



**Selbststudienprogramm 455**

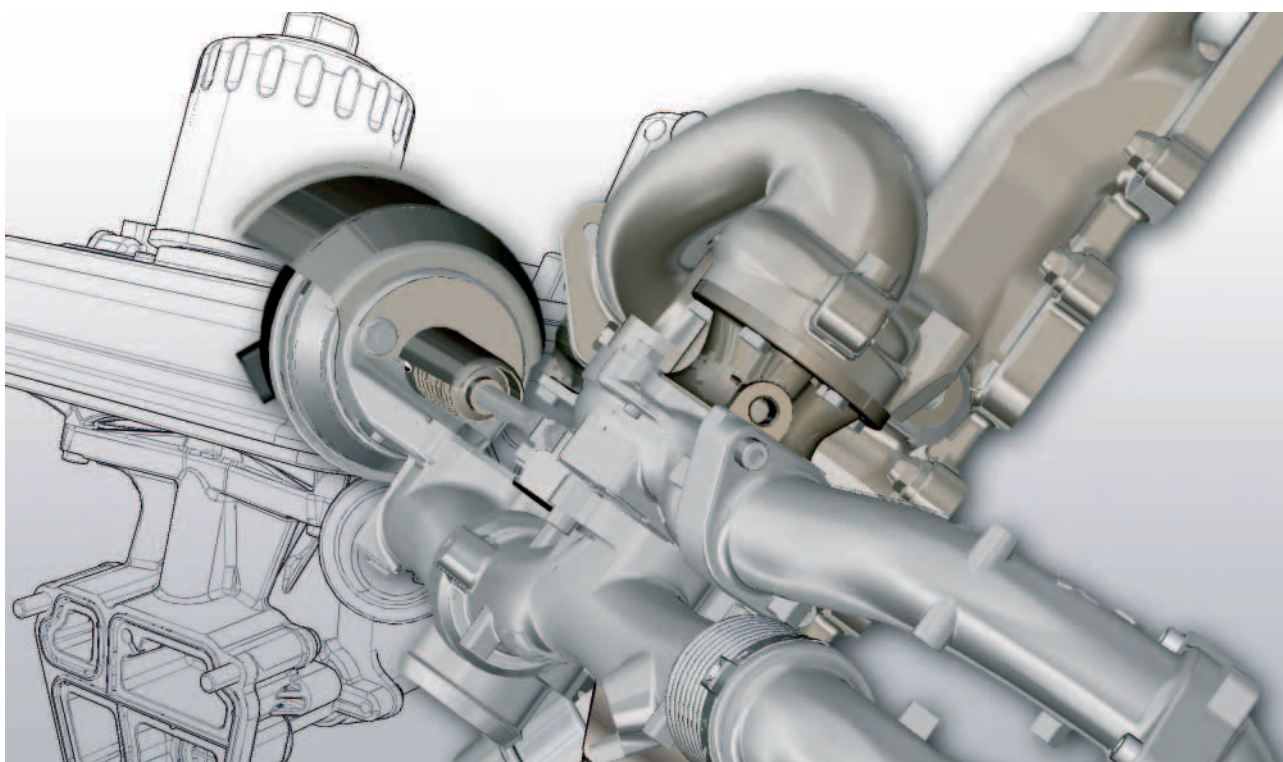
**Die 2,0l-TDI-Motoren im T5 2010**  
Konstruktion und Funktion



Mit dem T5 2010 geht Volkswagen Nutzfahrzeuge einen neuen Weg in der Motorenstrategie. Die bisher bewährten 1,9l- und 2,5l-Pumpe-Düse-Motoren werden durch eine neue Generation des 2,0l-Common-Rail-Motors abgelöst.

Diese neue Motorengeneration stellt die Erfüllung zukünftiger, strengerer Abgasnormen sicher. Weitere Entwicklungsziele waren ein niedrigerer Kraftstoffverbrauch und die Senkung der Betriebskosten.

In diesem Selbststudienprogramm können Sie sich über die Konstruktion und Funktion der neuen Motorengeneration informieren.



S455\_039



Beachten Sie auch folgende Selbststudienprogramme, die zum neuen T5 2010 von Volkswagen Nutzfahrzeuge erstellt worden sind:

SSP 453 Der T5 2010

SSP 454 Das 7-Gang-Doppelkupplungsgetriebe OBT im T5 2010

**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 Service-Literatur.



**Achtung  
Hinweis**



<b>Einleitung</b> .....	<b>4</b>
Die technischen Merkmale der 2,0l-TDI-Motoren .....	4
 <b>Der 2,0l-TDI-Motor</b> .....	<b>8</b>
Der Motorblock .....	8
Der Zylinderkopf .....	11
Die Abgasrückführung .....	12
Die Kurbelgehäuse-Entlüftung .....	13
Das Abgaskrümmmodul .....	14
Das Saugrohr .....	15
Das Ölfiltermodul .....	16
Der Kühlmittelkreislauf mit Kugelthermostat .....	17
 <b>Motormanagement des 2,0l-TDI-Motors</b> .....	<b>20</b>
Das Managementsystem .....	20
Die Vorglühanlage .....	21
Das Common-Rail-Einspritzsystem .....	22
 <b>Der 2,0l-TDI-Motor mit Biturbo-Einheit</b> .....	<b>24</b>
Der Motor und seine Besonderheiten .....	24
Das Kurbelgehäuse .....	25
Das Ölfiltermodul .....	25
Die Biturbo-Einheit .....	28
 <b>Motormanagement mit Biturbo-Einheit</b> .....	<b>33</b>
Das Ladeluftsystem der Biturbo-Einheit .....	33
 <b>Systemübersicht</b> .....	<b>36</b>
 <b>Funktionsplan</b> .....	<b>38</b>
 <b>Service</b> .....	<b>41</b>
Spezialwerkzeuge .....	41
Hinweise für Arbeiten an der Biturbo-Einheit .....	42
 <b>Prüfen Sie Ihr Wissen</b> .....	<b>44</b>





## Die technischen Merkmale der 2,0l-TDI-Motoren

Die 2,0l-Dieselmotoren mit VTG-Abgasturbolader gibt es in den Leistungsstufen 62kW, 75kW und 103kW. Die Leistungsstufen werden ausschließlich durch die Software im Motorsteuergerät realisiert.

## Die 2,0l-TDI-Motoren mit VTG-Abgasturbolader

### Gemeinsame technischen Merkmale

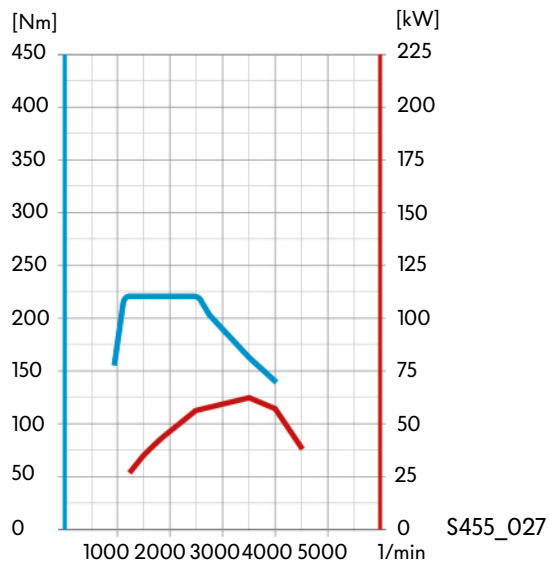
- Common-Rail-Einspritzsystem
- Dieselpartikelfilter (EU5)
- Abgasrückführung durch den Zylinderkopf
- Kunststoffsaugrohr
- Abgasturbolader mit variabler Turbinengeometrie (VTG-Abgasturbolader)



S455\_004

### Technische Daten im Vergleich

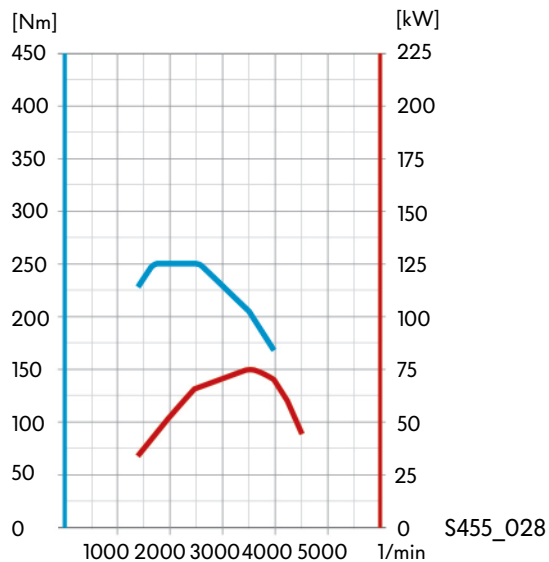
Motorkennbuchstaben	CAAA	CAAB	CAAC, CCHA
Bauart	4-Zylinder-Reihenmotor		
Hubraum	1968cm <sup>3</sup>		
Bohrung	81mm		
Hub	95,5mm		
Ventile pro Zylinder	4		
Verdichtungsverhältnis	16,5 : 1		
max. Leistung	62kW bei 3500 1/min	75kW bei 3500 1/min	103kW bei 3500 1/min
max. Drehmoment	220Nm bei 1250-2500 1/min	250Nm bei 1500-2500 1/min	340Nm bei 1750-2500 1/min
Motormanagement	EDC 17CP 20		
Abgasturbolader	VTG-Turbolader		
Abgasrückführung	ja		
Abgasnorm	EU5 mit Dieselpartikelfilter EU4 ohne Dieselpartikelfilter EU3 ohne Dieselpartikelfilter		



### Die Leistungsvariante mit 62kW

Dieser Motor erreicht schon bei 1250 1/min sein maximales Drehmoment von 220Nm und hält dieses über einen großen Drehzahlbereich bis zu einer Drehzahl von 2500 1/min.

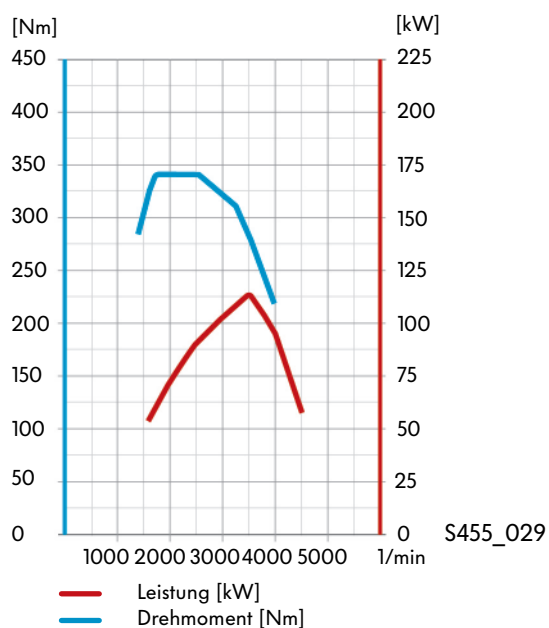
Die maximale Leistung von 62kW wird bei 3500 1/min erbracht.



### Die Leistungsvariante mit 75kW

Auch bei dieser Leistungsvariante wird das maximale Drehmoment bereits im unteren Drehzahlbereich bei 1500 1/min erreicht. Es beträgt 250Nm und wird bis 2500 1/min gehalten.

Die maximale Leistung von 75kW steht wie bei der 62kW-Leistungsvariante, bei 3500 1/min zur Verfügung.



### Die Leistungsvariante mit 103kW

Sein maximales Drehmoment von 340Nm erreicht dieser Motor bei 1750 1/min.

Die Leistungskurve zeigt das Leistungsmaximum von 103kW bei einer Drehzahl von 3500 1/min.

#### Besonderheit

- Ausgleichwellenmodul bei Motorkennbuchstaben CCHA



# Einleitung



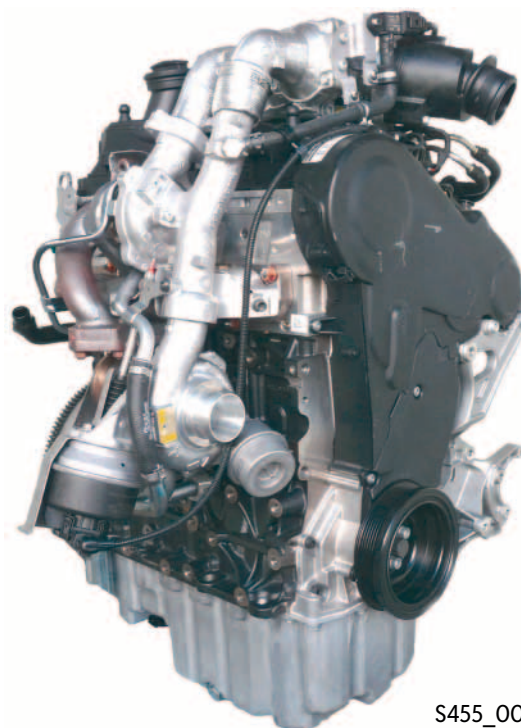
## Der 2,0l-TDI-Motor mit Biturbo-Einheit

### Technische Merkmale

- Abgaskrümmersmodul mit Biturbo-Einheit
- Ölfiltermodul mit integriertem Abgasrückführungskühler
- Zylinderblock mit zusätzlichen Kühlkanälen
- Kolben mit gekühlter Ringnut

Sein maximales Drehmoment von 400Nm erreicht dieser Motor bei 1500 1/min und hält es über einen Bereich von 750 1/min.

Das Leistungsmaximum von 132kW wird mit 4000 1/min erreicht.

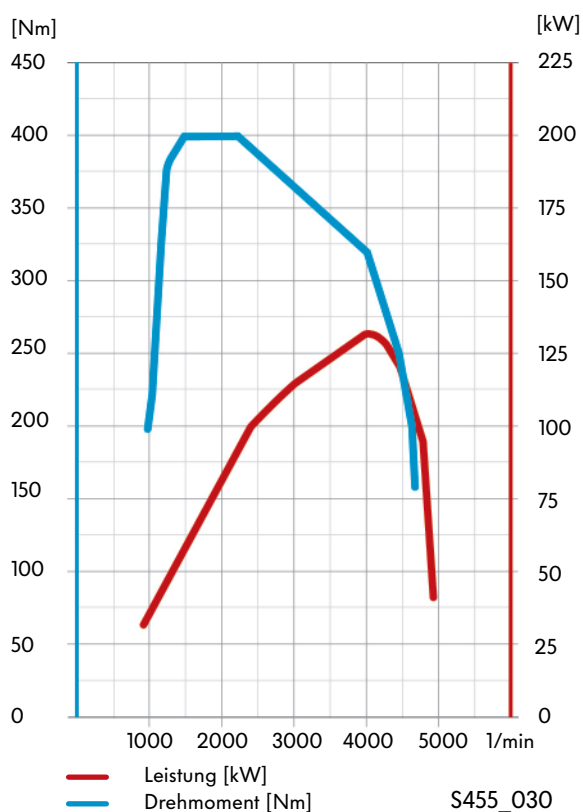


S455\_003

### Technische Daten

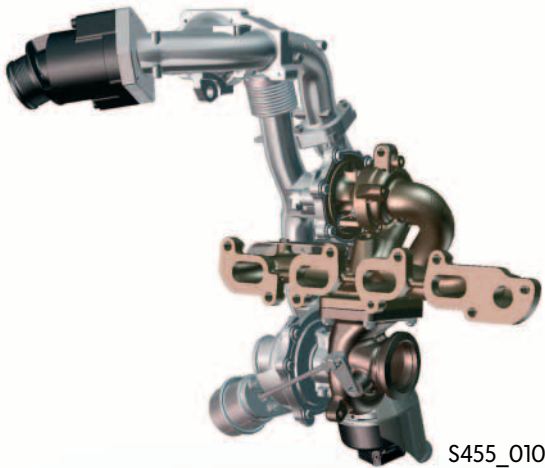
Motorkennbuchstaben	CFCA
Bauart	4-Zylinder-Reihenmotor
Hubraum	1968cm <sup>3</sup>
Bohrung	81mm
Hub	95,5mm
Ventile pro Zylinder	4
Verdichtungsverhältnis	16,5 : 1
max. Leistung	132kW bei 4000 1/min
max. Drehmoment	400Nm bei 1500-2250 1/min
Motormanagement	EDC 17CP 20
Abgasturbolader	Biturbo-Einheit
Abgasrückführung	ja
Abgasnorm	EU5 mit Dieselpartikelfilter EU4 ohne Dieselpartikelfilter EU3 ohne Dieselpartikelfilter

### Leistungs- und Drehmomentkurve



S455\_030

## Dies wird Sie besonders interessieren:



### Die neue Biturbo-Einheit

Die Biturbo-Einheit des 2,0l-TDI-Motors mit 132kW sorgt mit einer Kombination aus Niederdruck- und Hochdruck-Abgasturblader für einen Ladedruck, der allen Leistungsanforderungen gerecht wird. Die Ladedruckregelung erfolgt über eine Regelklappe, ein Wastegate und einen Verdichter-Bypass.



### Das neue Ölkühlermodul mit integrierter Abgasrückführung

Neben Ölkühler und Ölfilter beinhaltet dieses neue Ölkühlermodul auch den Abgasrückführungskühler und das Abgasrückführungsventil.



### Der neue Thermostat mit Kugelventil

Dieses als 4/2-Wegeventil ausgeführte Kugelthermostat verbessert den Kühlmitteldurchfluss.



Weitere Informationen zu Motormechanik und Motormanagement finden Sie in den Selbststudienprogrammen 223 „Der 1,2l- und der 1,4l-TDI-Motor“ und 403 „Der 2,0l-TDI-Motor mit Common-Rail-Einspritzsystem“.

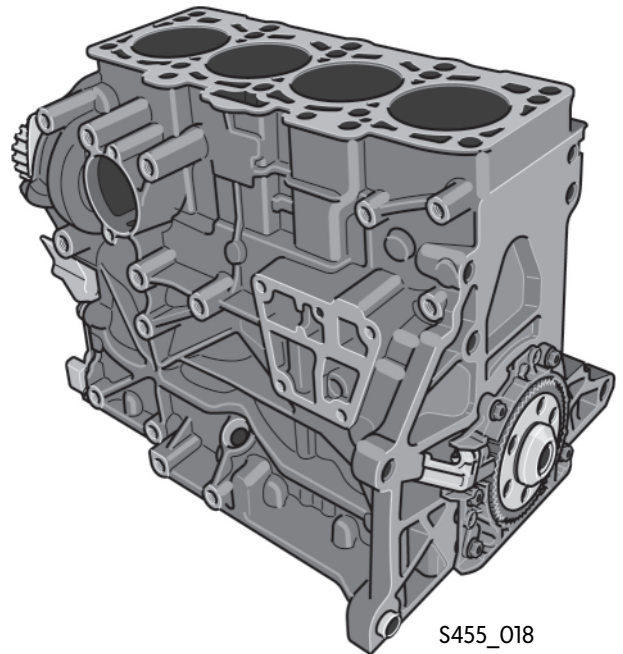
# Der Motorblock

## Das Kurbelgehäuse

Das Kurbelgehäuse der 2,0l-TDI-Motoren besteht aus Grauguss mit Lamellengraphit.

Im 103kW-Motor mit dem Motorkennbuchstaben CCHA ist ein Ausgleichswellenmodul verbaut.

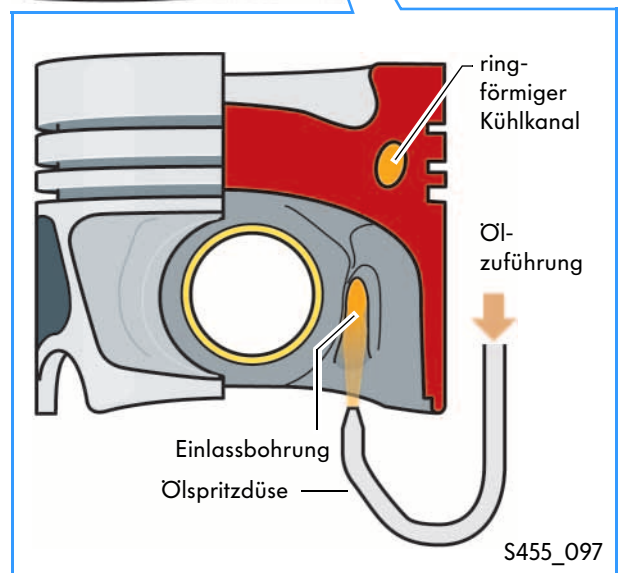
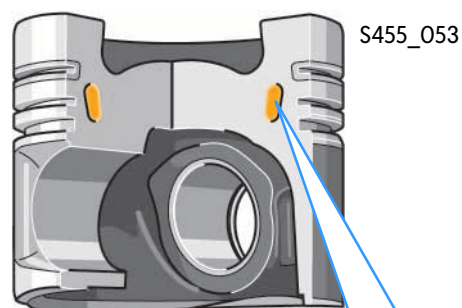
Dieser Motor kommt im Multivan Comfortline/Highline, im California Comfortline und in Fahrzeugen mit 7-Gang-Doppelkupplungsgetriebe (DSG) zum Einsatz.



