

Service Training

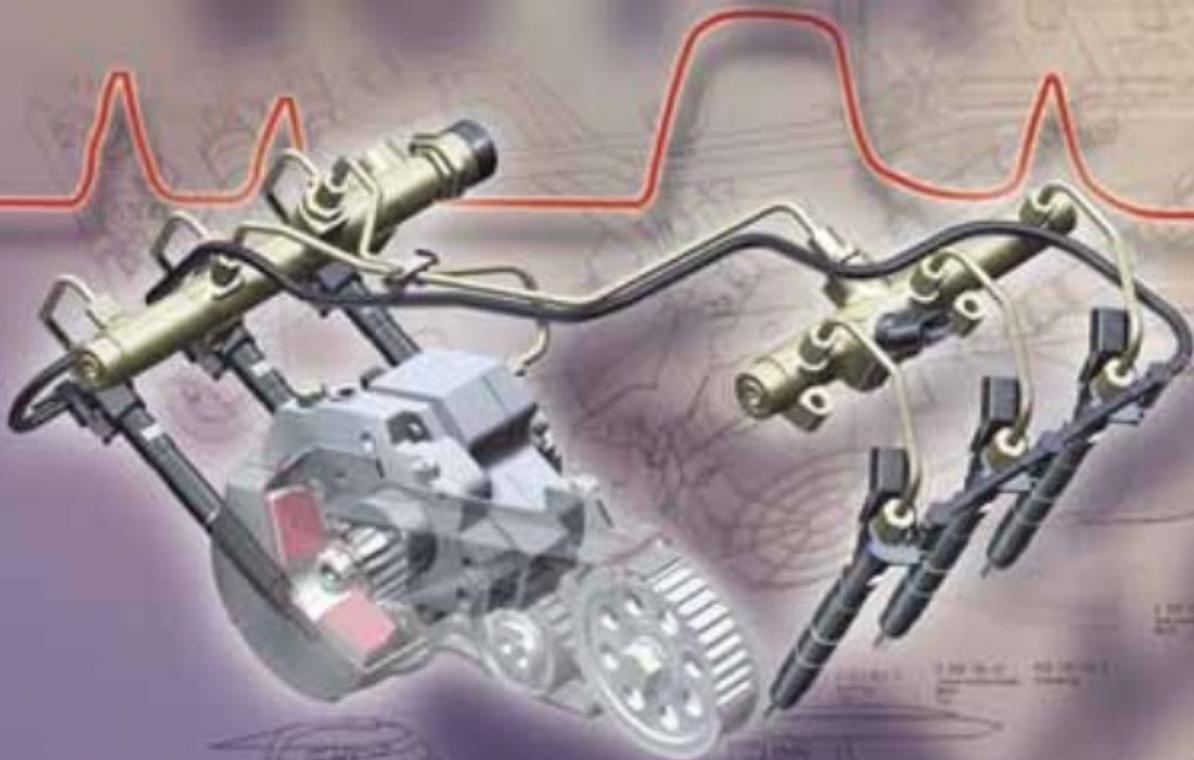


Selbststudienprogramm 351

# Das Common-Rail-Einspritzsystem des 3,0l V6 TDI-Motors

Konstruktion und Funktion

V6 TDI







Die stetig steigenden Anforderungen nach geringem Kraftstoffverbrauch, wenig Abgasemissionen und ruhigen Motorlauf stellen hohe Ansprüche an ein Einspritzsystem für Dieselmotoren.

Diese Anforderungen können nur durch ein Common-Rail-Einspritzsystem erfüllt werden, das den Kraftstoff bei hohem Druck in die Zylinder einspritzt, das die Einspritzmenge genau steuert und den Einspritzverlauf mit Vor- und Nacheinspritzungen gestalten

Die Technologie des piezogesteuerten Common-Rail-Einspritzsystems ermöglicht eine sehr flexible Anpassung des Einspritzverlaufes an die Betriebsbedingungen des Motors.

In diesem Selbststudienprogramm können Sie sich über die Funktionsweise des piezogesteuerten Common-Rail-Einspritzsystems des 3,0l Dieselmotors informieren.





finden Sie im Selbststudienp  
„Der 3,0l V6 TDI-Motor.“

S351\_003

**NEU**



**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

---

**Kurz und bündig** .....

**Kraftstoffsystem** .....

**Motormanagement** .....

**Prüfen Sie Ihr Wissen** .....



# Kurz und bündig

## Common-Rail-Einspritzsystem

Der 3,0l V6 TDI-Motor im Phaeton und Touareg ist mit einem Common-Rail-Einspritzsystem für die Gemischaufbereitung ausgestattet.

