rechte sowie technische Änderungen vorbehalten

240.2810.85.00 Technischer Stand 03/02

Dieses Papier wurde aus chlorfrei gebleichtem Zellstoff hergestellt.