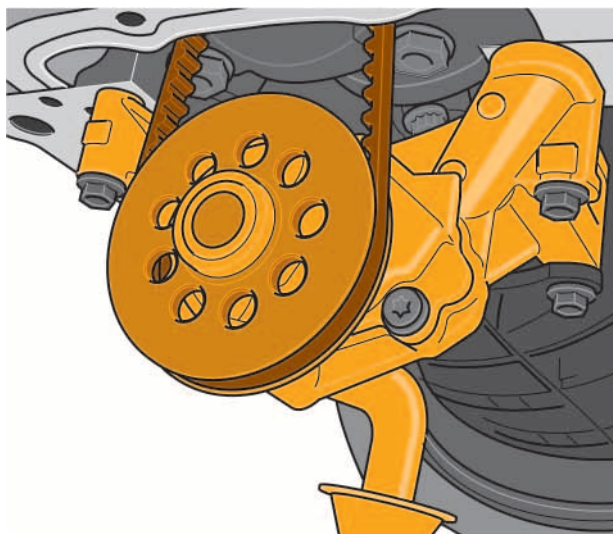
## Die Kolben

Im Inneren der Kolben befindet sich ein ringförmiger Kühlkanal. Über ihn werden die Kolben mit Motoröl aus dem Ölkreislauf gekühlt. Das Öl wird über eine Ölspritzdüse, die von unten auf die Einlassbohrung im Kolbeninnenraum jedes Kolbens zielen, eingespritzt. Von dort gelangt das Öl in den Kühlkanal.

Die Kühlung führt zu einer gleichmäßigeren Wärmeverteilung im Kolben. Dadurch werden Spannungen innerhalb des Kolbens vermindert und der Verschleiß reduziert.



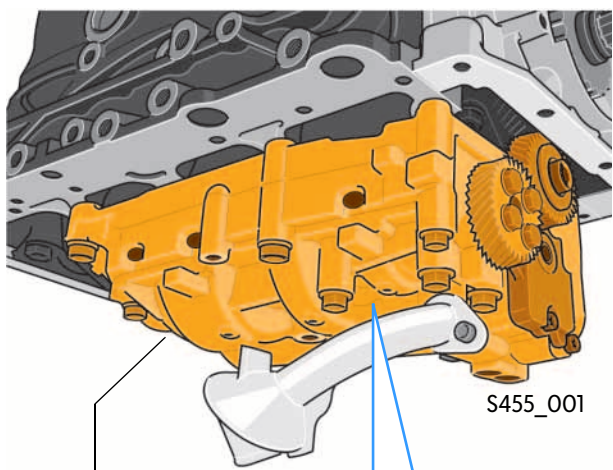




S455\_098

## Die Ölpumpe

Die Ölpumpe ist bei den 2,0l-TDI-Motoren ohne Ausgleichswellenmodul (Motorkennbuchstaben CAAA, CAAB, CAAC) von unten mit dem Kurbelgehäuse verschraubt. Es ist eine Duocentric-Ölpumpe. Der Antrieb erfolgt über einen Zahnriemen von der Kurbelwelle aus.

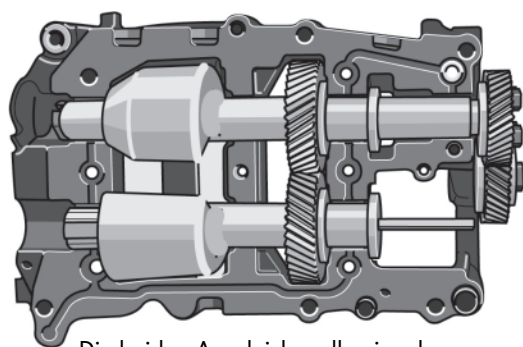


S455\_001

Das Ausgleichswellenmodul an der Kurbelgehäuse-Unterseite bei abgenommener Ölwanne.

## Das Ausgleichswellenmodul

Bei der Leistungsvariante mit 103kW CCHA, wie auch beim 2,0l-Motor mit Biturbo-Einheit, kommt ein Ausgleichswellenmodul zum Einsatz. Im Gehäuse des Ausgleichswellenmoduls ist auch die Duocentric-Ölpumpe untergebracht.



S455\_017

Die beiden Ausgleichswellen im oberen Gehäuserahmen

# Der 2,0l-TDI-Motor

## Aufgabe

Das Ausgleichswellenmodul dient als drehzahl-variabler Schwingungstilger gegen Vibrationen, die im Antriebsstrang bei unterschiedlichen Drehzahlen entstehen. Es trägt damit wesentlich zur Laufruhe des Motors und somit zum Fahrkomfort bei. Es vermindert Verschleiß und Materialermüdung.

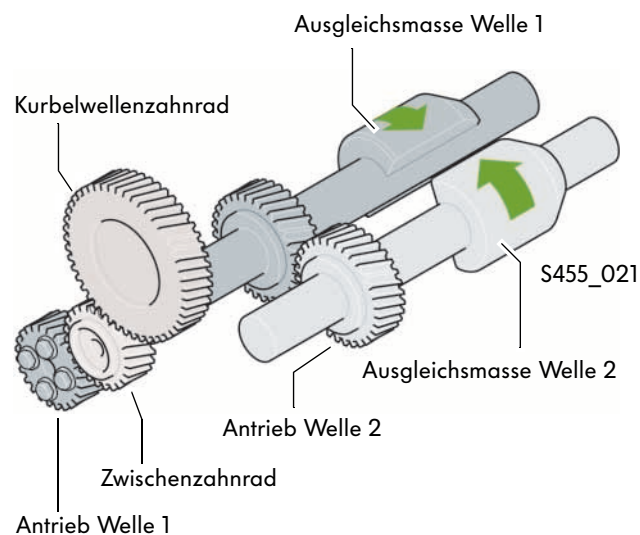
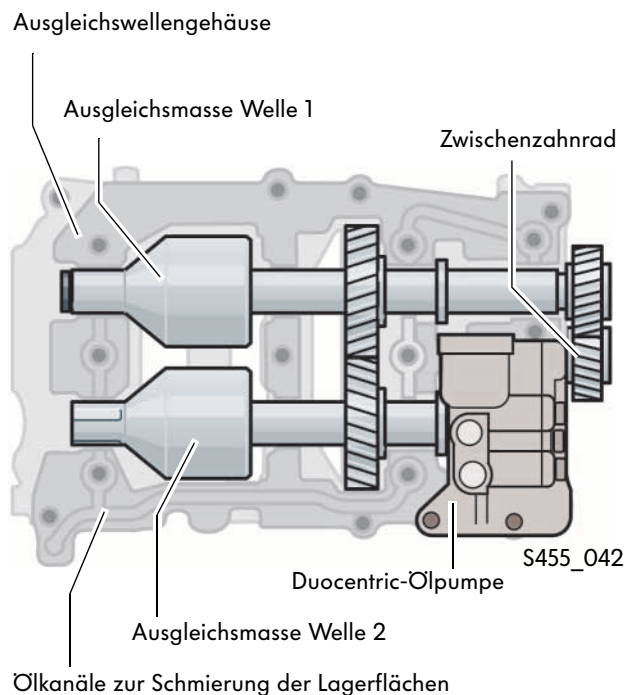
## Aufbau

Das Ausgleichswellenmodul besteht aus dem zweiteiligen Gehäuse aus Grauguss, den beiden Ausgleichswellen, dem Zahnradantrieb mit Schrägverzahnung und der integrierten Duocentric-Ölpumpe.

## So funktioniert es

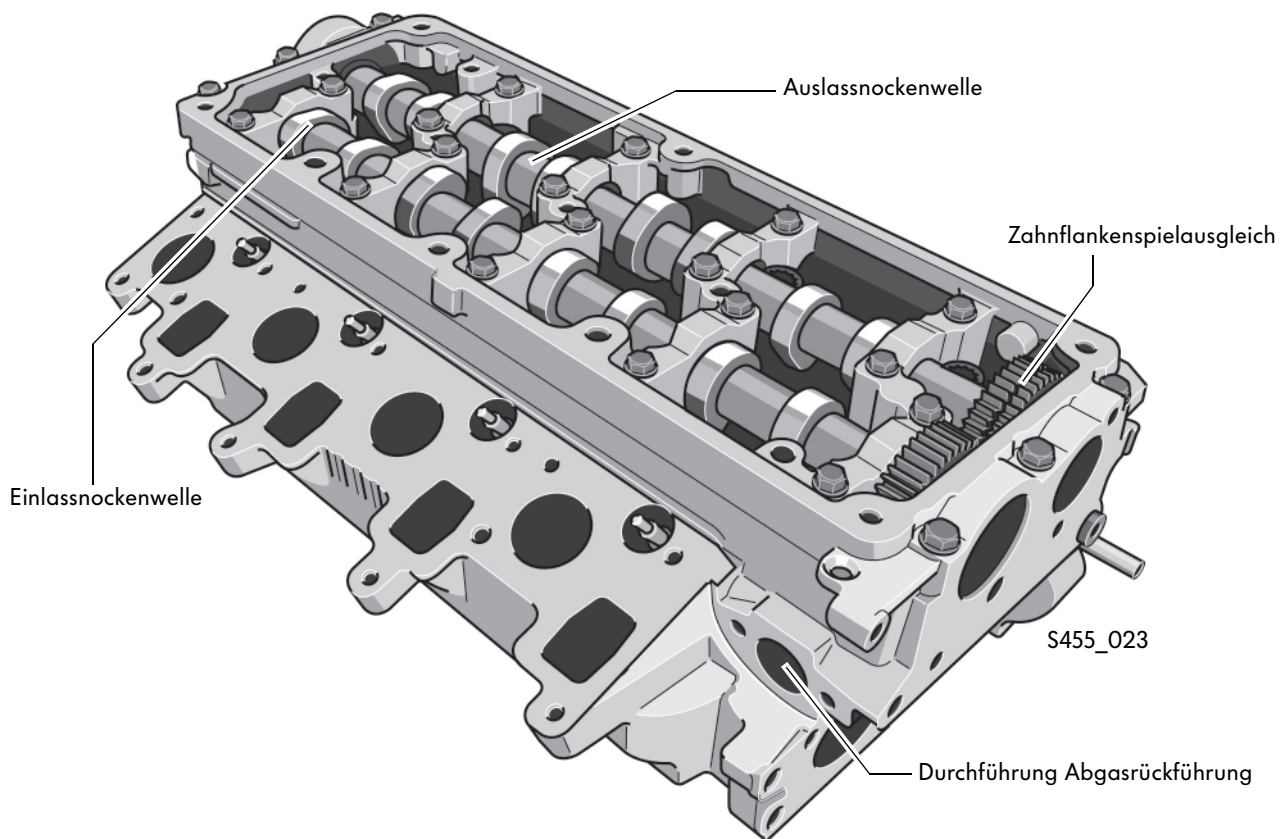
Der Antrieb der Ausgleichswellen und der Ölpumpe erfolgt über ein schrägverzahntes Zwischenzahnrad auf einer der beiden Ausgleichswellen. Es greift in das Kurbelwellenzahnrad. Das Übersetzungsverhältnis ist dabei so ausgelegt, dass sich die Ausgleichswellen mit doppelter Kurbelwellendrehzahl drehen. Ein Zahnradpaar im Inneren des Gehäuses verbindet beide Ausgleichswellen.

Die Ausgleichsmassen an den beiden Wellen sind spiegelbildlich ausgelegt, jedoch um 180° gegeneinander verdreht. Dadurch wird erreicht, dass sich die Schwingungen, die von den Ausgleichswellen ausgehen mit denen die von Kurbelwelle und Kolben ausgehen überlagern und weitgehend aufheben.



Weitere Informationen zum Ausgleichswellenmodul finden Sie in dem Selbststudienprogramm 223 „Der 1,2l- und der 1,4l-TDI-Motor“.

# Der Zylinderkopf



Der Zylinderkopf der 2,0I-TDI-Motorenfamilie ist ein Querstrom-Zylinderkopf aus Aluminium. Er ist für die Verwendung mit einem Common-Rail-Einspritzsystem ausgelegt und besitzt zwei oben liegende Nockenwellen. Ein- und Auslassnockenwelle sind über eine Stirnradverzahnung mit Zahnflankenspielausgleich verbunden. Da der Motor in Vierventil-Technik ausgeführt ist, haben die Nockenwellen je zwei Nocken pro Zylinder. Die Ventile sind parallel, hängend verbaut.

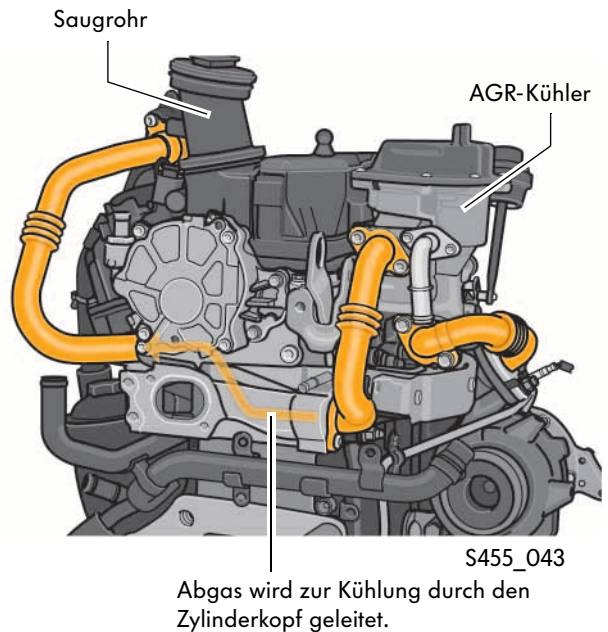
Die Ventilbetätigung erfolgt über Rollenschlepphebel. Der Ventilspielausgleich wird über Hydrostößel realisiert. Die Einspritzventile der Common-Rail-Einspritzanlage sind mit Spannplatten im Zylinderkopf befestigt.

Neu am Zylinderkopf der 2,0I-TDI-Motoren ist die Führung des Abgasstroms der Abgasrückführung durch den Zylinderkopf. Der Vorteil dieser Leitungsführung ist, dass die Abgase im Zylinderkopf zusätzlich gekühlt werden, bevor sie der Verbrennung zugeführt werden. Diese Maßnahme trägt zur Reduzierung der Stickoxide ( $\text{NO}_x$ ) bei.

# Der 2,0l-TDI-Motor

## Die Abgasrückführung

Um den Ausstoß von Stickoxiden zu vermindern, sind die 2,0l-TDI-Motoren mit einer Abgasführung (AGR) ausgerüstet. Durch die Rückführung von Abgas in den Brennraum wird die Verbrennungstemperatur gesenkt und damit die Bildung von Stickoxiden ( $\text{NO}_x$ ) vermindert. Neu ist die Führung der Abgase durch den Zylinderkopf. Neben dem Entfall von Leitungen, wird das Abgas beim Passieren des Zylinderkopfes zusätzlich abgekühlt, so dass sich der Kühleffekt des Abgases im Brennraum erhöht wird.



## Der Abgasrückführungskühler

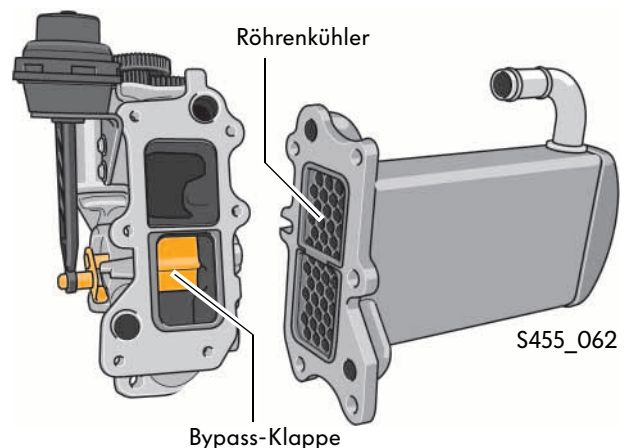
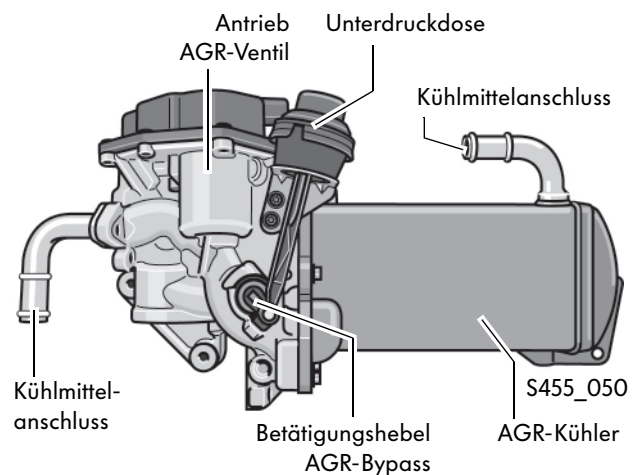
Dieser schaltbare Kühler der Abgasrückführung ist zusammen mit dem elektrisch betätigten AGR-Ventil in einem Modul zusammengefasst.

### Aufgabe

Der Kühler sorgt dafür, dass durch die gekühlten zurückgeführten Abgase die Verbrennungstemperatur zusätzlich gesenkt wird. Außerdem kann durch die höhere Dichte des gekühlten Abgases gegenüber eines ungekühlten Abgases eine größere Abgasmenge zurückgeführt werden.

### Aufbau

Der Kühler ist als Röhrenkühler ausgeführt. Eine mit einer Unterdruckdose als Stellelement betätigte Bypass-Klappe erlaubt es, den Kühler bei Bedarf abzuschalten und ungekühltes Abgas in den Ansaugtrakt zurückzuführen.



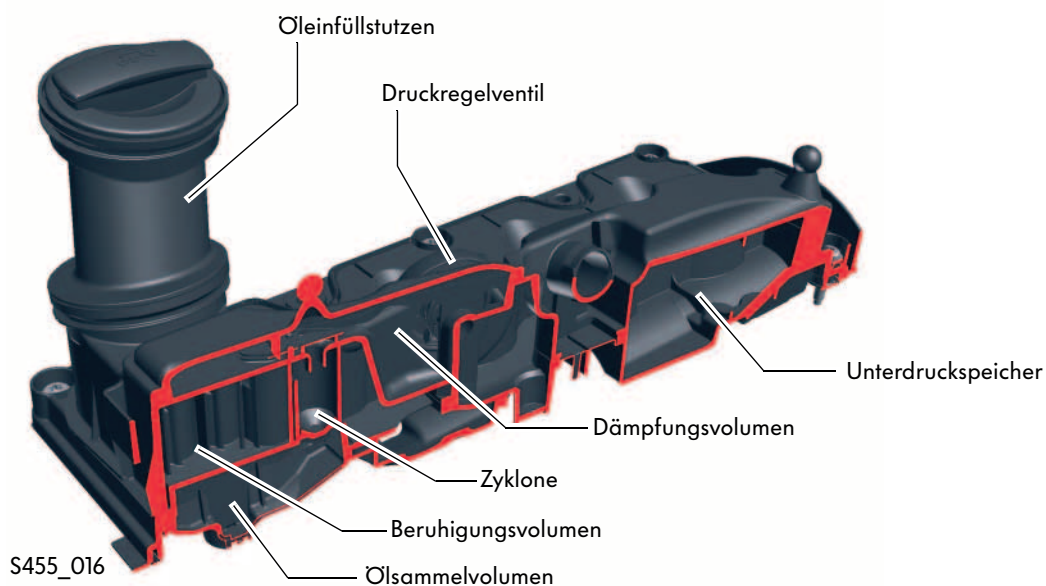


# Die Kurbelgehäuse-Entlüftung

Die Kurbelgehäusebelüftung ist bei allen 2,0l-TDI-Motoren, die in diesem Heft vorgestellt werden, in der Zylinderkopfhaube integriert.

## Aufgabe

Die ölhaltigen Blow-by-Gase werden über die Kurbelgehäuseentlüftung wieder in den Ansaugbereich zurückgeführt und dabei weitestgehend von Ölrückständen befreit. Dies geschieht über eine Grob- und eine Feinabscheidung.



## Aufbau

In der Zylinderkopfhaube ist die komplette Einrichtung zur Ölabscheidung untergebracht. Sie besteht aus:

- dem Beruhigungsvolumen
- den Zyklonen
- dem Dämpfungsvolumen
- dem Druckregelventil

In der Zylinderkopfhaube ist zusätzlich ein Unterdruckspeicher untergebracht.