Das Common-Rail-Einspritzsystem ist ein Hochdruck-Speicher-Einspritzsystem für Dieselmotoren.

Der Begriff „Common-Rail“ bedeutet „gemeinsame Leiste“ und steht für einen gemeinsamen Kraftstoff-Hochdruckspeicher für alle Einspritzventile einer Zylinderbank.

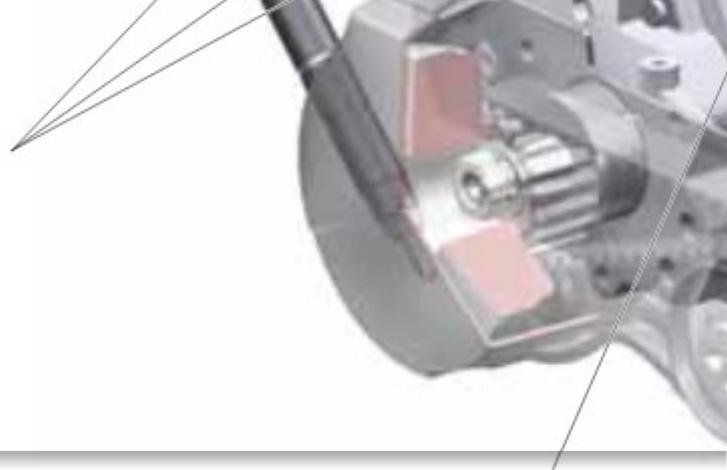
Die Druckerzeugung und die Kraftstoffzufuhr sind bei diesem Einspritzsystem voneinander getrennt. Eine separate Hochdruckpumpe erzeugt die für die Einspritzung erforderlichen hohen Kraftstoffdrücke. Dieser Kraftstoffdruck wird in einem Hochdruckspeicher (Rail) gespeichert und über kurze Leitungen den Einspritzventilen (Injektoren) zur Verfügung gestellt.

Das Common-Rail-Einspritzsystem wird durch ein Motormanagementsystem Bosch EDC 16 gesteuert.

Hochdruckspeicher (Rail) Zylinderbank 1



Einspritzventile  
N30, N31, N32



Hochdruckpumpe

Die Eigenschaften dieses Einspritzsystems sind:

- Der Einspritzdruck ist nahezu frei wählbar und kann an den jeweiligen Betriebszustand des Motors angepasst werden.
- Ein hoher Einspritzdruck bis maximal 1600 bar ermöglicht eine gute Gemischbildung.
- Ein flexibler Einspritzverlauf mit mehreren Vor- und Nacheinspritzungen.

Das Common-Rail-Einspritzsystem bietet viele Einstellungsmöglichkeiten, um den Einspritzdruck und den Einspritzverlauf dem Betriebszustand des Motors anzupassen.

Dadurch hat es sehr gute Voraussetzungen, um den stetig steigenden Anforderungen an ein Einspritzsystem nach einem geringen Kraftstoffverbrauch, niedrigen Schadstoffemissionen und einem ruhigen Motorlauf zu erfüllen.

Verbindungsleitung zwischen den Hochdruckspeichern (Rails)

Hochdruckspeicher (Rail) Zylinderbank 2



Einspritzventile  
N33, N83, N84



Für die Einspritzventile wird in der  
literatur auch der Begriff Injektor v  
det. Aufgrund der elektrischen Bau  
bezeichnung in der Reparaturlitera  
werden sie in dem Selbststudienpro  
gramm als Einspritzventile bezeich