Die Grobabscheidung findet im Beruhigungsvolumen statt. Hier scheiden sich bereits größere Öltröpfchen ab und tropfen in den Zylinderkopf zurück.

Die Feinabscheidung findet in den Zyklonen statt. Das dort abgesonderte Öl gelangt über ein Sammelvolumen zurück in den Zylinderkopf. Eine Restmenge an Öl kann schließlich noch im Dämpfungsvolumen zurückgewonnen werden.

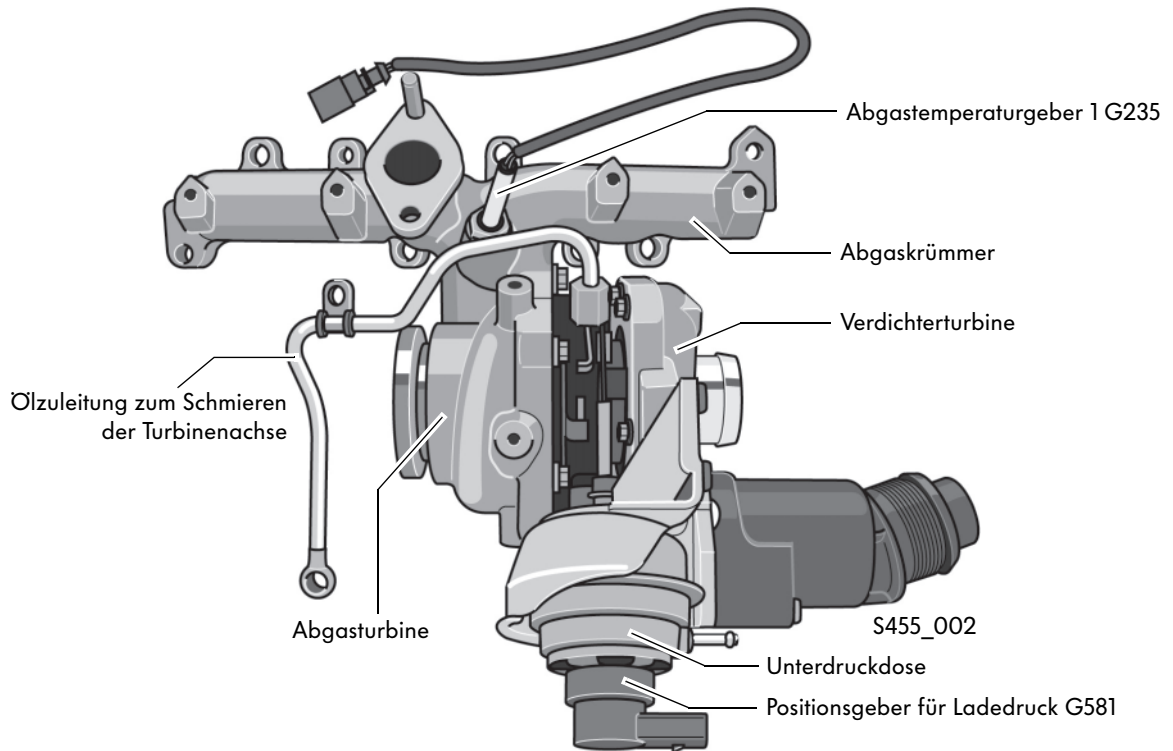
Die primäre Aufgabe dieses Bereiches ist es jedoch, störende Strömungswirbel im Saugrohr zu verhindern.



Eine detaillierte Beschreibung über den Ablauf und die Funktionsweise der Ölabscheidung in der Kurbelgehäuseentlüftung finden Sie im Selbststudienprogramm 403 „Der 2,0l-TDI-Motor mit Common-Rail-Einspritzsystem“.



## Das Abgaskrümmmodul



Für die 2,0l-Motoren der Leistungsstufen 62kW, 75kW und 103kW ist der Motor mit einem Abgaskrümmmodul ausgestattet, in dem ein VTG-Turbolader integriert ist. Aufgrund des zur Verfügung stehenden Bauraumes ist der Turbolader "hängend" verbaut. Der Geber für Abgastemperatur ist ebenfalls in das Modul integriert und befindet sich beim 103kW-Motor oberhalb des Turboladers.

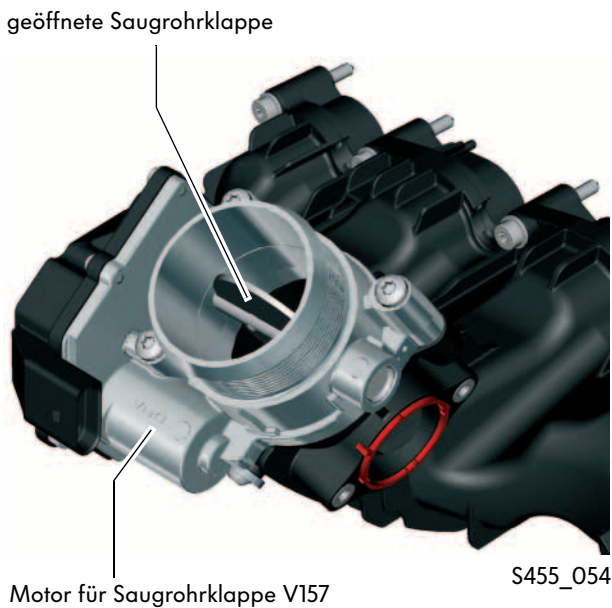
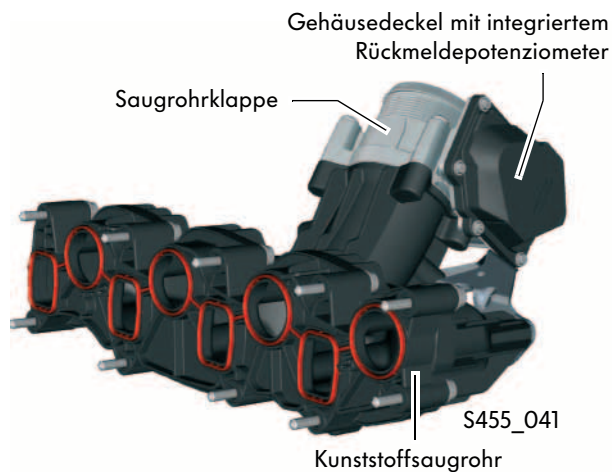
### Aufgabe

Über das Abgaskrümmmodul werden die Abgase zum Turbolader geführt. Im Turbolader treibt der Abgasstrom die Turbinenschaufeln des Laders an, die mit den Verdichterschaufeln auf einer gemeinsamen Welle sitzen. Die Verdichterschaufeln bauen im Ladelufttrakt den erforderlichen Ladedruck auf.

### Aufbau

Der VTG-Turbolader verfügt über eine variable Turbinengeometrie. Das bedeutet die Drehzahl der Abgasturbine und damit die Drehzahl der Verdichterturbine wird über Leitschaufeln geregelt, die den Anströmwinkel der Turbinenschaufel verändern. Die Stellung der Leitschaufeln wird vom Positionsgeber für Ladedruck G581 erfasst und an das Motorsteuergerät übermittelt.

# Das Saugrohr



Die 2,0l-TDI-Motoren besitzen ein Saugrohr aus Kunststoff. Auf das Saugrohr wird die elektrisch betätigte Saugrohrklappe mit Rückmeldepotenzimeter verschraubt.

## Vorteile

- geringeres Gewicht
- optimierte Ansaugluftkanal-Geometrie für alle Drehzahlbereiche
- gleiches Saugrohr für alle Leistungsvarianten.

## Die Saugrohrklappe

Die elektrisch betätigte Saugrohrklappe nimmt unterschiedliche Aufgaben wahr:

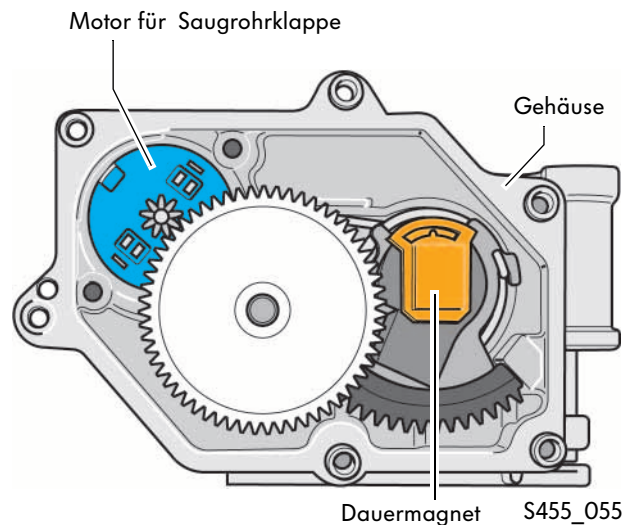
- Beim Abstellen des Motors wird die Klappe geschlossen. Dadurch wird die Luftzufuhr unterbunden und der Motor läuft weich aus.
- Im Regenerationsbetrieb des Dieselpartikelfilters wird mit der Saugrohrklappe die Ansaugluftmenge geregelt.
- Durch eine entsprechende Ansteuerung der Saugrohrklappe wird die Abgasrückführung unterstützt, indem zwischen Saugrohrdruck und Abgasdruck ein Differenzdruck erzeugt wird.



# Der 2,0l-TDI-Motor

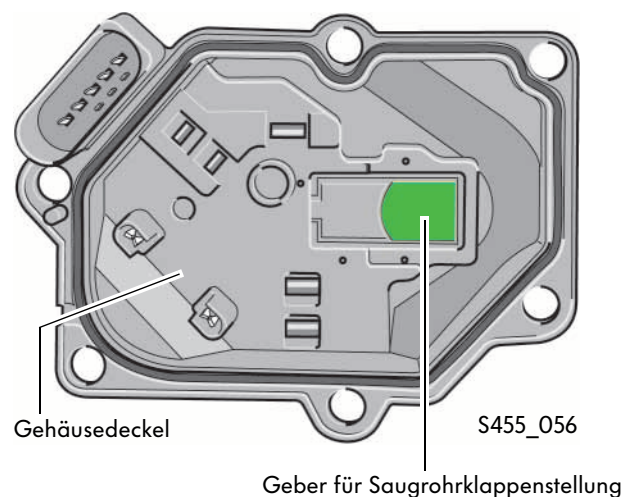
## Aufbau

Der elektrische Antrieb der Saugrohrklappe besteht aus dem Motor für Saugrohrklappe V157 und dem Geber für Saugrohrklappenstellung. Beide sind in einem Gehäuse zusammengefasst. Der Stellmotor V157 betätigt über ein Getriebe die Saugrohrklappe. Der Geber für Saugrohrklappenstellung ist im Gehäusendeckel integriert und tastet einen Dauermagneten ab, der mit dem dem Getriebe der Saugrohrklappe verbunden ist und sich mit der Saugrohrklappe dreht.



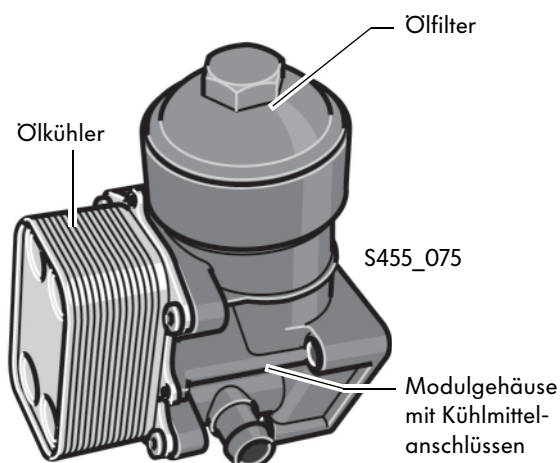
## Auswirkung bei Ausfall der Saugrohrklappe.

Bei einem defekten Antrieb der Saugrohrklappe wird diese durch Federkraft offen gehalten. Ein korrekte Regelung der Abgasrückführung ist nicht mehr möglich. Auch die aktive Regeneration des Dieselpartikelfilters ist bei defekter Saugrohrklappe nicht mehr möglich.



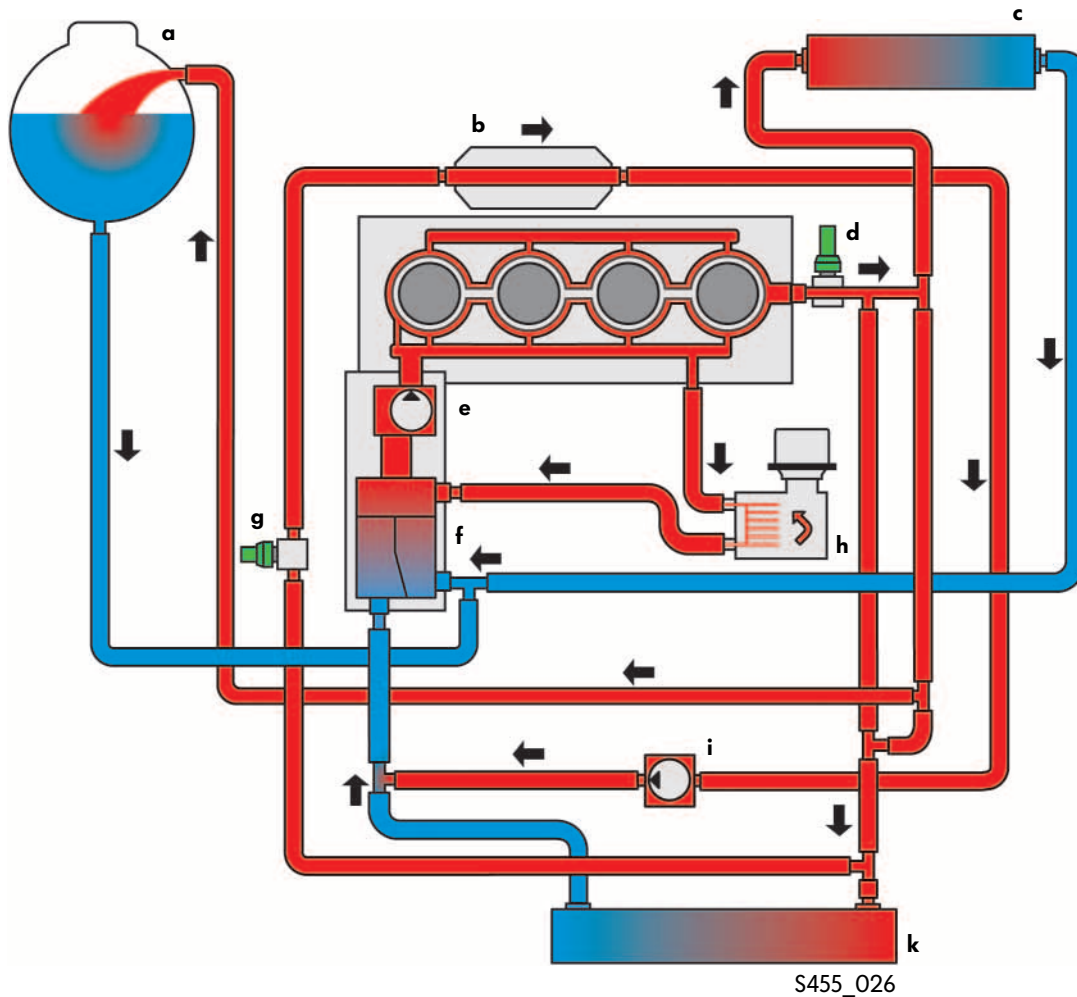
## Das Ölfiltermodul

Das Ölfiltermodul besteht aus Ölkühler, Ölfilter und dem Modulgehäuse. Der Ölfilter ist aus Kunststoff gefertigt. Beide Komponenten sind aus bauraumbedingter Sicht neu angeordnet worden.



# Der Kühlmittelkreislauf mit Kugelthermostat

Im Kühlmittelkreislauf wird das Kühlmittel von einer mechanischen Kühlmittelpumpe umgewälzt, die über den Nebenaggregateantrieb angetrieben wird. Der Kreislauf wird über das neue Kugelthermostat (4/2-Wege-Ventil) gesteuert.



## Legende

- |   |                                  |   |  |
|---|----------------------------------|---|--|
| a | Ausgleichsbehälter               | g | Kühlmitteltemperaturgeber nach Kühlerausgang G83 |
| b | Kühler für Abgasrückführung      | h | Ölkühler   |
| c | Wärmetauscher für Heizung        | i | Pumpe 2 für Kühlmittelumlauf V178                |
| d | Kühlmitteltemperaturgeber G62    | k | Kühler für Motorkühlkreislauf                    |
| e | Kühlmittelpumpe                  |   |  |
| f | Kugelthermostat (4/2 Wegeventil) |   |  |



Der dargestellte Kühlmittelkreislauf bildet nur einen Grundkreislauf des T5 2010 ab.

Je nach Ausstattung können verschiedene Ausführungen des Kühlmittelkreislaufes unterschieden werden.

# Der 2,0l-TDI-Motor

## Der Kugelthermostat

Der neue Kugelthermostat (4/2-Wege-Ventil) ist Teil des innovativen Thermo-Managements. Er ersetzt den bislang verwendeten Kühlmittelregler.

Vorteile des Kugelthermostaten:

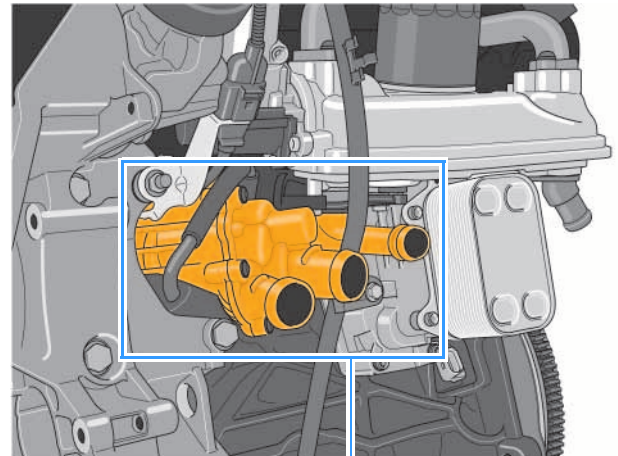
- geringere Betätigungskräfte
- kompakte Bauform
- höhere Durchflussmenge bei voll geöffneter Steuerklappe

### Aufgabe

Der Kugelthermostat sorgt durch eine bedarfsgerechte Steuerung des Kühlmittelstromes dafür, dass der Motor bei Kaltstart schnell die optimale Betriebstemperatur erreicht und dort in den unterschiedlichen Leistungsanforderungen gehalten wird.

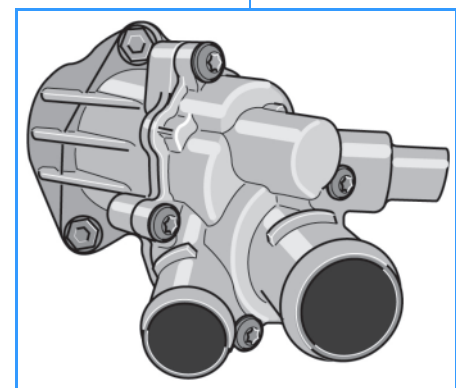
### Aufbau

Kernstück des Kugelthermostaten ist eine schwenkbare Steuerklappe, die den Kühlmittelstrom, der durch die beiden Kühlmittelzugänge geführt wird, stufenlos reguliert. Betätigt wird die Steuerklappe über ein Thermoelement, das in das Gehäuse des Kugelthermostaten integriert ist. Die Rückstellung der Klappe erfolgt über eine mechanische Feder, die der Bewegung des Thermoelementes entgegenwirkt.

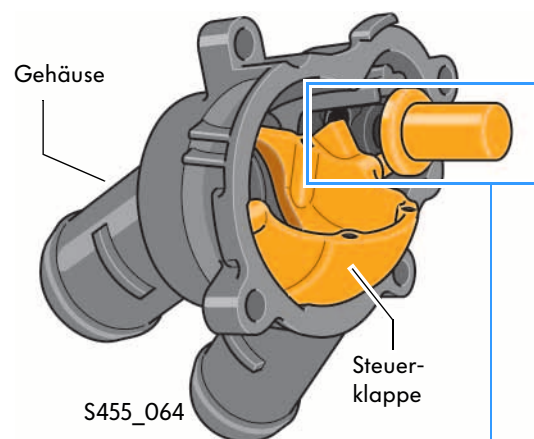


Der Kugelthermostat am Biturbo-Motor

S455\_049



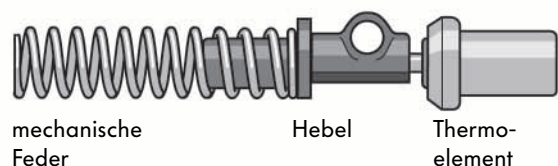
S455\_051



Gehäuse

Steuerklappe

S455\_064

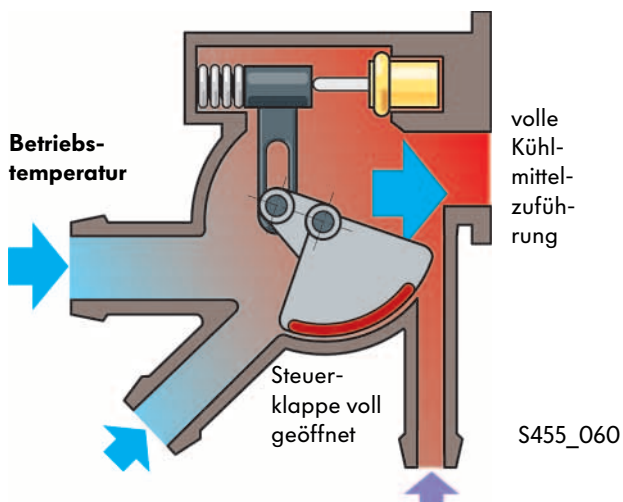
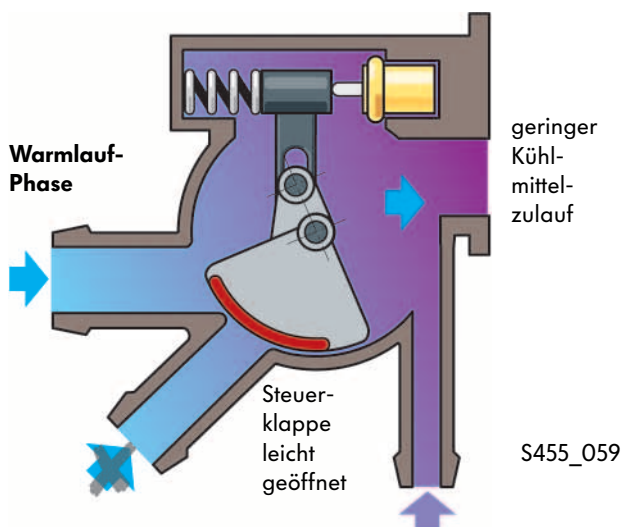
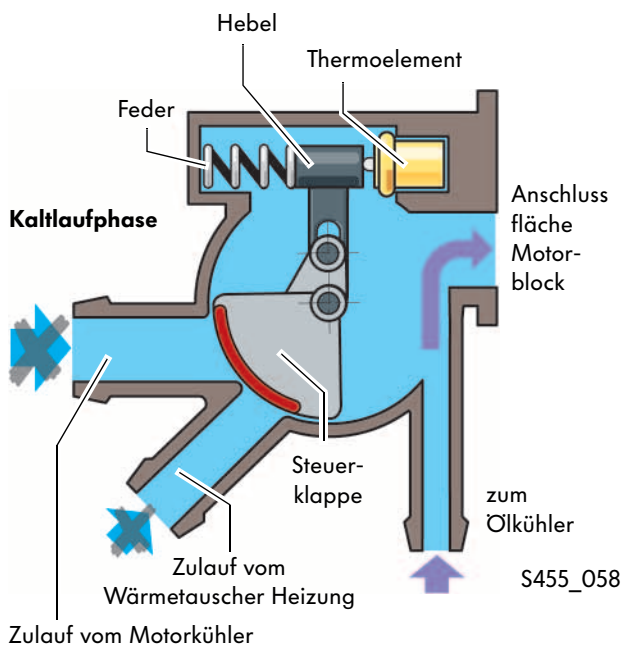


mechanische Feder

Hebel

Thermo-element





## So funktioniert es

Im laufenden Motorbetrieb lassen sich folgende Steuerstellungen des Kugelthermostaten unterscheiden:

- in der Kaltlaufphase
- in der Warmlaufphase
- bei Betriebstemperatur

Die Übergänge zwischen diesen Beispielen sind stufenlos. Die Steuerklappe stellt sich durch das Thermoelement direkt auf die sich ändernde Temperatursituation ein.

- In der Kaltlaufphase  
Der Zulauf aus dem Kühler für Motorkreislauf ist komplett durch die Steuerklappe geschlossen. Das Kühlmittel zirkuliert nur im kleinen Kühlkreislauf. Das Antriebsaggregat erreicht dadurch schnell seine optimale Betriebstemperatur.

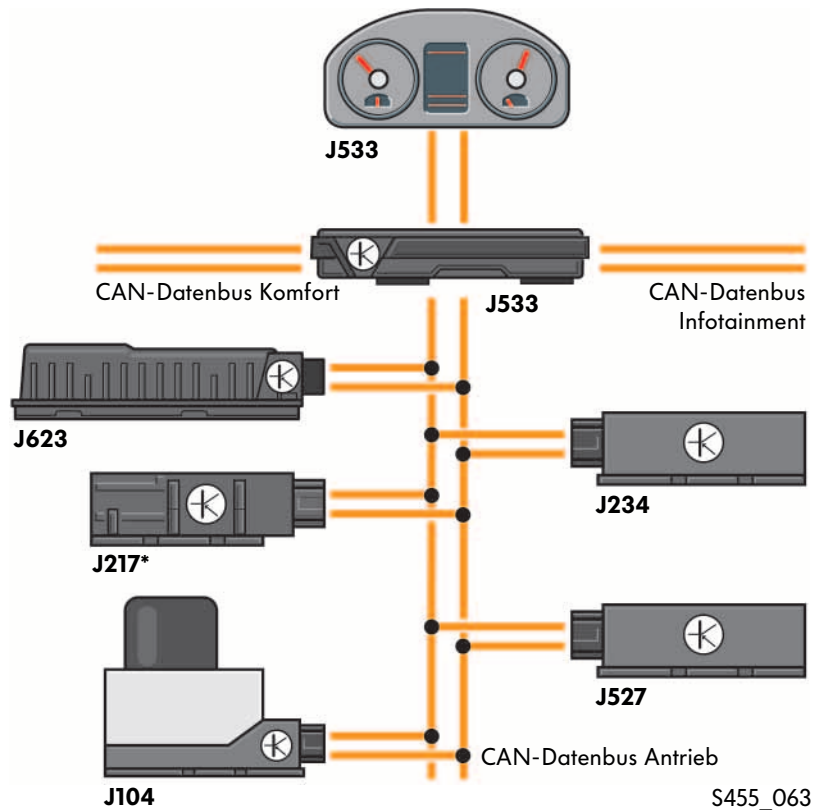
- In der Warmlaufphase  
Bei steigender Kühlmitteltemperatur beginnt das Thermoelement die Steuerklappe so zu verfahren, dass der Zulauf von kaltem Kühlmittel aus dem Motorkühler teilweise frei gegeben wird. So kann überschüssige Wärme abgeführt werden, um den Motor im optimalen Temperaturbereich zu halten.

- Bei Betriebstemperatur  
Hat das Antriebsaggregat seine Betriebstemperatur erreicht, ist die Steuerklappe voll geöffnet. Der maximale Kühlmittelstrom wird jetzt über den Kühler geleitet.



# Motormanagement des 2,0l-TDI-Motors

## Das Motormanagementsystem



### Legende

- J104 Steuergerät für ABS
- J217 Steuergerät für automatisches Getriebe\*
- J234 Steuergerät für Airbag
- J285 Steuergerät für Schalttafeleinsatz
- J527 Steuergerät für Lenksäulenelektronik
- J533 Diagnoseinterface für Datenbus
- J623 Motorsteuergerät

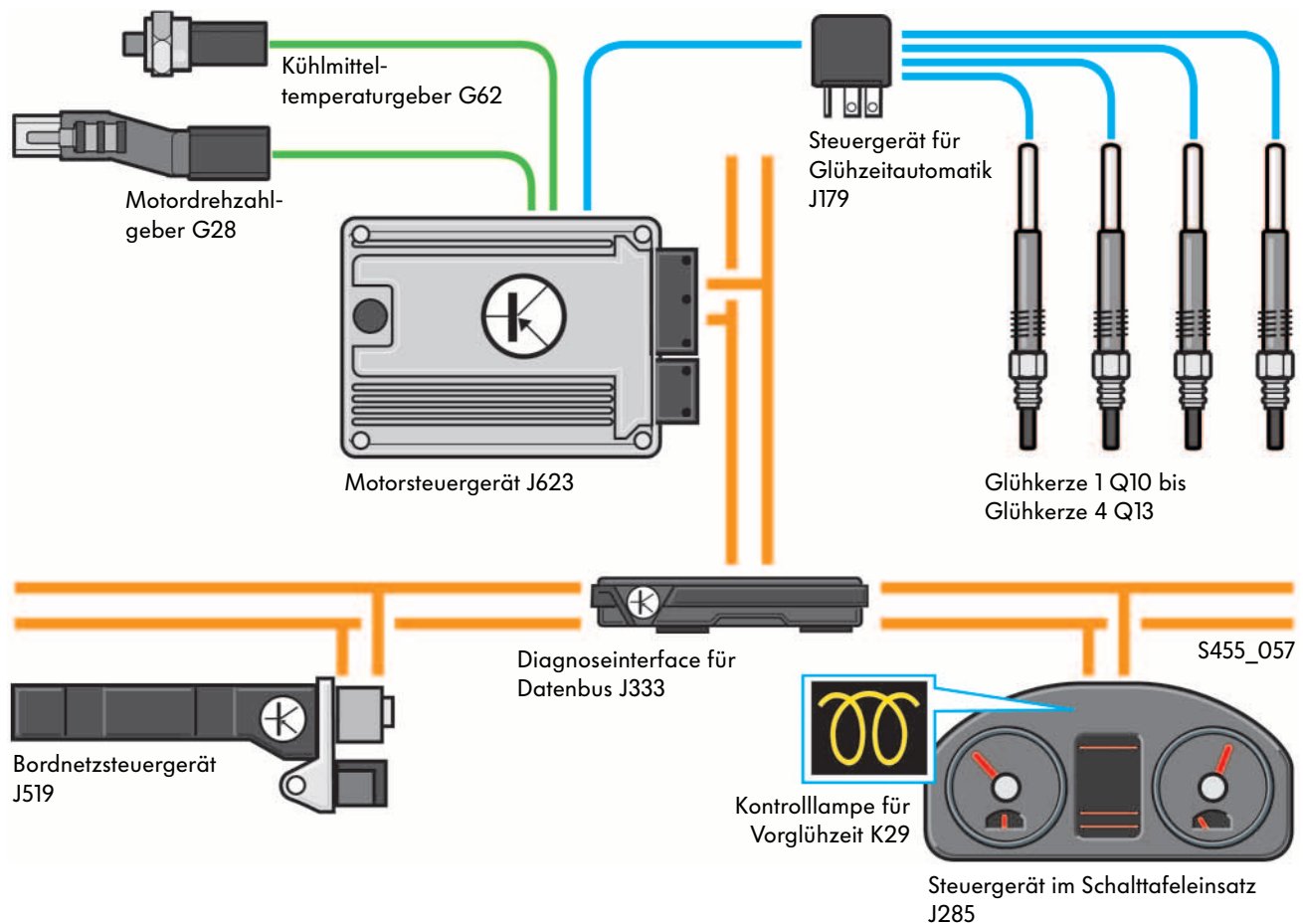
\* nur bei Ausstattung mit Automatikgetriebe

Kernstück des Motormanagementsystems der 2,0l-TDI-Motoren ist die elektronische Dieselregelung EDC 17 CP20 der Firma Bosch.

Je nach Ausstattung des T5 2010 kommunizieren im Rahmen des Motormanagements die verschiedenen Steuergeräte der einzelnen Fahrzeugsysteme, wie z.B. das Getriebesteuergerät und das ABS/ESP-Steuergerät. Müssen Daten über den CAN-Datenbus Antrieb mit anderen CAN-Datenbussystemen des Fahrzeuges, wie dem CAN-Datenbus Komfort ausgetauscht werden, laufen die Daten über das Diagnoseinterface für Datenbus.

Das Diagnoseinterface fungiert als Schnittstelle zwischen den Bussystemen und zur Fahrzeugdiagnose.

## Die Vorglühanlage



Um unter allen klimatischen Bedingungen einen, den Ottomotoren vergleichbaren, Motorstart ohne lange Vorglühzeiten zu erreichen, besitzen die 2,0l-TDI-Motoren mit Common-Rail-Einspritzsystem eine Diesel-Schnellstart-Vorglühanlage.

Die Vorteile der Vorglühanlage sind:

- unmittelbarer Motorstart bei Temperaturen bis minus 24°Celsius.
- extrem kurze Aufheizzeit der Glühkerzen (bis zu 1000°C innerhalb von 2 Sekunden)
- steuerbare Temperaturen für Vor- und Nachglühzeit
- eigendiagnosefähig

# Motormanagement des 2,0l-TDI-Motors

## Das Common-Rail-Einspritzsystem

Wie beim Common-Rail-System üblich, sind Druckerzeugung und Kraftstoffeinspritzung räumlich voneinander getrennt. Kernstück ist hierbei die von der Nockenwelle angetriebene Kraftstoffhochdruckpumpe.

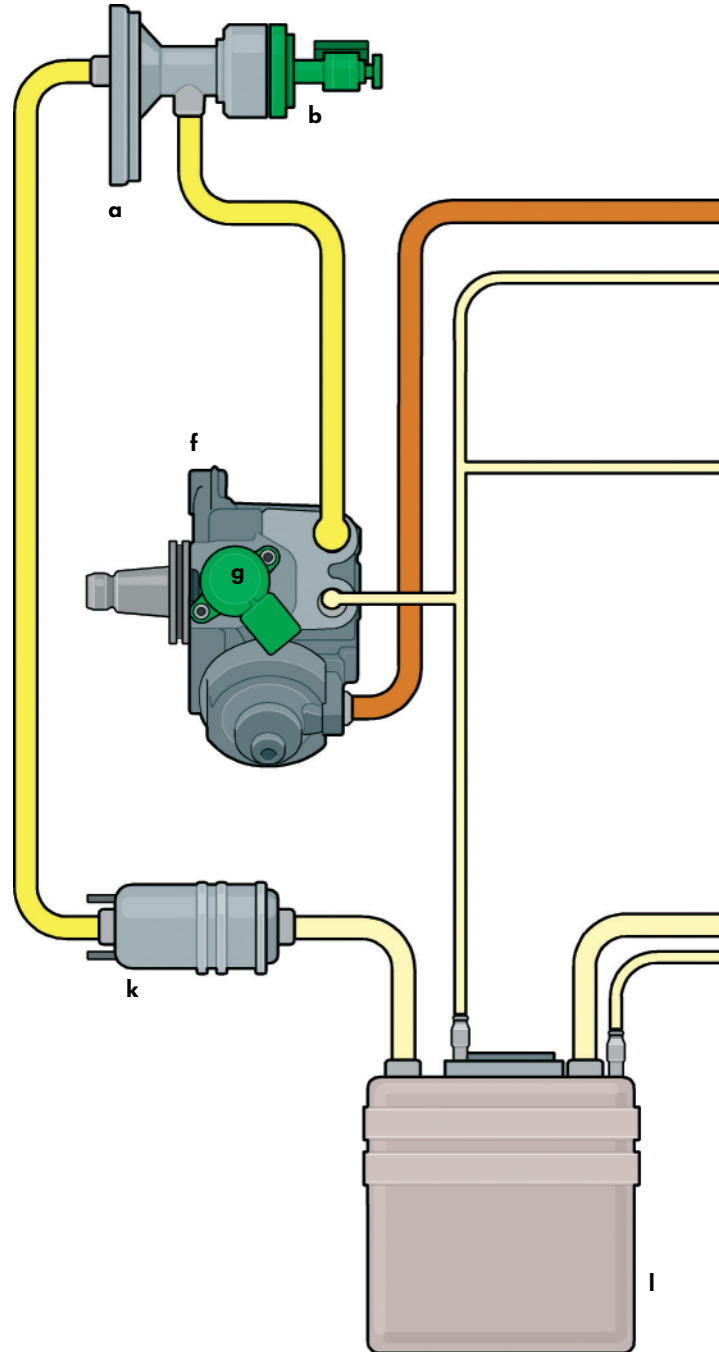
Sie versorgt die Einspritzventile mit dem optimalen Einspritzdruck von bis zu 1800 bar. Das Kraftstoffrail fungiert als Druckspeicher. Nicht benötigter Kraftstoff wird zum Kraftstofffilter mit Vorwärmventil über ein Druckhalteventil zurückgeführt.

Vorteile des Einspritzsystems sind:

- Der Einspritzdruck ist nahezu stufenlos einstellbar und kann dem den jeweiligen Betriebszustand des Motor angepasst werden.
- Der hohe Einspritzdruck von bis zu 1800 bar ermöglicht eine gute Gemischbildung.
- Für einen flexiblen Einspritzverlauf sorgen mehrere Vor- und Nacheinspritzphasen.

### Legende

- a Filtersieb
- b Kraftstofftemperaturgeber G81
- c Kraftstoffdruckgeber G247
- d Hochdruckspeicher (Kraftstoffrail)
- e Regelventil für Kraftstoffdruck N276
- f Kraftstoffhochdruckpumpe
- g Ventil für Kraftstoffdosierung N290
- h Druckhalteventil
- i Einspritzventile N30 bis N33
- k Zusatzkraftstoffpumpe V393
- l Kraftstofffilter mit Vorwärmventil
- m Kraftstoffpumpe für Vorförderung G6 im Kraftstofftank

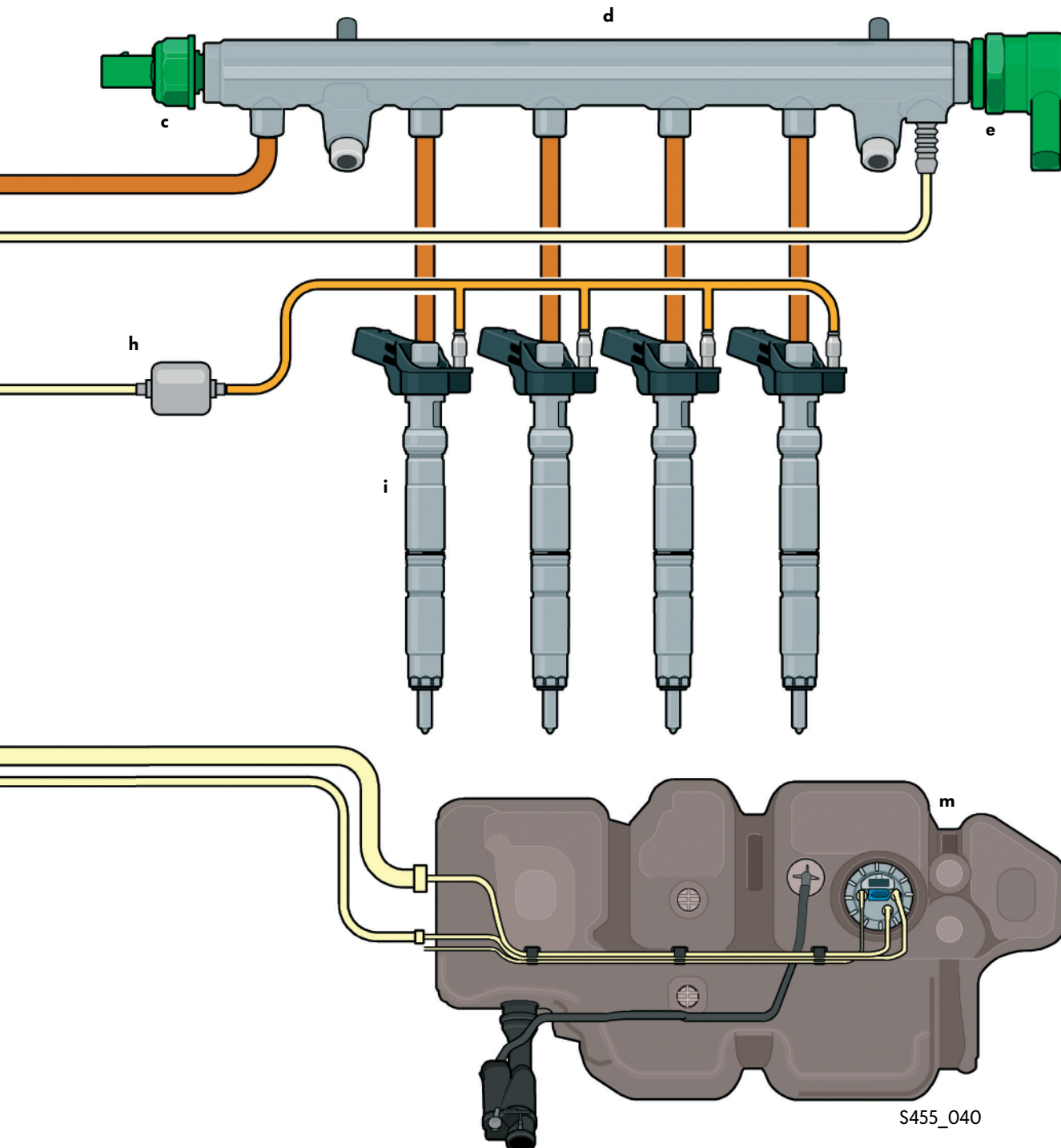


■ Kraftstoffhochdruck mit 230 bis 1800 bar

■ Rücklaufdruck von den Einspritzventilen von 10 bar

■ Vorförderdruck zwischen Zusatzkraftstoffpumpe und Kraftstoffhochdruckpumpe von 6 bar