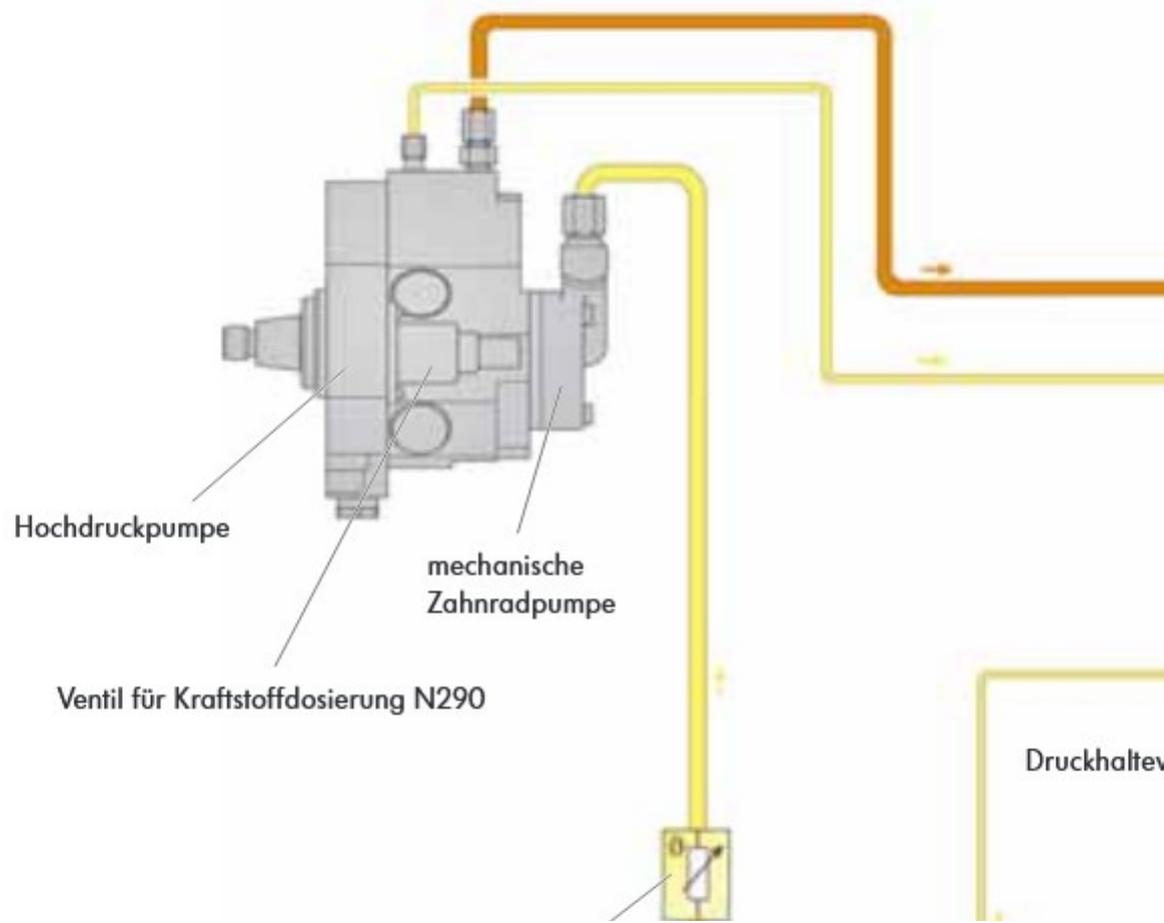
# Kraftstoffsystem

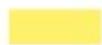
## Systemübersicht

Das Kraftstoffsystem ist in drei Druck-Bereiche unterteilt:

- Hochdruck 230 – 1600 bar
- Rücklaufdruck von den Einspritzventilen 10 bar
- Vorlaufdruck, Rücklaufdruck

Im Kraftstoffvorlauf wird der Kraftstoff von mechanischen Kraftstoffpumpen aus dem Kraftstoffbehälter durch den Kraftstofffilter über die mechanische Zahnradpumpe zur Hochdruckpumpe gefördert. Die zur Einspritzung benötigte Kraftstoffmenge wird erzeugt und in den Hochdruckspeicher (N290) geleitet.