■ Vor- und Rücklaufdruck



S455\_040

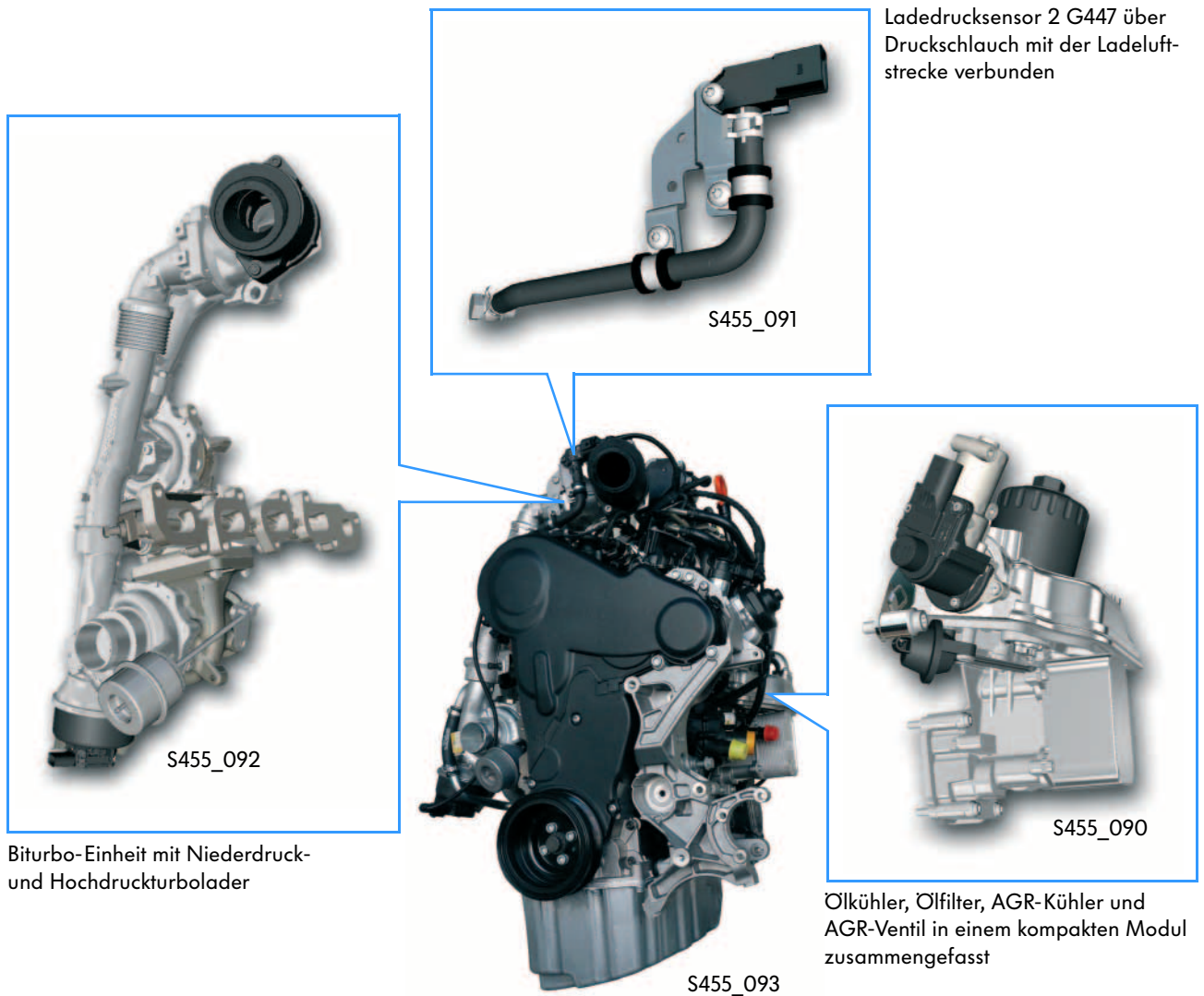


Eine detaillierte Beschreibung über das Common-Rail-System finden Sie im Selbststudienprogramm 403 „Der 2,0l-TDI-Motor mit Common-Rail-Einspritzsystem“.



# Der 2,0l-TDI-Motor mit Biturbo-Einheit

## Der Motor und seine Besonderheiten



Die beiden auffälligsten Motorkomponenten des 2,0l-TDI-Motors mit 132kW (Motorkennbuchstabe CFCA) sind die Biturbo-Einheit und das kombinierte Ölfiltermodul mit AGR-Ventil und AGR-Kühler. Beide Motorkomponenten werden auf den folgenden Seiten detailliert erläutert.

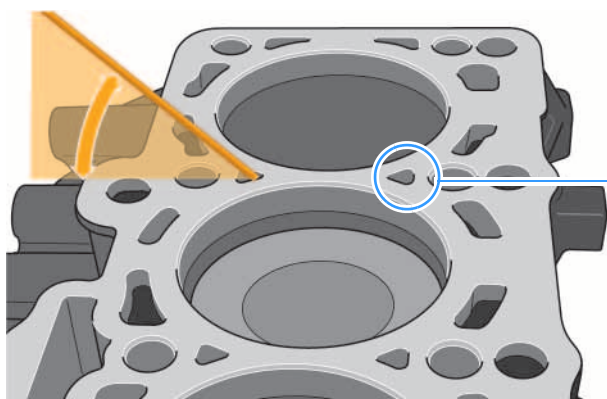
Eine weitere Besonderheit ist, dass der Ladedruckgeber 2 nicht direkt in die Ladeluftrohre verschraubt ist und in den Ladeluftstrom hineinragt, sondern aus bauraumbedingten Gründen am Kopf der Biturbo-Einheit mit einem Halter angebracht ist. Die Verbindung zur Ladeluftstrecke erfolgt über einen Druckschlauch.

## Das Kurbelgehäuse

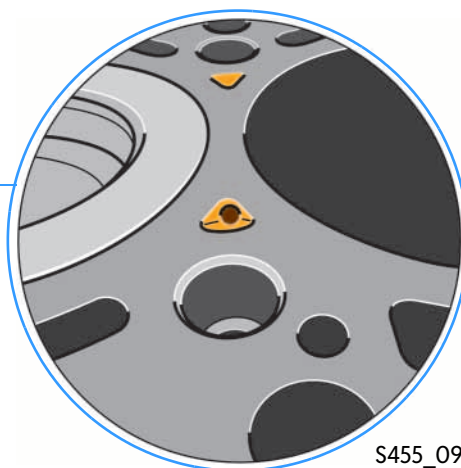
Um den hohen Anforderungen an das Kühlsystem des 132kW-Motors im Nutzfahrzeug gerecht zu werden, wurde der Zylinderblock überarbeitet.

Die Kühlmittelkanäle im Zylinderblock wurden mit einer 3mm starken Bohrung verbunden. Diese Bohrung verläuft diagonal durch die Stege der Zylinderbohrungen.

Durch diese konstruktive Änderung ist gewährleistet, dass die Wärme auch aus diesem Bereich optimal abgeführt wird. Die hiermit erreichte Verbesserung der Kühlleistung vermindert den Verzug des Zylinderblockes gegenüber dem Zylinderkopf.



S455\_074



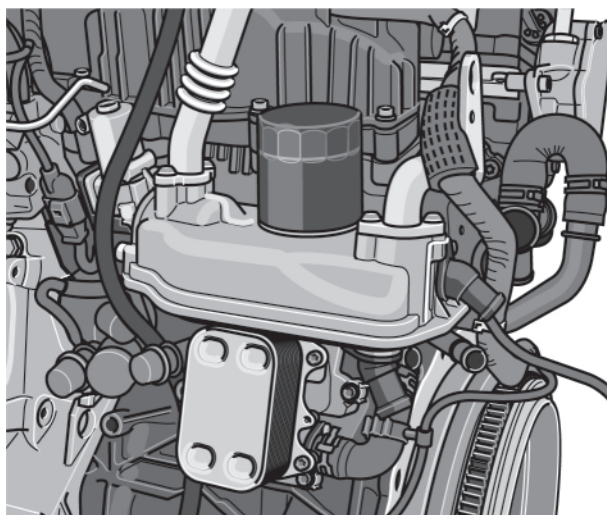
S455\_099



Bei Arbeiten am Kurbelgehäuse prüfen Sie die Kühlmittelbohrungen.

Die zusätzlichen Kühlmittelbohrungen auf der Kurbelgehäuse-Oberseite

## Das Ölfiltermodul



S455\_061

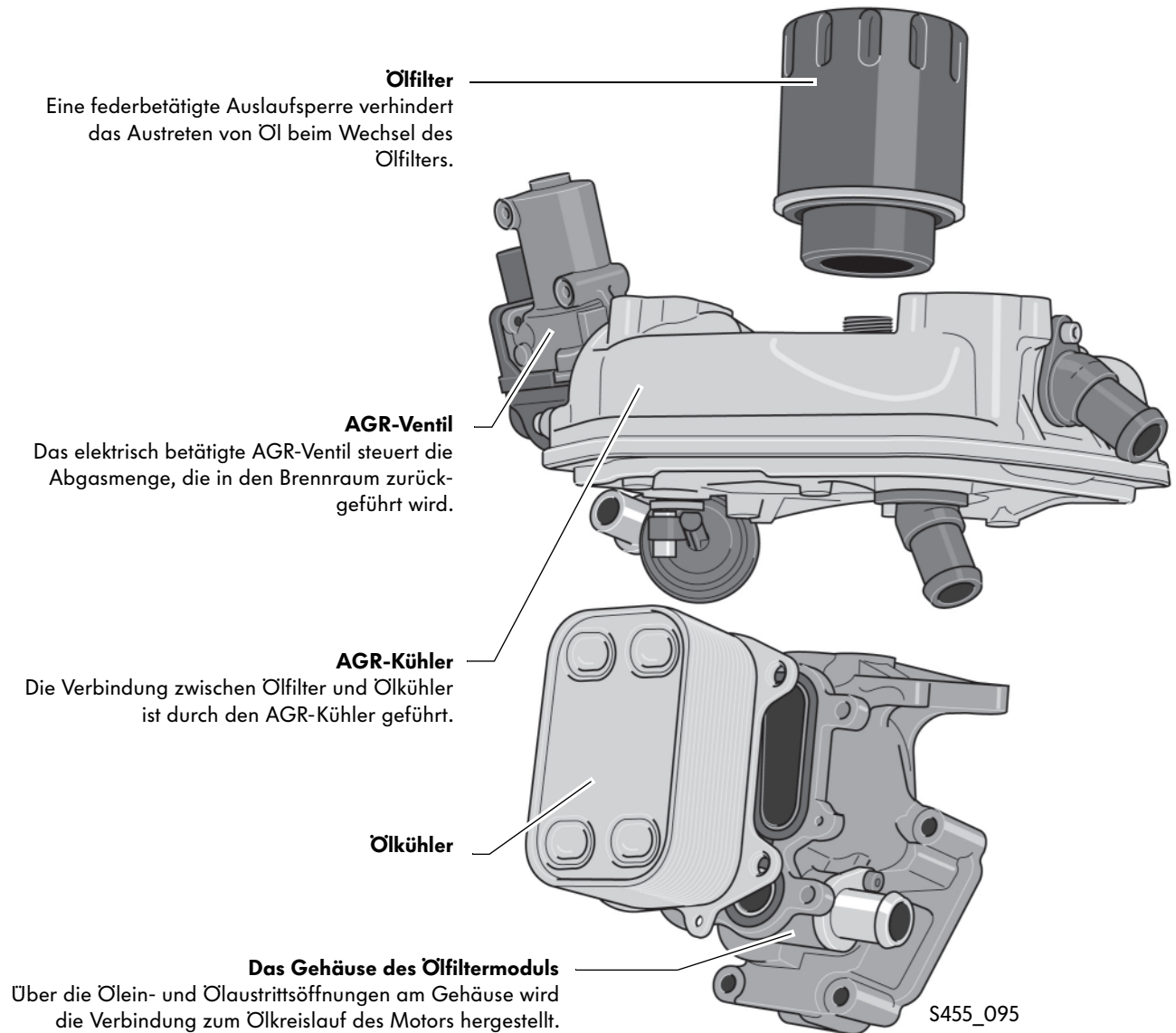
Im Gegensatz zu den drei 2,0l-Motoren mit VTG-Abgasturbolader, besitzt der Biturbo-Motor ein Ölfiltermodul, in dem auch der Abgasrückführkühler integriert ist.



# Der 2,0l-TDI-Motor mit Biturbo-Einheit

## Aufbau

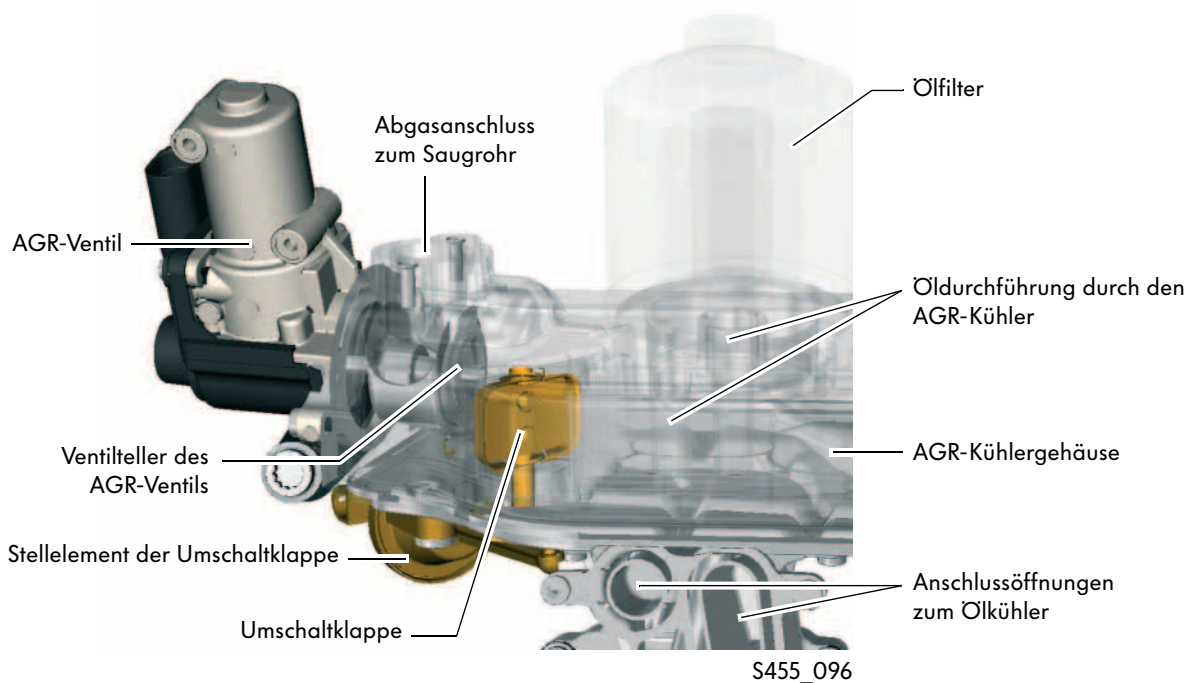
Das Gehäuse des Moduls besteht aus Aluminium. Dadurch ist eine gute Wärmeableitung der integrierten Komponenten gewährleistet. Der Ölfilter ist stehend montiert.



Beachten Sie, bei Arbeiten am Ölfiltermodul des 2,0l-TDI-Motors mit Biturbolader-Einheit unbedingt die Montageanweisungen in ELSA, da eine neue Reihenfolge für die Arbeitsschritte einzuhalten ist.

## Der Abgasrückführungskühler

Der AGR-Kühler ist ein regelbarer Kühler. Das bedeutet, über eine Umschaltklappe können heiße Abgase am Kühler vorbeigeführt werden. Dadurch lässt sich die Temperatur der in den Brennraum eingeleiteten Abgase optimal an die jeweiligen Betriebsbedingungen anpassen, um so den Stickoxidausstoß ( $\text{NO}_x$ ) möglichst in allen Last- und Temperaturphasen des Motors niedrig zu halten. Die Umschaltklappe wird über eine Unterdruckdose betätigt.



### Aufbau

Neben der Leitungsführung der Abgase durch den AGR-Kühler, enthält das Kühlergehäuse auch den Ventilsitz des AGR-Ventils unterhalb des Abgasanschlusses zum Saugrohr. Mit dem AGR-Ventil wird die Menge an Abgas gesteuert, die in den Brennraum zurückgeführt wird.

Auch die Verbindungsleitungen zwischen Ölfilter und Ölkühler sind Teil des Kühlergehäuses.



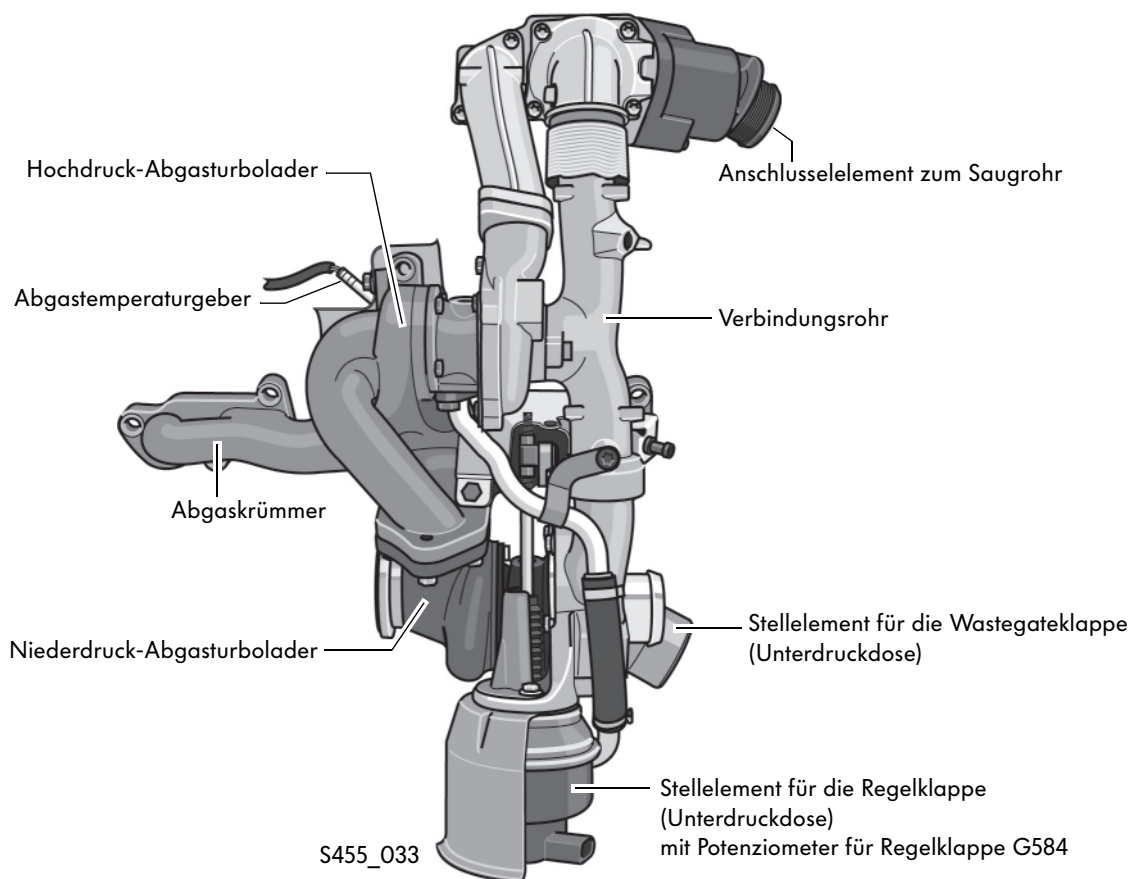
# Der 2,0l-TDI-Motor mit Biturbo-Einheit

## Die Biturbo-Einheit

An der Auslassseite des Motors liegt die für diese Leistungsklasse markante Biturbo-Einheit. Der Abgaskrümmmer ist fester Bestandteil der Biturbo-Einheit.

### Aufgabe

Je nach Leistungsanforderung versorgen die beiden Turbolader den Motor im Zusammenspiel mit dem erforderlichen Ladedruck von max. 1,8bar.

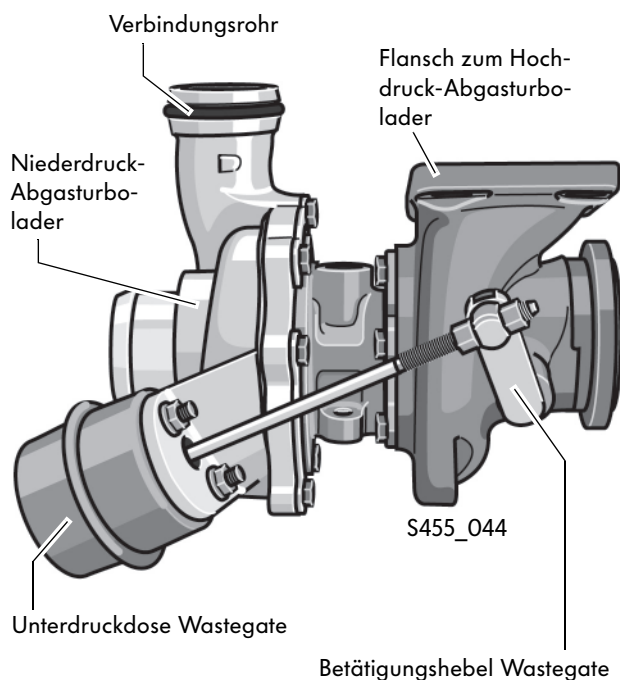


### Aufbau

Die Biturbo-Einheit besteht aus:

- einem Niederdruck-Abgasturbolader mit fester Turbinengeometrie und Wastegate
- der Unterdruckdose zur Betätigung der Wastegateklappe
- einem Hochdruck-Abgasturbolader mit fester Turbinengeometrie und Regelklappe
- der Unterdruckdose zur Betätigung der Regelklappe mit integriertem Potenziometer für Regelklappe G584
- dem Verdichter-Bypass
- dem Ladedruckgeber 2 G447
- dem Abgastemperaturgeber 1 G235





## Der Niederdruck-Abgasturbolader

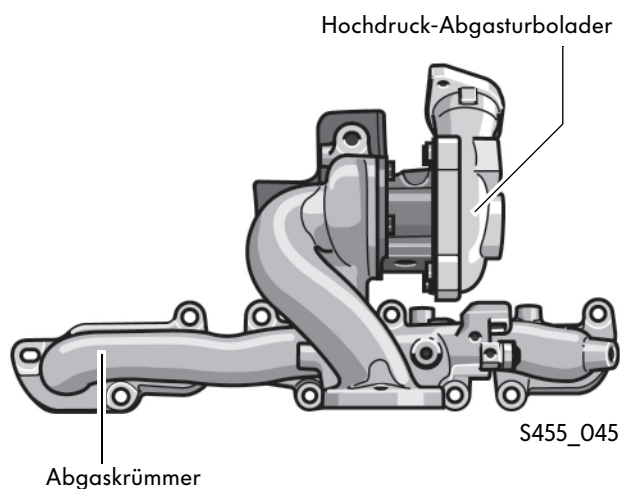
Der Niederdruck-Abgasturbolader ist unterhalb des Hochdruck-Abgasturboladers angebracht. Der Flansch des Abgasrohres ist mit einem Flansch am Hochdruck-Abgasturbolader verschraubt. Das Verbindungsrohr zwischen Niederdruck- und Hochdruck-Abgasturbolader ist gesteckt.

### Aufgabe

Der Niederdruck-Abgasturbolader versorgt den Hochdruck-Abgasturbolader mit vorverdichteter Luft. Bei geöffneten Verdichterbypass ist er am Aufbau des Gesamtladedruckes beteiligt.

### Aufbau

Der Niederdruck-Abgasturbolader ist ein Turbolader mit fester Turbinengeometrie. Die Wastegateklappe steuert die Drehzahlen beider Turbolader.



## Der Hochdruck-Abgasturbolader

Der Hochdruck-Abgasturbolader ist fest mit dem Abgaskrümmter verbunden.

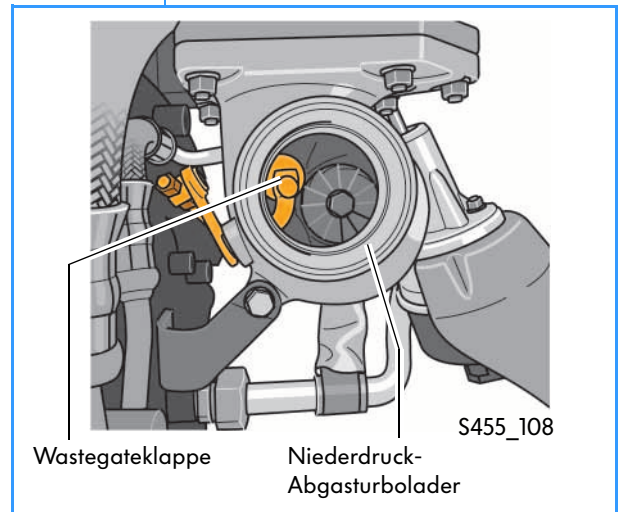
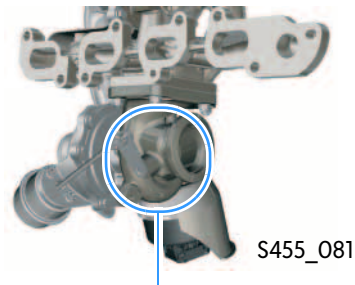
### Aufgabe

Der Hochdruck-Abgasturbolader sorgt für den möglichst schnellen Aufbau des Ladedruckes von 1,8 bar. Hierbei wird er vom Niederdruck-Abgasturbolader durch vorverdichtete Luft unterstützt.

# Der 2,0l-TDI-Motor mit Biturbo-Einheit

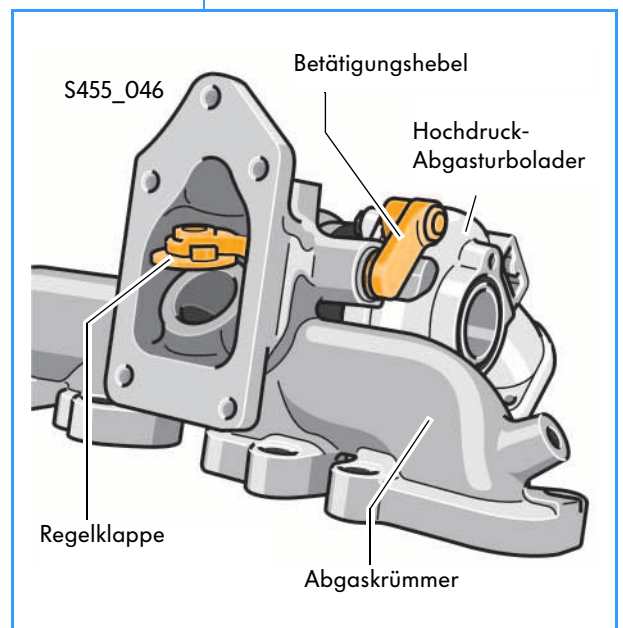
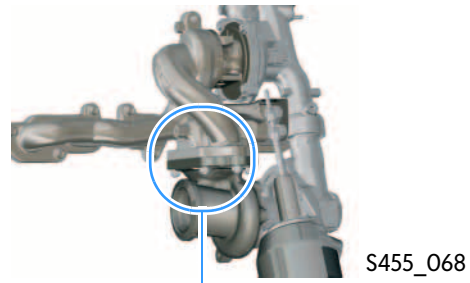
## Die Wastegateklappe

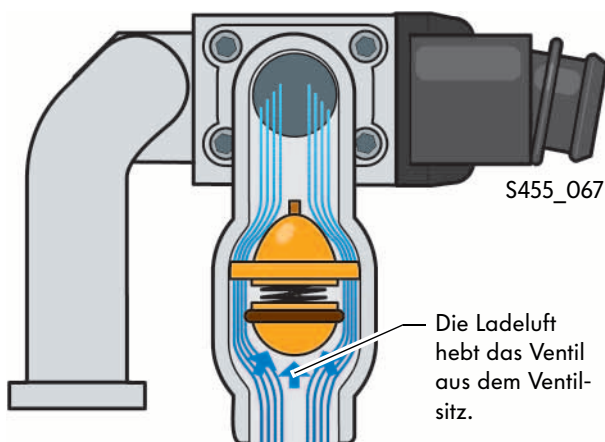
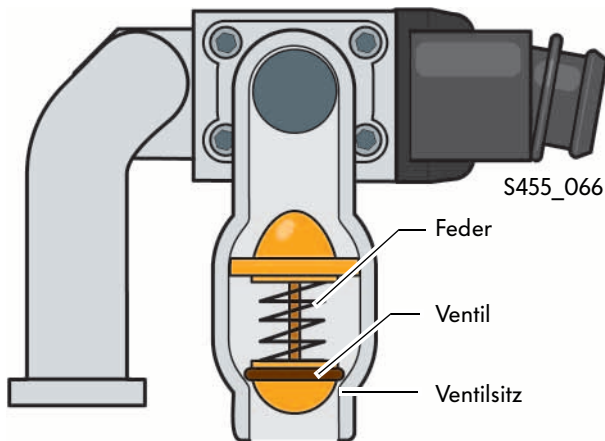
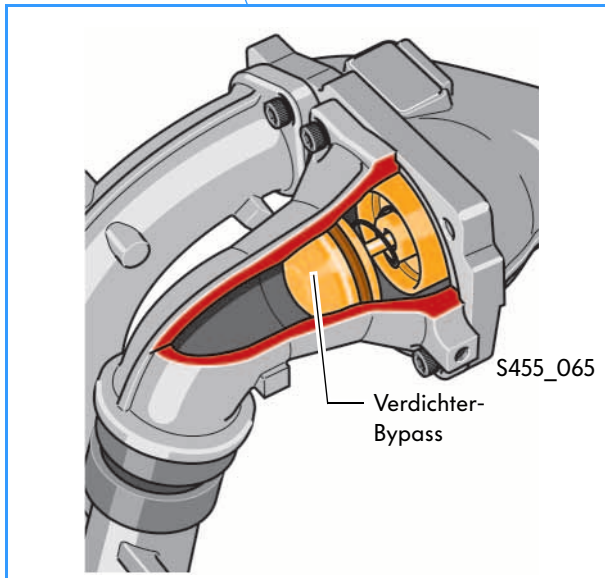
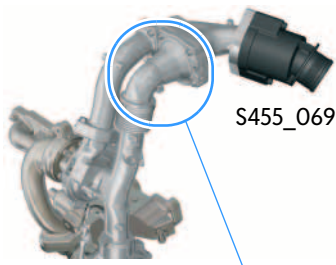
Die Wastegateklappe steuert den Anteil des Abgasvolumenstroms, der an der Abgasturbine des Niederdruck-Abgasturboladers vorbei geführt wird. Damit bestimmt sie einerseits die Drehzahl der Verdichterturbine und damit den Ladedruck, den der Niederdruck-Abgasturbolader aufbaut und andererseits die Menge an vorverdichteter Luft, die dem Hochdruck-Abgasturbolader zugeführt wird. Die Wastegateklappe hat also Einfluss auf beide Turbolader und damit, im Zusammenspiel mit Abgasklappe und Verdichter-Bypass, auf den Gesamtladedruck.



## Die Regelklappe

Die groß dimensionierte Regelklappe sitzt am Abgaskrümmer im Übergangsbereich zum Niederdruck-Abgasturbolader. Sie wird über einen Betätigungshebel von der großen Unterdruckdose am unteren Ende der Biturbo-Einheit über ein Gestänge betätigt. Durch die Regelklappe wird ein Bypass geöffnet, so dass weniger Abgasdruck zum Hochdruck-Abgasturbolader gelangt und dort die Abgasturbine antreibt. Die Regelung der Turbinendrehzahl und damit des Ladedruckes des Hochdruck-Abgasturboladers, erfolgt über den Öffnungsgrad der Regelklappe und der Wastegateklappe.





## Der Verdichter-Bypass

Der Verdichter-Bypass ist neben Regelklappe und dem Wastegate das dritte Element, über den der Ladedruck an die verschiedenen Lastzustände des Motors angepasst wird. Die Betätigung erfolgt durch die Ladeluft selbst und erfordert keine zusätzlichen elektrischen oder pneumatischen Stellelemente.

### Aufgabe

Der Verdichter-Bypass setzt der Ladeluft des Niederdruck-Abgasturboladers einen definierten Widerstand entgegen. Damit gewährleistet er eine optimale Versorgung des Hochdruck-Abgasturboladers mit vorverdichteter Luft.

### Aufbau

Der Bypass wird von einem halbkugelförmigen Ventil gebildet, das die Bypass-Ladeluftleitung, die an der Verdichter-Turbine des Hochdruck-Turboladers vorbeiführt, verschließt. Eine mechanische Feder drückt das Ventil in den Ventilsitz.

### So funktioniert es:

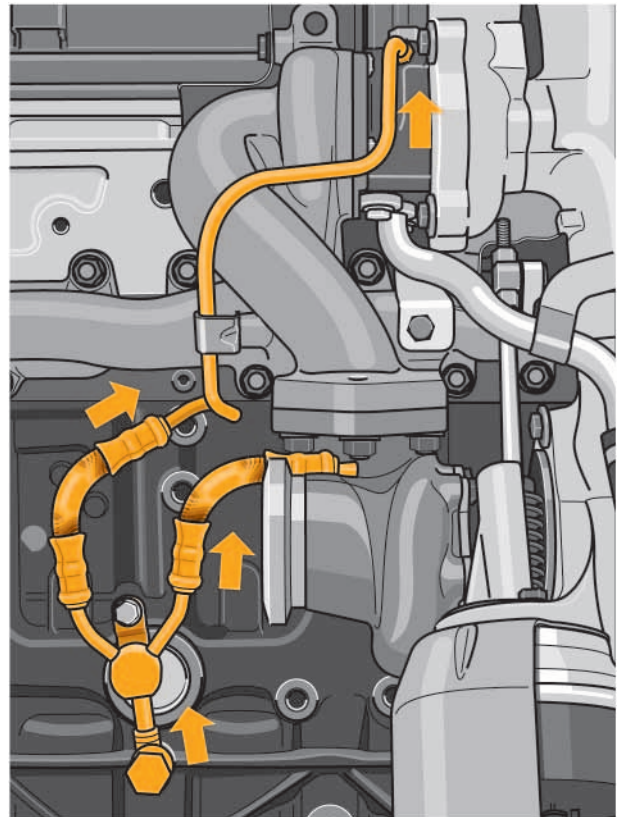
Wird der Ladedruck höher als der Gegendruck der Feder, so wird das Ventil von der Ladeluft aus dem Ventilsitz gedrückt und öffnet so die Bypass-Leitung. Dadurch wird Ladeluft an der Verdichterturbine vorbeigeführt.



# Der 2,0l-TDI-Motor mit Biturbo-Einheit

## Die Ölversorgung der Biturbo-Einheit

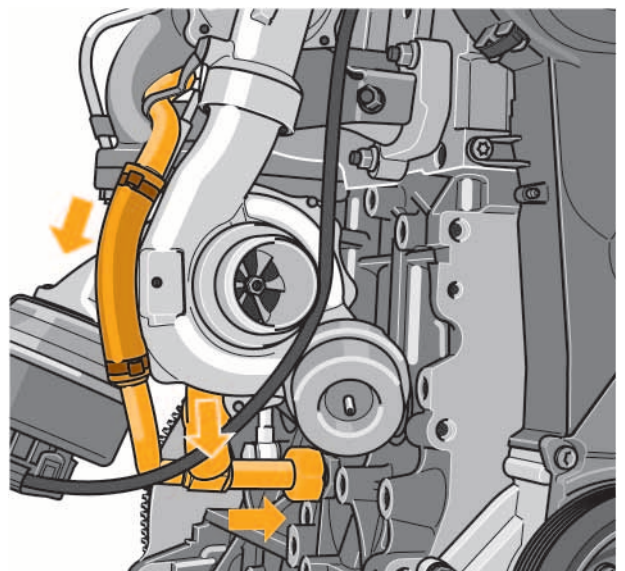
Niederdruck- und Hochdruck-Abgasturbolader werden über eigene Ölleitungen mit Motoröl versorgt. Beide Leitungen sind über ein Verteilerstück mit dem Ölkreislauf des Motors am Kurbelgehäuse verbunden.



Ölzuleitung zu Niederdruck und Hochdruck-turbolader

S455\_047

Der Ölrückfluss erfolgt ebenfalls über zwei separate Rückflussleitungen von Niederdruck- und Hochdruck-Abgasturbolader, die unterhalb des Niederdruck-Abgasturboladers in einem gemeinsamen Anschluss zusammengeführt werden. Dieser Anschluss ist mit dem Kurbelgehäuse verschraubt. Von dort fließt das Öl durch das Kurbelgehäuse in die Ölwanne zurück.



Ölrücklauf von Niederdruck und Hochdruck-turbolader

S455\_048

# Das Ladeluftsystem der Biturbo-Einheit



### Legende

- |   |  |   |   |
|---|--|---|---|
| a | Ansauglufttemperaturgeber G42 mit Ladedruckgeber G31 | o | Verdichter-Turbine des Niederdruck-Turboladers                    |
| b | Verdichter-Bypass                                    | p | Unterdruckdose Regelklappe mit Potenziometer für Regelklappe G584 |
| c | zu den Einlassventilen                               | q | Ventil für Abgasklappe N220                                       |
| d | Geber für Ladedruck 2 G447                           | r | zum Unterdruckspeicher  |
| e | Abgas-Turbine des Hochdruck-Turboladers              | s | Motorsteuergerät J623   |
| f | Verdichter-Turbine des Hochdruck-Turboladers         |   |   |
| g | Abgastemperaturgeber 1 G235                          |   |   |
| h | Abgaskrümmmer  |   |   |
| i | Regelklappe  |   |   |
| k | Wastegateklappe                                      |   |   |
| l | Unterdruckdose Wastegate                             |   |   |
| m | Magnetventil für Ladedruckbegrenzung N75             |   |   |
| n | Abgas-Turbine des Niederdruck-Turboladers            |   |   |

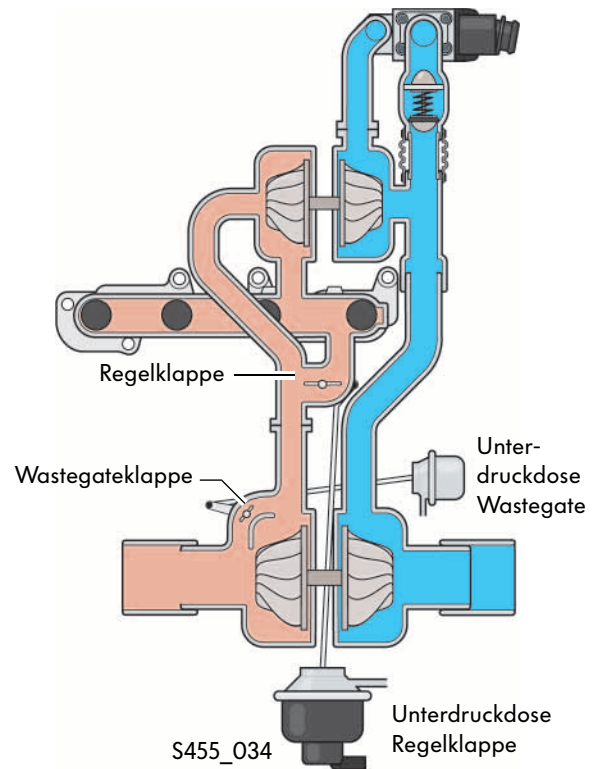


# Motormanagement mit Biturbo-Einheit

## Regelablauf des Ladeluftsystems

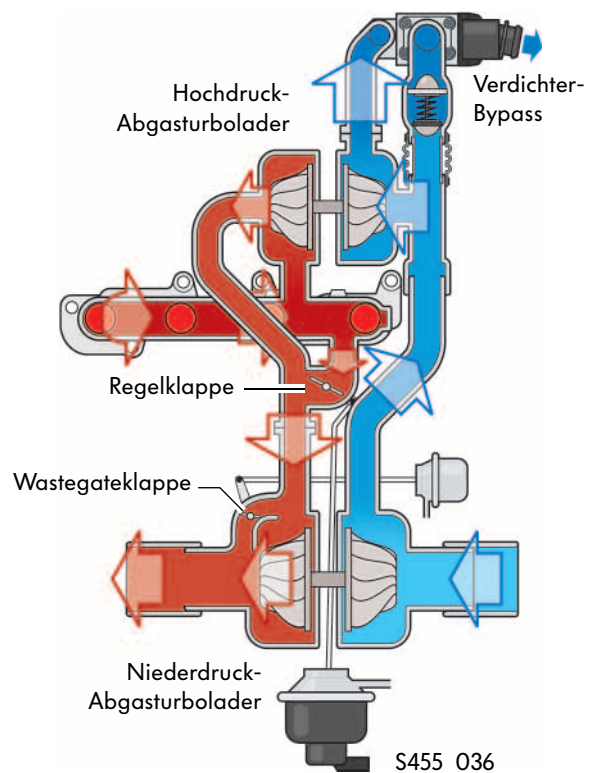
### 1. Motorstillstand

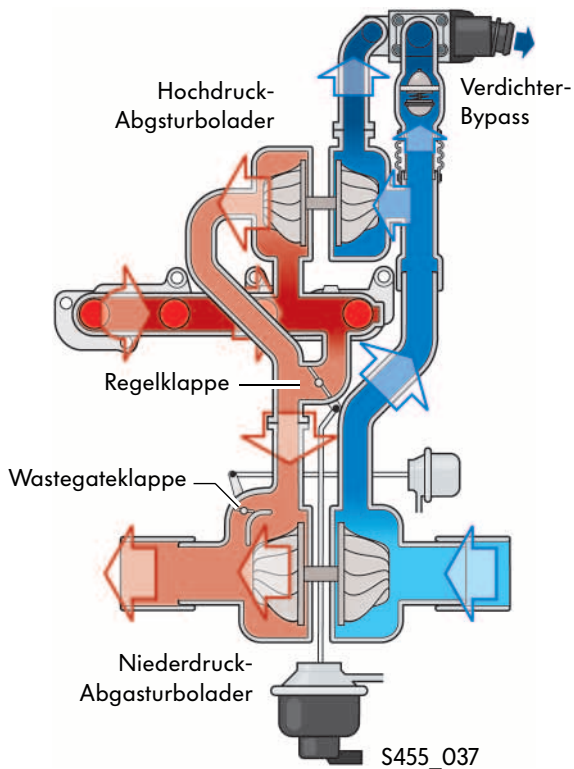
Bei Motorstillstand sind sowohl die Regel- als auch die Wastegateklappe geöffnet, da mechanische Federn in den Unterdruckdosen die Klappen offen halten, wenn die Unterdruckdosen nicht mit Unterdruck versorgt sind. Diese Regelposition ist also auch die Notlaufposition, falls das Unterdrucksystem ausfällt.