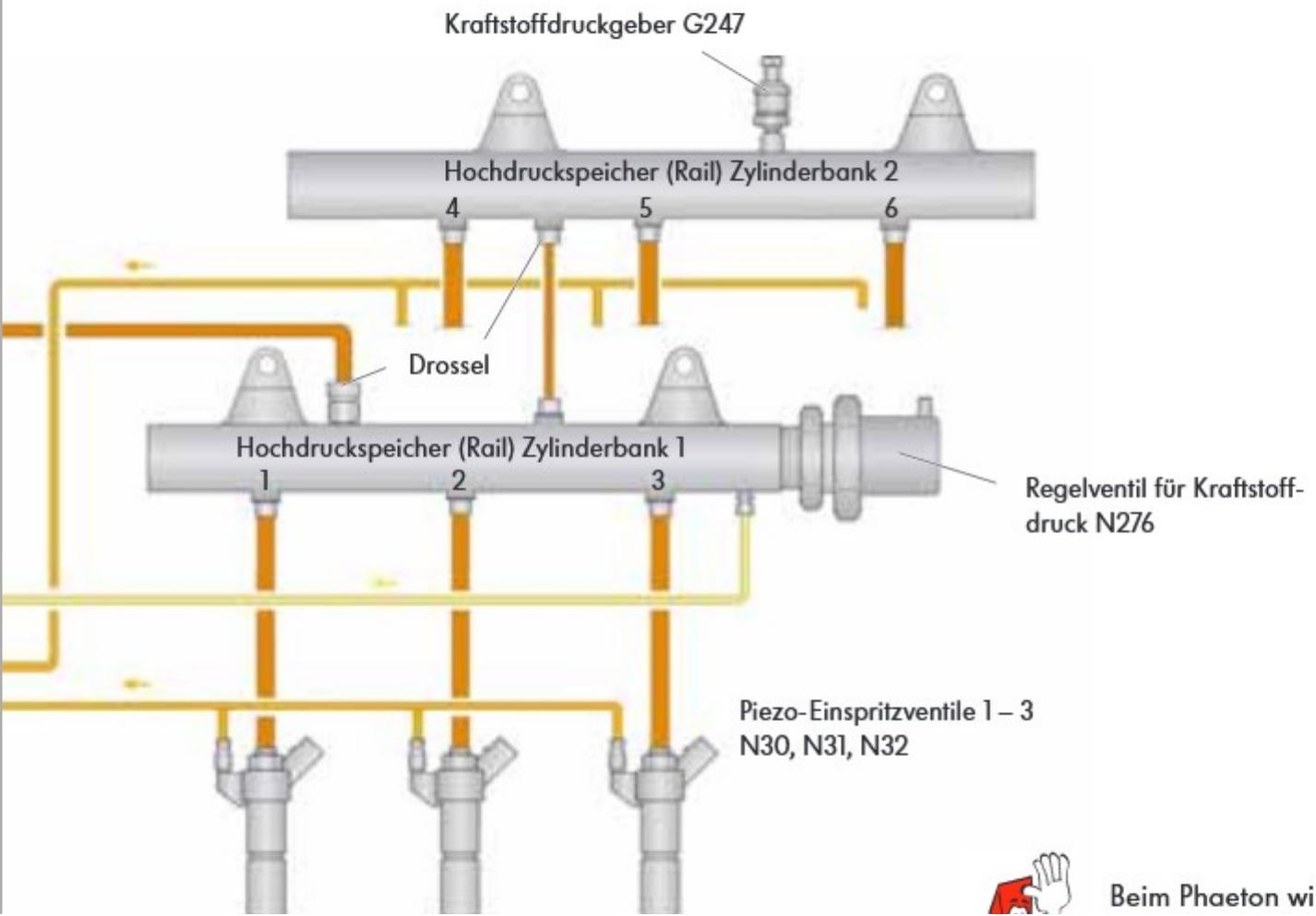
-  Hochdruck 230 – 1600 bar
-  Rücklaufdruck von den Einspritzventilen 10 bar
-  Vorlaufdruck  
Rücklaufdruck

Kraftstofffilter

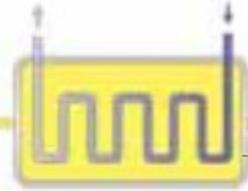
Vorwärmventil  
(Dehnstoffelement)

Aus dem Hochdruckspeicher gelangt der Kraftstoff zu den Einspritzventilen, welche den Kraftstoff in die Brennräume einspritzen.

Das Druckhalteventil hält den Rücklaufdruck von den Einspritzventilen auf 10 bar. Dieser Druck wird für die Funktion der Piezo-Einspritzventile benötigt.



stoff-Luft-Kühler am Fahrzeugboden gekühlt.



Kraftstoff-Kühlmittel-Kühler (Touareg)



Kraftstoffbehälter

Kraftstoffpumpe für Vorförderung G6, Kraftstoffpumpe G23

S351\_005

# Kraftstoffsystem

## Kraftstoffpumpe für Vorförderung G6 und Kraftstoffpumpe G23

Die beiden Kraftstoffpumpen G6 und G23 sind im Kraftstoffbehälter verbaut. Sie arbeiten als Vorförderpumpen für die mechanische Zahnradpumpe. Der Kraftstoffbehälter ist beim Touareg und beim Phaeton jeweils in eine linke und eine rechte Kammer unterteilt.

- In der linken Kammer des Kraftstoffbehälters sind die Kraftstoffpumpe G6 und eine Saugstrahlpumpe verbaut.
- In der rechten Kammer sind die Kraftstoffpumpe G23 und eine Saugstrahlpumpe verbaut.



Die beiden elektrischen Kraftstoffpumpen werden bei Zündung „ein“ und einer Motordrehzahl über 4000 U/min über das Steuergerät für Dieseldirekteinspritzanlage J248 über das Kraftstoffpumpenrelais J17 angesteuert und einen Vordruck auf. Sobald der Motor läuft, fördern beide Pumpen kontinuierlich Kraftstoff in den Kraftstoffbehälter. Die Saugstrahlpumpe der rechten Kammer fördert den Kraftstoff in den Vorförderbehälter der Kraftstoffpumpe und die Saugstrahlpumpe der linken Kammer pumpt den Kraftstoff in den Vorförderbehälter der Kraftstoffpumpe G23. Beide Saugstrahlpumpen werden von den elektrischen Kraftstoffpumpen angetrieben.

## **Auswirkungen bei Ausfall**

Bei Ausfall einer Pumpe kann es durch Kraftstoffmangel zu Abweichungen des Kraftstoffdruckes im Kraftstoffspeicher (Rail) in Verbindung mit einem Fehlerspeichereintrag kommen. Die Motorleistung ist reduziert.

## Kraftstofffilter mit Vorwärmventil

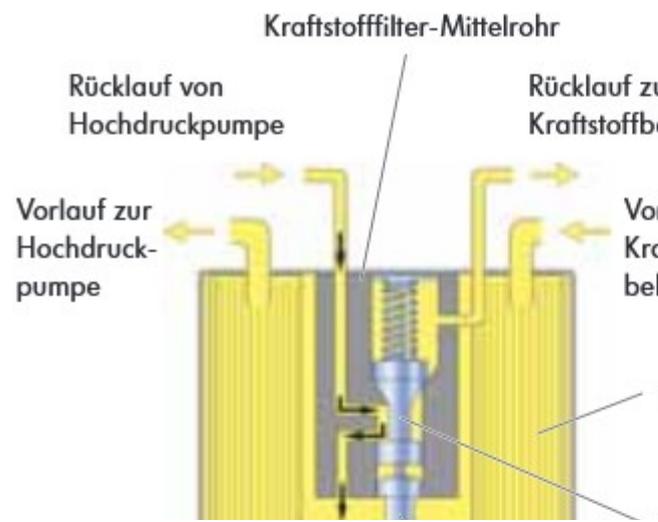
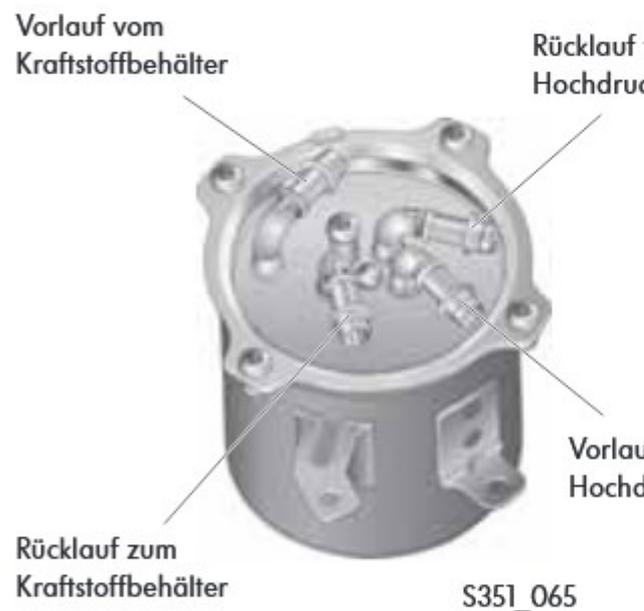
Der Kraftstofffilter schützt die Einspritzanlage vor Verschmutzung und Verschleiß durch Partikel und Wasser.