### 2. Aufladung im Leerlauf

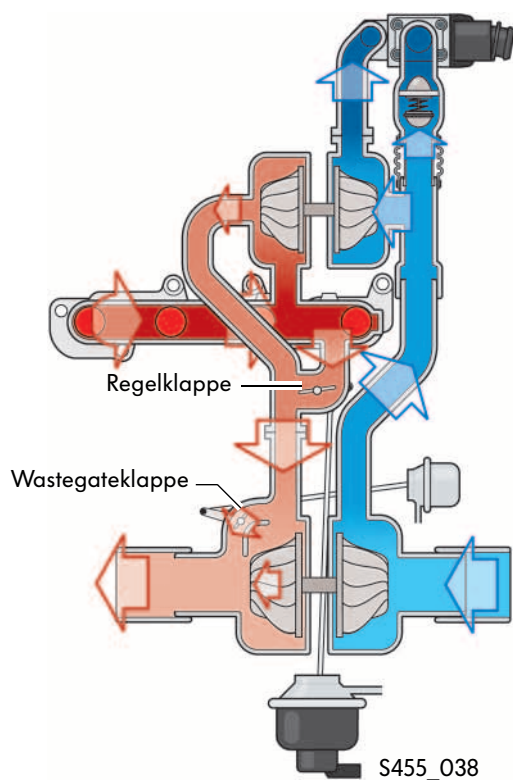
Die Regelklappe ist etwas geöffnet, die Wastegateklappe ist geschlossen. Dadurch erreicht der Hochdruck-Abgasturbolader nur einen Teil seiner Ladeleistung, während die Turbinenschaufeln des Niederdruck-Abgasturboladers vom gesamten Abgasstrom angetrieben wird. Der Verdichter-Bypass ist geschlossen, da der Ladedruck nicht groß genug ist, um ihn zu öffnen.





### 3. Aufladung bei Motor-Volllast

Die Regelklappe ist geschlossen. Der Hochdruck-Abgasturbolader läuft mit seiner höchsten Drehzahl und liefert so gemeinsam mit dem Niederdruck-Abgasturbolader den maximalen Ladedruck. Der Verdichter-Bypass ist geöffnet, da der Niederdruck-Abgasturbolader mehr vorverdichtete Luft liefert, als der Hochdruck-Abgasturbolader benötigt.



### 4. Ladedrucküberschreitung

Eine Ladungsüberschreitung kann praktisch nicht vorkommen.

Sollte der Ladedruck für den Betriebszustand des Motors zu hoch sein, wird zusätzlich zur Regelklappe auch noch das Wastegate am Niederdruck-Abgasturbolader geöffnet. Dadurch wird der Ladedruck durch die Verringerung beider Turbinendrehzahlen schnell abgesenkt.



# Systemübersicht

## Sensoren

Drosselklappensteuereinheit **J338**  
Drosselklappenpotenziometer **G69**

Ladedruckgeber 2 **G447 \*\***

Saugrohrdruckgeber **G71**

Kupplungspedalschalter **F36**

Positionsgeber für Ladedrucksteller **G581 \***  
Potenziometer für Regelklappe **G584 \*\***

Bremslichtschalter **F**

Abgastemperaturgeber 4 **G648**

Abgastemperaturgeber 3 **G495**

Abgastemperaturgeber 1 **G235**

Drucksensor 1 für Abgas **G450**

Lambdasonde **G39**

Potenziometer für Abgasrückführung **G212**

Kraftstoffdruckgeber **G247**

Kraftstofftemperaturgeber **G81**

Ladedruckgeber **G31** mit  
Ansauglufttemperaturgeber **G42**

Kühlmitteltemperaturgeber am  
Kühlerausgang **G83**

Kühlmitteltemperaturgeber **G62**

Luftmassenmesser **G70**

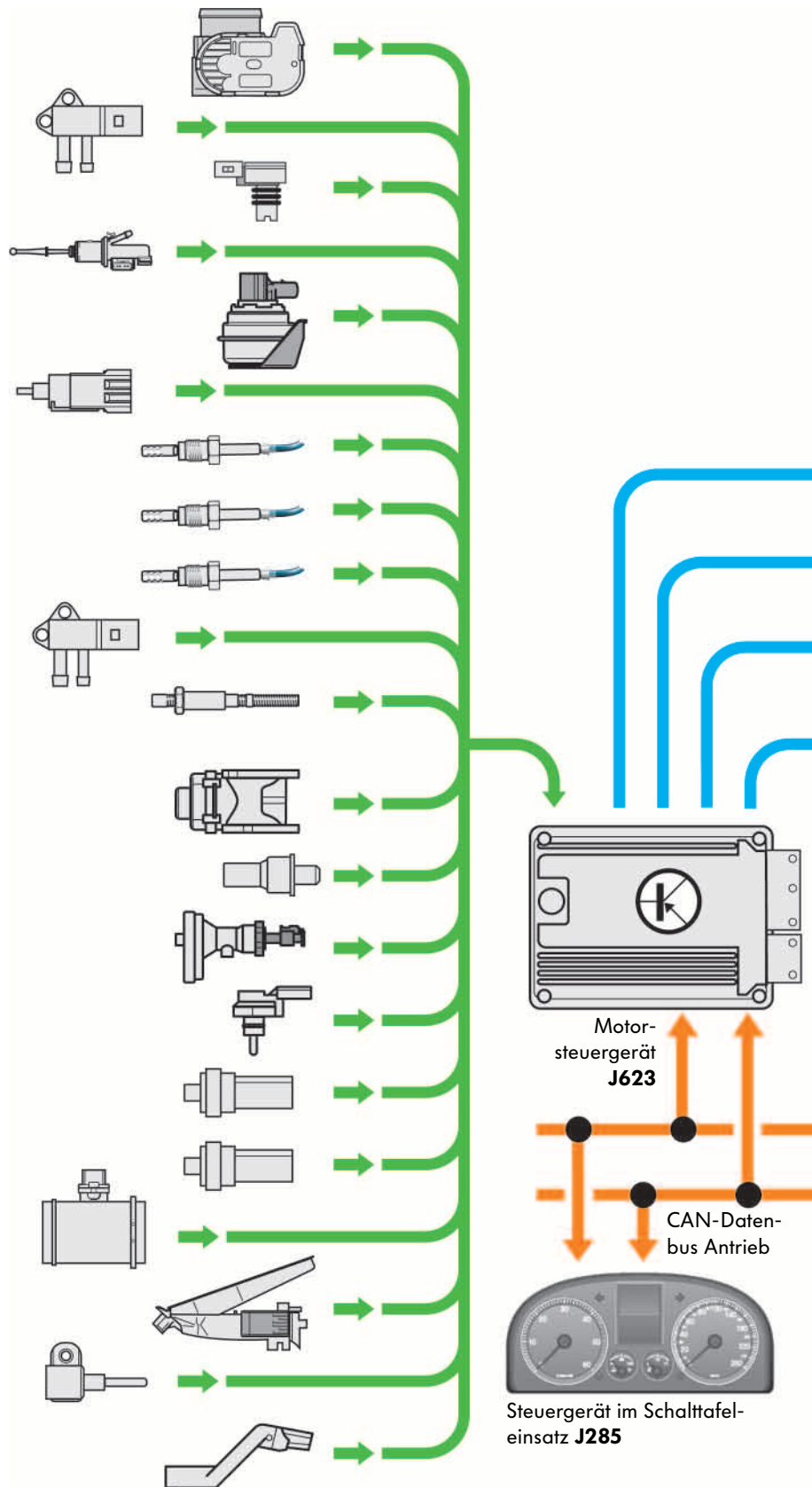
Gaspedalstellungsgeber **G79**  
Gaspedalstellungsgeber 2 **G185**

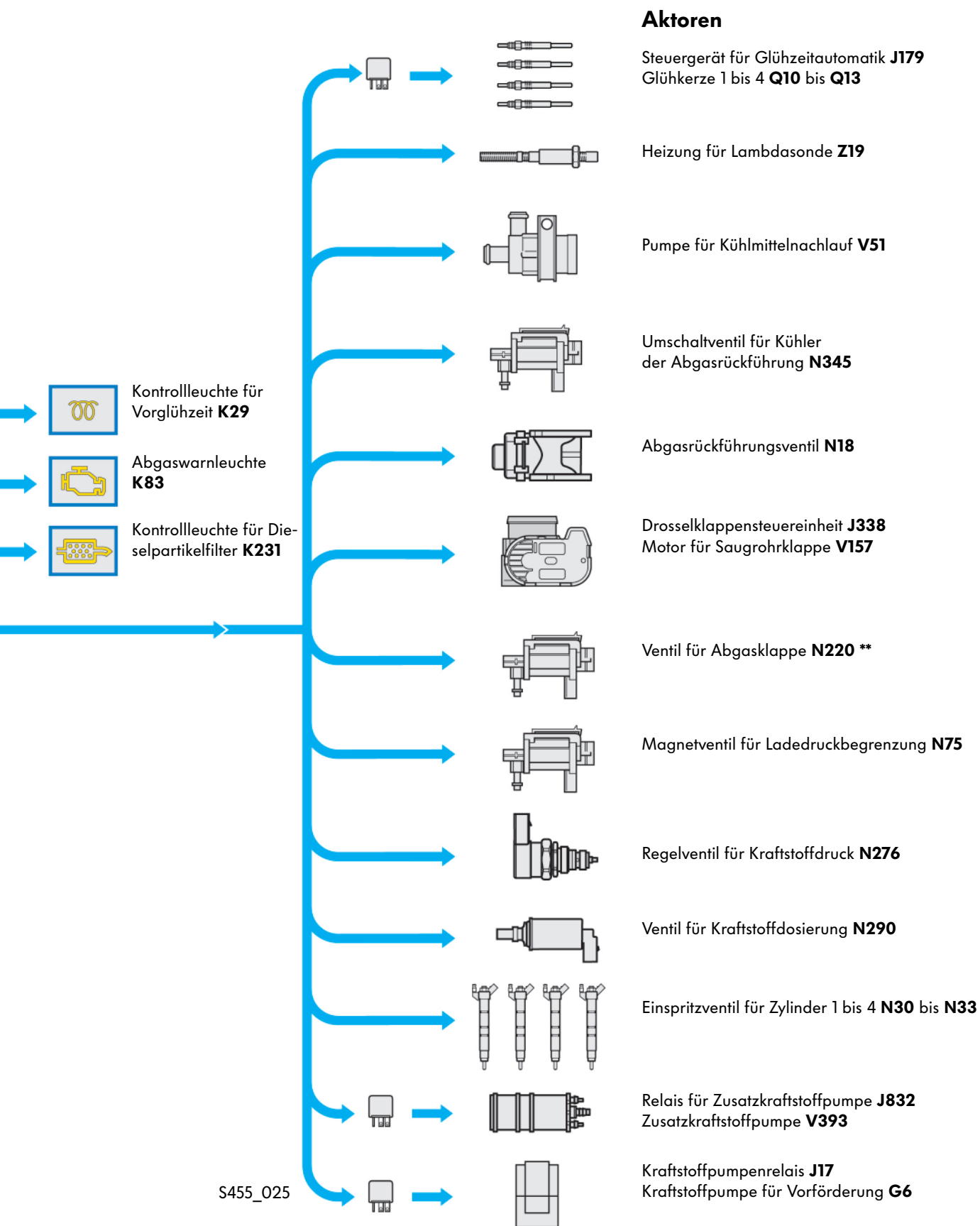
Hallgeber **G40**

Motordrehzahlgeber **G28**

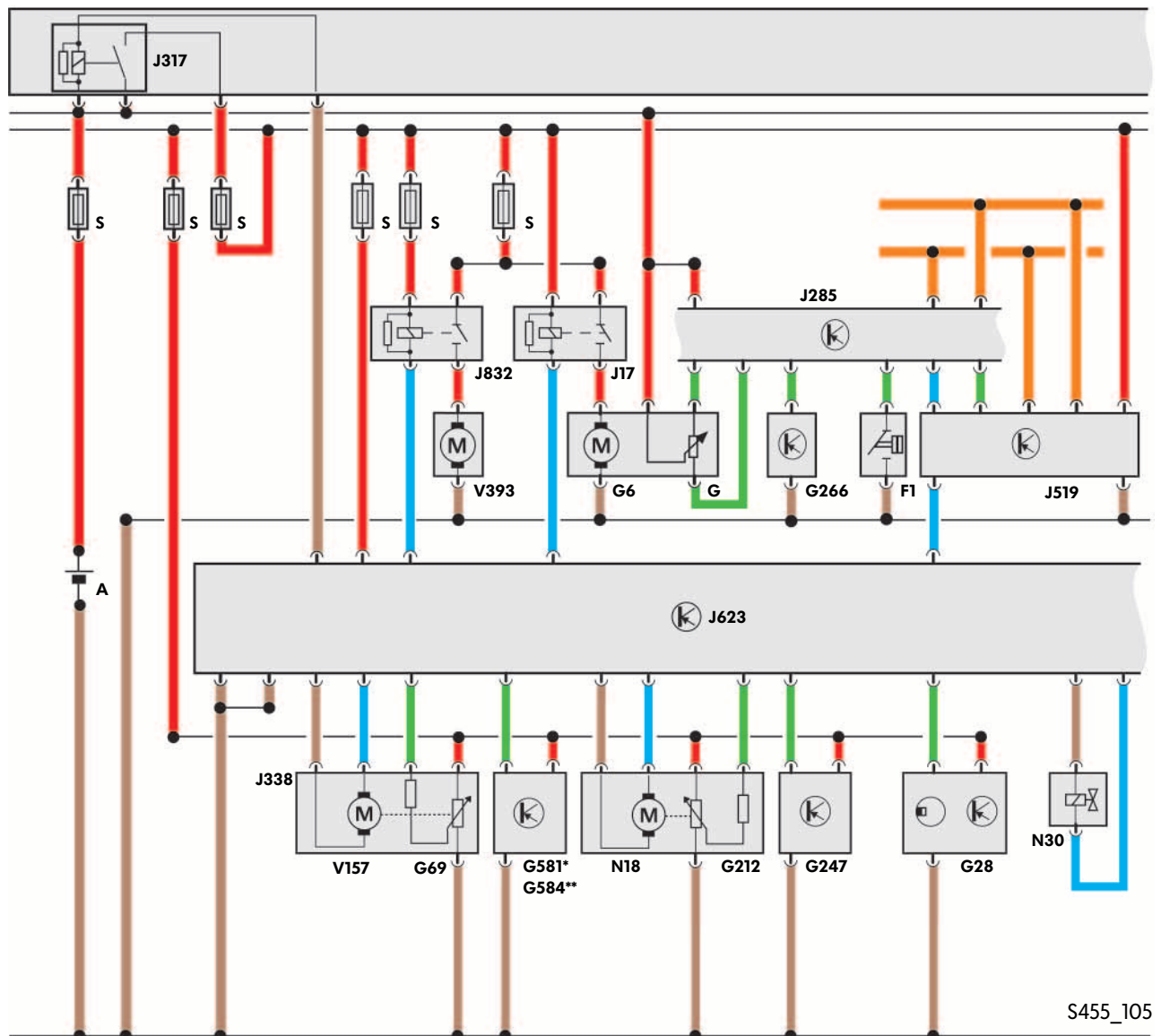
\* nur 2,0l-TDI-Motoren mit VTG-Turbolader

\*\* nur 2,0l-TDI-Motor mit Biturbo-Einheit



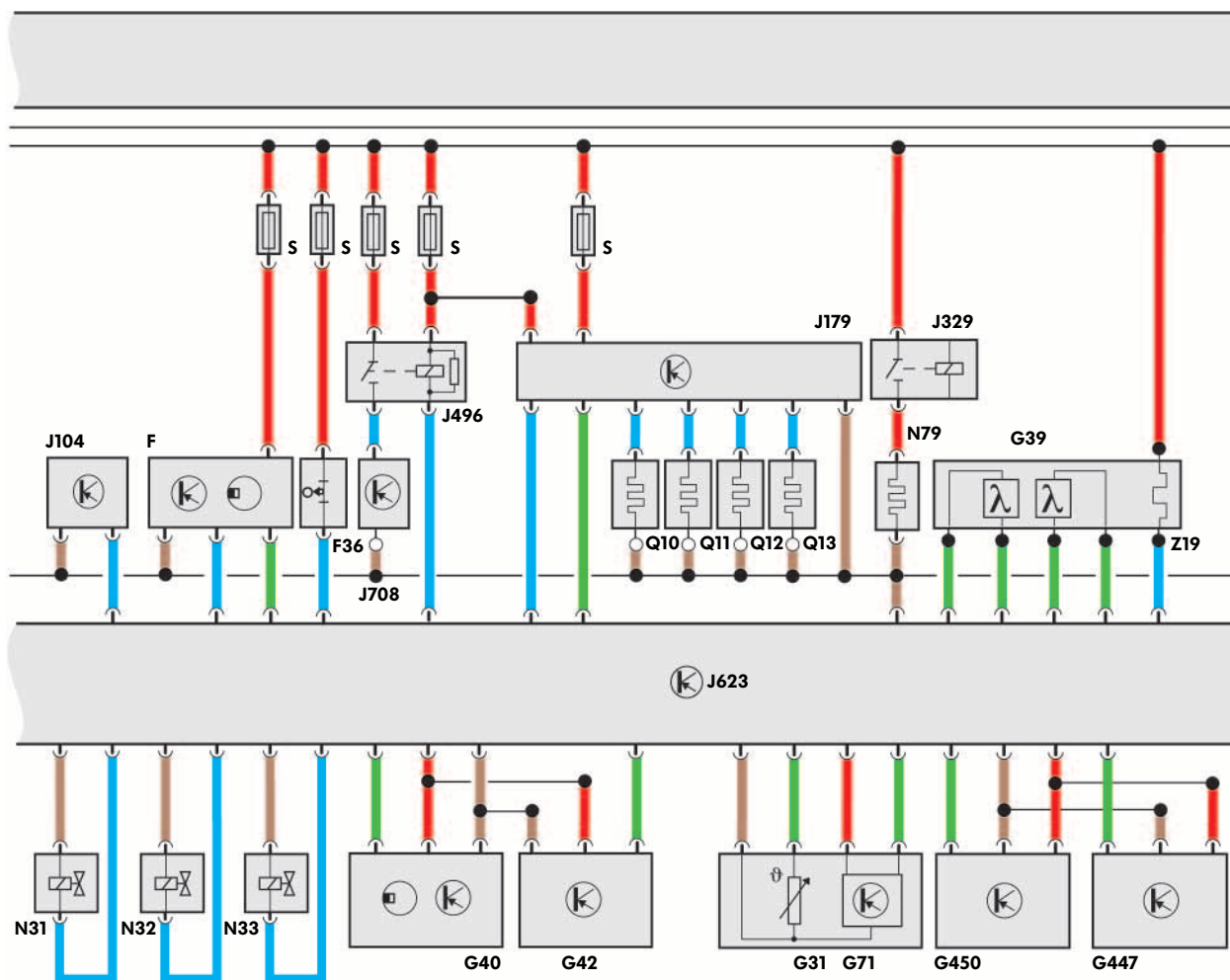


# Funktionsplan



A	Batterie	G450	Drucksensor 1 für Abgas
F	Bremslichtschalter	G447	Ladedruckgeber 2 **
F1	Öldruckschalter	G581	Positionsgeber für Ladedrucksteller *
F36	Kupplungspedalschalter	G584	Potenzimeter für Regelklappe **
G	Geber für Kraftstoffvorratsanzeige	J17	Kraftstoffpumpenrelais
G6	Kraftstoffpumpe für Vorförderung	J104	Steuergerät für ABS
G28	Motordrehzahlgeber	J179	Steuergerät für Glühzeitautomatik
G31	Ladedruckgeber	J285	Steuergerät im Schalttafeleinsatz
G39	Lambdasonde	J317	Relais für Spannungsversorgung der Kl. 30
G40	Hallgeber	J329	Relais für Spannungsversorgung der Kl. 15
G42	Ansauglufttemperaturgeber	J338	Drosselklappensteuereinheit
G69	Drosselklappenpotenziometer	J496	Relais für Kühlmittelzusatzpumpe
G71	Saugrohrdruckgeber	J519	Bordnetzsteuergerät
G212	Potenzimeter für Abgasrückführung	J623	Motorsteuergerät
G247	Kraftstoffdruckgeber	J708	Relais für Restwärme
G266	Ölstands- und Öltemperaturgeber	J832	Relais für Zusatzkraftstoffpumpe