Im Kraftstofffilter-Mittelrohr befindet sich ein Vorwärmventil, das aus einem Dehnstoffelement und einem federbelasteten Kolben besteht. Das Vorwärmventil leitet in Abhängigkeit von der Kraftstofftemperatur den von der Hochdruckpumpe, den Hochdruckspeichern und den Einspritzventilen zurückfließenden Kraftstoff in den Kraftstofffilter oder zum Kraftstoffbehälter zurück.

Dadurch wird verhindert, dass der Kraftstofffilter bei niedrigen Außentemperaturen durch auskristallisierende Paraffinkristalle zugesetzt wird und es zu Störungen im Motorbetrieb kommt.

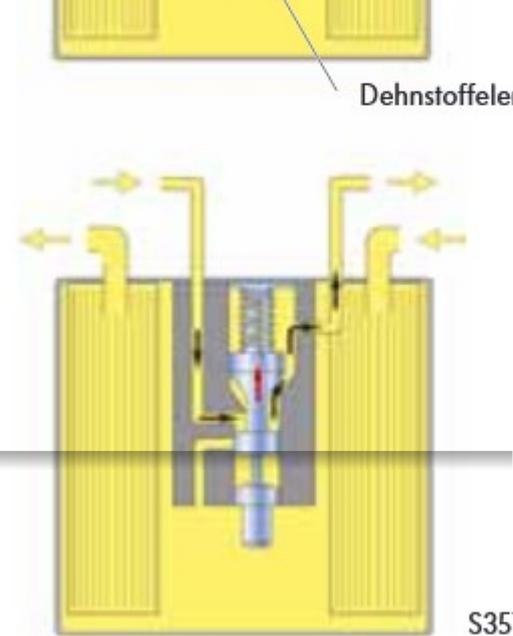
### Kraftstofftemperatur unter 5 °C

Bei einer Kraftstofftemperatur unter 5 °C ist das Dehnstoffelement vollständig zusammengezogen und der Kolben verschließt mit Hilfe der Federkraft den Weg zurück zum Kraftstoffbehälter. Dadurch wird der von der Hochdruckpumpe, den Hochdruckspeichern und den Einspritzventilen zurückfließende warme Kraftstoff dem Kraftstofffilter zugeführt und der dort befindliche Kraftstoff wird erwärmt.



### Kraftstofftemperatur über 35 °C

Bei einer Kraftstofftemperatur über 35 °C ist das Dehnstoffelement im Vorwärmventil vollständig geöffnet und es gibt den Rücklauf zum Kraftstoffbehälter frei. Der zurückfließende warme Kraftstoff fließt direkt in den Kraftstoffbehälter.

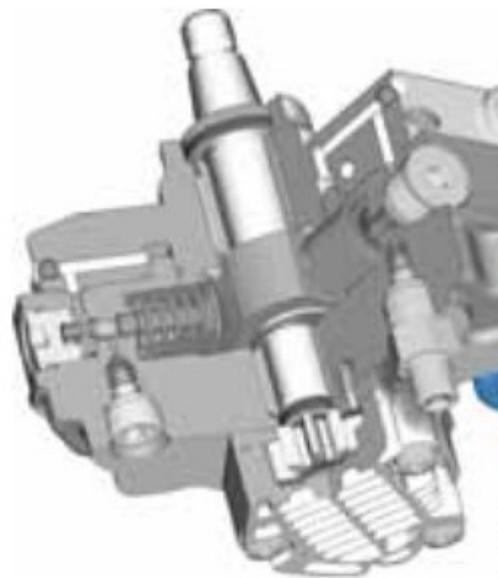


# Kraftstoffsystem

## Ventil für Kraftstoffdosierung N290

Das Ventil für Kraftstoffdosierung ist in der Hochdruckpumpe integriert. Es sorgt für eine bedarfsgerechte Regelung des Kraftstoffdruckes im Hochdruckbereich.

Das Ventil für Kraftstoffdosierung regelt die Kraftstoffmenge, die zur Hochdruckpumpe fließt. Das 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.



Ventil für Kraftstoffdosierung

## Funktion Ventil für Kraftstoffdosierung N290 – stromlos

Im stromlosen Zustand ist das Ventil für Kraftstoffdosierung N290 geöffnet. Der Regelkolben wird durch die Kraft nach links verschoben und gibt den minimalen Querschnitt zur Hochdruckpumpe frei. Dadurch fließt eine kleine Menge Kraftstoff in den Verdichtungsraum der Hochdruckpumpe.