S455\_106

Q10 Glühkerze 1  
Q11 Glühkerze 2  
Q12 Glühkerze 3  
Q13 Glühkerze 1

N18 Abgasrückführungsventil  
N30 Einspritzventil für Zylinder 1  
N31 Einspritzventil für Zylinder 2  
N32 Einspritzventil für Zylinder 3  
N33 Einspritzventil für Zylinder 4  
N79 Heizwiderstand für Kurbelgehäuseentlüftung

S Sicherung

V157 Motor für Saugrohrklappe  
V393 Zusatzkraftstoffpumpe

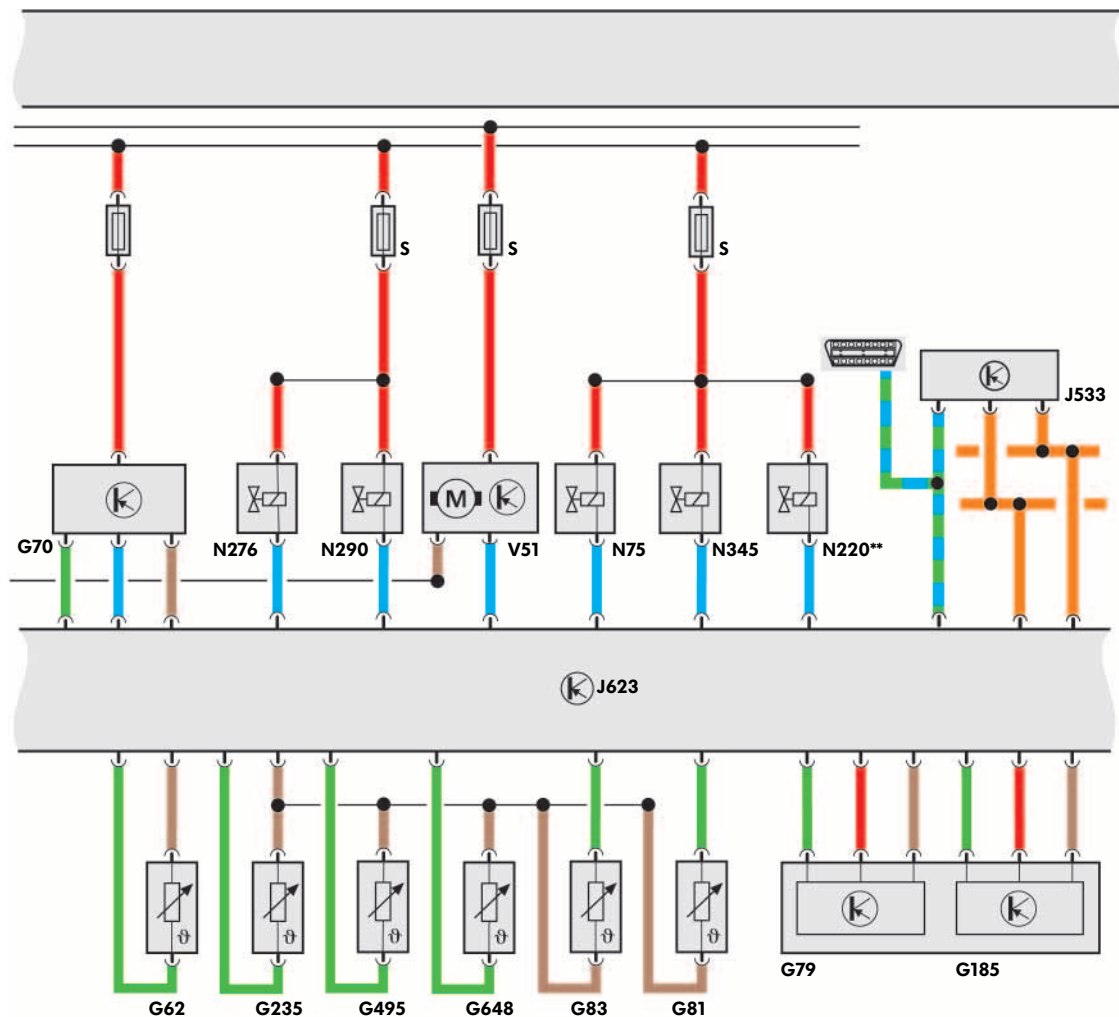
Z19 Heizung für Lambdasonde

Plus  
Masse  
Ausgangssignal  
Eingangssignal  
bidirektionales Signal  
CAN-Datenbus

\* nur 2,0l-TDI-Motoren mit VTG-Turbolader  
\*\* nur 2,0l-TDI-Motor mit Biturbo-Einheit



# Funktionsplan



S455\_107

G62 Kühlmitteltemperaturgeber  
 G70 Luftmassenmesser  
 G79 Gaspedalstellungsgeber  
 G81 Kraftstofftemperaturgeber  
 G83 Kühlmitteltemperaturgeber am Kühlerausgang  
 G185 Gaspedalstellungsgeber 2  
 G235 Abgastemperaturgeber 1  
 G495 Abgastemperaturgeber 3  
 G648 Abgastemperaturgeber 4

J533 Diagnose-Interface für Datenbus  
 J623 Motorsteuergerät

N75 Magnetventil für Ladedruckbegrenzung  
 N220 Ventil für Abgasklappe \*\*  
 N276 Regelventil für Kraftstoffdruck  
 N290 Ventil für Kraftstoffdosierung

N345 Umschaltventil für Kühler der Abgasrückführung

S Sicherung

V51 Pumpe für Kühlmittelnachlauf

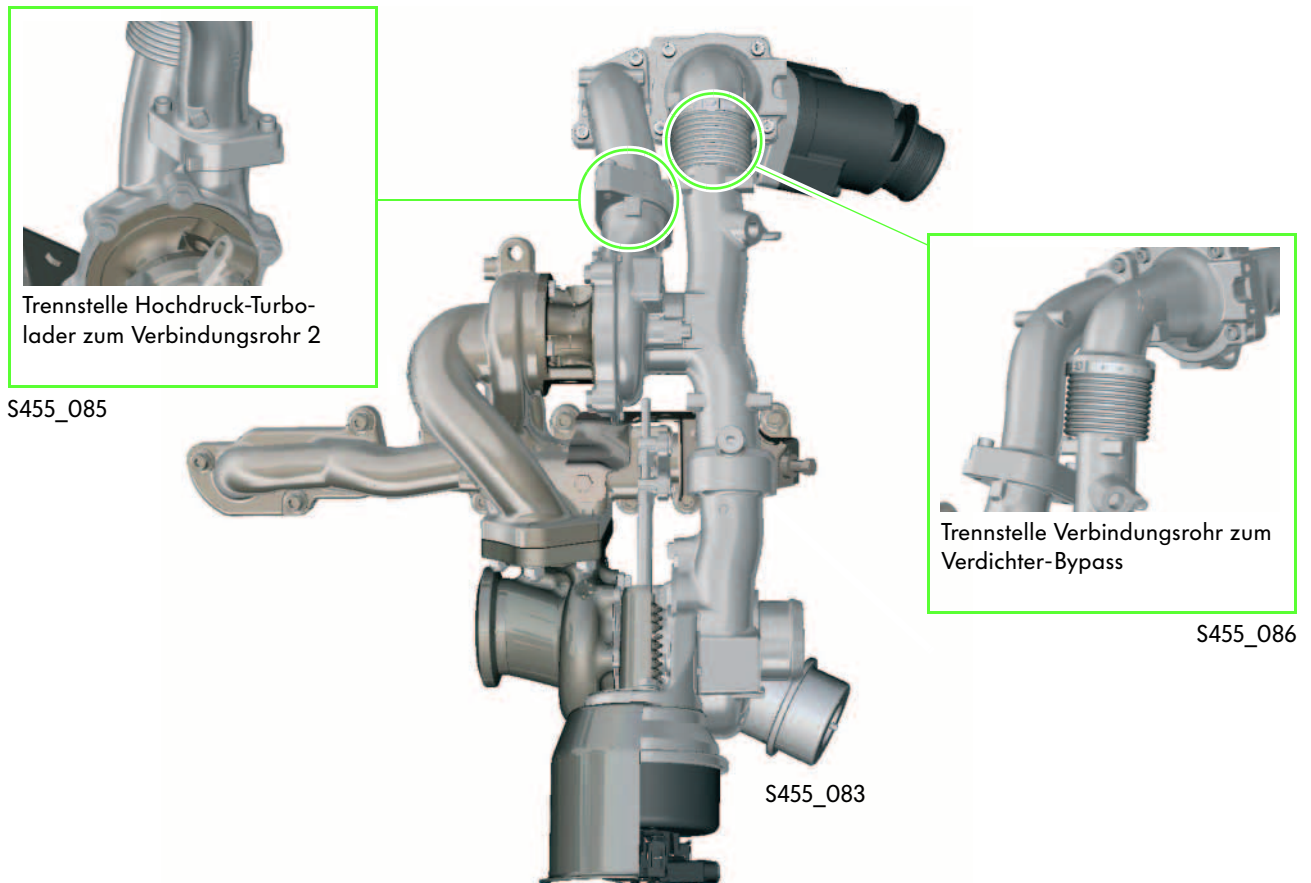
■ Plus  
 ■ Masse  
 ■ Ausgangssignal  
 ■ Eingangssignal  
 ■ bidirektionales Signal  
 ■ CAN-Datenbus

\*\* nur 2,0l-TDI-Motor mit Biturbo-Einheit

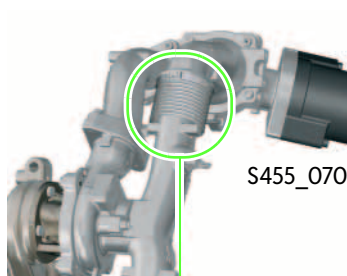


## Hinweise zu Arbeiten an der Biturbo-Einheit

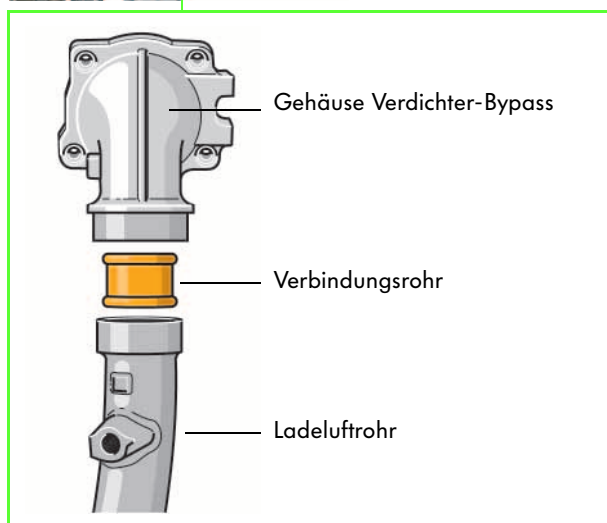
Um die Demontage und Montage der Biturbo-Einheit zu erleichtern, besitzt die gesamte Baugruppe zwei definierte Trennstellen, die teilweise gesteckt und teilweise über Flansche miteinander verschraubt sind. Die Biturbo-Einheit darf in der Werkstatt ausschließlich an diesen Stellen getrennt werden.



Beachten Sie bei Arbeiten am Motor, zu denen die Biturbo-Einheit vom Motor getrennt werden muss, die Anweisungen in ELSA.



S455\_070



S455\_073

## Das Verbindungsrohr

Vor der Einlassöffnung des Hochdruck-Abgasturboladers verzweigt sich die Ladeluftleitung.

Ein Abzweig führt zur Verdichter-Turbine des Hochdruck-Abgasturboladers, der andere zum Verdichter-Bypass. Das Rohr zum Verdichter-Bypass ist geteilt und mit einem Verbindungsrohr als Ausgleichselement zusammengesteckt.

Es dient einerseits dazu, als flexible Verbindung Schwingungen zu dämpfen und Verspannungen auszugleichen und andererseits als Trennstelle in der Ladeluftführung zwischen Niederdruck- und Hochdruck-Abgasturblader.





# Prüfen Sie Ihr Wissen

---

## Welche Antwort ist richtig?

Bei den vorgegebenen Antworten können eine oder auch mehrere Antworten richtig sein.

### 1. Wie erfolgt die Turboaufladung beim 2,0l-TDI-Motor mit 132kW Motorkennbuchstabe: CFCA?

- ☐ a) Die Aufladung erfolgt über einen VTG-Turbolader.
- ☐ b) Die Aufladung erfolgt über einen Wastegate-Turbolader.
- ☐ c) Die Aufladung erfolgt über eine Biturboeinheit.

### 2. Welche Besonderheit gibt es im Kühlsystem beim 2,0l-TDI-Motor im T5 2010?

- ☐ a) Die 2,0l-TDI-Motoren im T5 2010 kommen ohne Kühlmittelregler aus.
- ☐ b) Die 2,0l-TDI-Motoren im T5 2010 haben keine Neuerungen im Kühlsystem.
- ☐ c) Die 2,0l-TDI-Motoren verwenden im Kühlsystem einen neuen Kugelthermostat (4/2-Wegeventil).

### 3. Welches Bauteil der Biturboeinheit steuert die Luftzufuhr zum Hochdrucklader?

- ☐ a) Ein mechanischer Verdichter-Bypass.
- ☐ b) Ein elektrischer Ladedrucksteller.
- ☐ c) Ein hydraulischer Ladedrucksteller.



**4. Welche Besonderheit weist der Zylinderblock des 2,0l-TDI-Motor mit 132kW im Bereich der Zylinderbohrungen auf?**

- ☐ a) Es gibt dort keine Besonderheiten.
- ☐ b) Der 2,0l-TDI-Motor mit 132kW hat verstärkte Zylinderwände.
- ☐ c) Zwischen den Zylinderbohrungen verläuft eine zusätzliche Kühlbohrung.

**5. Wie ist das Ölfiltermodul des 2,0l-TDI-Motors mit 132kW aufgebaut?**

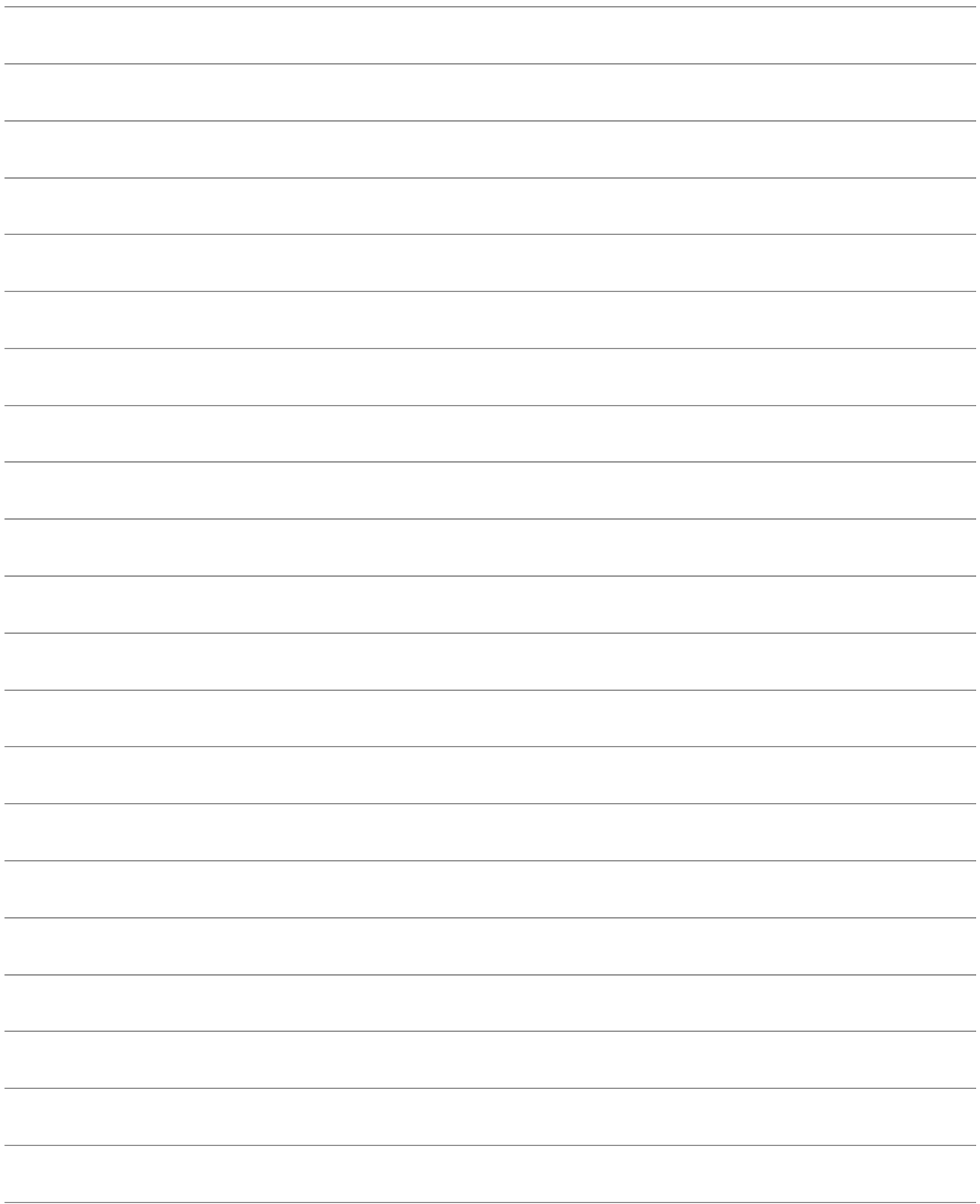
- ☐ a) Der Ölfilter ist separat am Motorblock eingeschraubt.
- ☐ b) Ölfilter, Ölkühler, AGR-Kühler und AGR-Ventil sind in einem Modul zusammengefasst.
- ☐ c) Der Ölfilter ist, als Filtereinsatz in den Ölkühler integriert.

**6. Was ist bei Arbeiten an der Biturbo-Einheit zu beachten?**

- ☐ a) Der Ausbau der Biturbo-Einheit kann nur in Einzelteilen erfolgen.
- ☐ b) Die Biturbo-Einheit darf nicht getrennt werden.
- ☐ c) Die Biturbo-Einheit darf nur an zwei definierten Trennstellen getrennt werden.









© VOLKSWAGEN AG, Wolfsburg

Alle Rechte sowie technische Änderungen vorbehalten.

000.2812.35.00 Technischer Stand 11.2009

Volkswagen AG

After Sales Qualifizierung

Service Training VSQ-1

Brieffach 1995

D-38436 Wolfsburg

♻️ Dieses Papier wurde aus chlorfrei gebleichtem Zellstoff hergestellt.