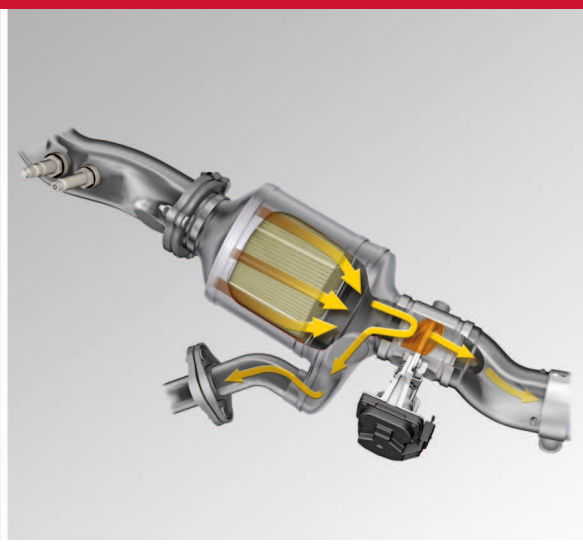




3,0l-TDI-Motor
Baureihe EA897evo2

Selbststudienprogramm 656

Nur für den internen Gebrauch

Audi Service Training

Der neue 3,0l-TDI-Motor bietet eine um 30 kW (41 PS) auf 210 kW (286 PS) gesteigerte Motorleistung und stellt von 1500 bis 3000 Touren ein Drehmoment von 620 Nm bereit.
Die Audi-Entwickler haben den neuen 3,0 TDI mit 210 kW (286 PS) in vielen Bereichen umfangreich weiterentwickelt. Sie optimierten Brennraumfüllung, Ladungswechsel und Thermomanagement. So haben sie die Leistung gesteigert und zugleich den Verbrauch weiter gesenkt. Ein motornahes Abgasreinigungssystem reinigt das Abgas wirkungsvoll.
Im 3,0l-TDI-Motor arbeitet ein neu entwickelter, 20 Prozent leichterer Turbolader mit variabler Turbinengeometrie (VTG) und einem maximalen Ladedruck von 3,3 bar. Großen Wert legten die Entwickler auf eine optimierte Anströmung, wodurch der Motor sehr spontan auf das Gas anspricht.



656_002

Inhaltsverzeichnis

Einleitung
Kurzbeschreibung 4
Technische Daten 6

Motormechanik
Übersicht 7
Kurbelwelle 8
Kolben und Pleuel 8
Kettentrieb 9
Zylinderkopf 11

Ölversorgung
Systemübersicht 14
Ölkreislauf 16
Ölpumpe 17
Ölkühlerumgehung 18

Luftversorgung und Aufladung
Saugrohr 20
Abgasturbolader und Krümmer 21
Aufladung 22
Abgasrückführung (AGR) 24

Kühlsystem
Systemübersicht 28
Innovatives Thermomanagement (ITM) 29
Thermostat für Motorkühlung 30
Zylinderkurbelgehäuse-Kreislauf mit Kopf-Block-Ventil 31

Kraftstoffsystem
Systemübersicht 32

Abgasanlage
Übersicht 34
Abgasreinigungsmodul 35

Motormanagement
Systemübersicht 36

Service
Spezialwerkzeuge und Betriebseinrichtungen 38

Anhang
Selbststudienprogramme 39

Das Selbststudienprogramm vermittelt Grundlagen zu Konstruktion und Funktion neuer Fahrzeugmodelle, neuen Fahrzeugkomponenten oder neuen Techniken.
Das Selbststudienprogramm ist kein Reparaturleitfaden! Angegebene Werte dienen nur zum leichteren Verständnis und beziehen sich auf den zum Zeitpunkt der Erstellung des SSP gültigen Datenstand.
Die Inhalte werden nicht aktualisiert.
Für Wartungs- und Reparaturarbeiten nutzen Sie bitte unbedingt die aktuelle technische Literatur.

Hinweis

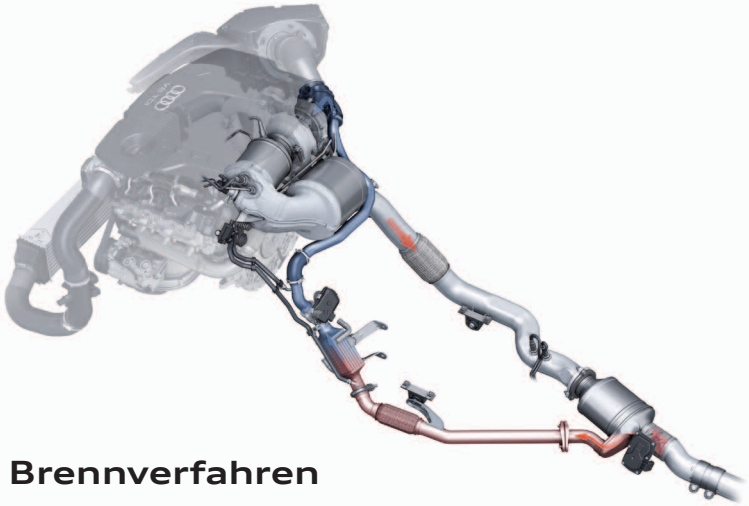
Verweis

Einleitung

Kurzbeschreibung

Abgasrückführung

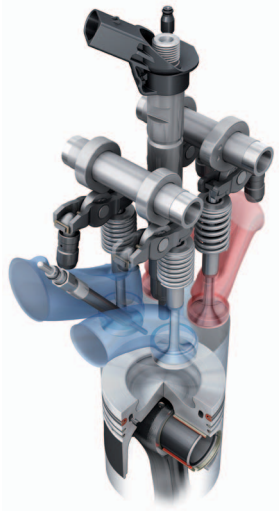
› Ausführung als Niederdruck-Abgasrückführung



656_023

Brennverfahren

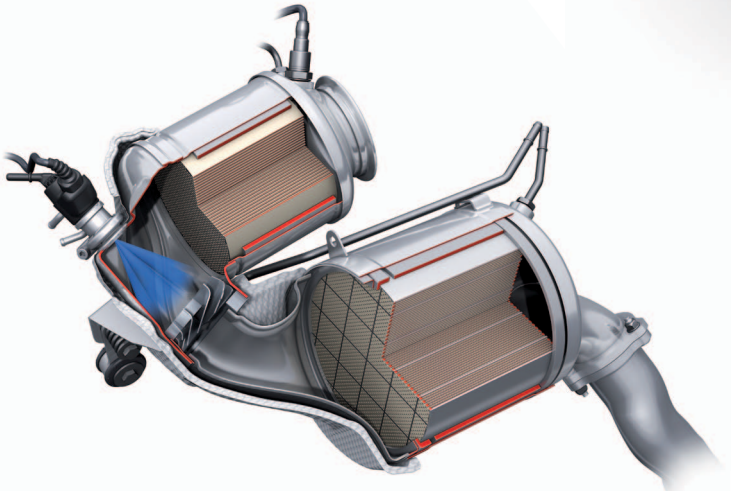
› Optimierung des Brennverfahrens



656_027

Kombinierte Abgasnachbehandlung

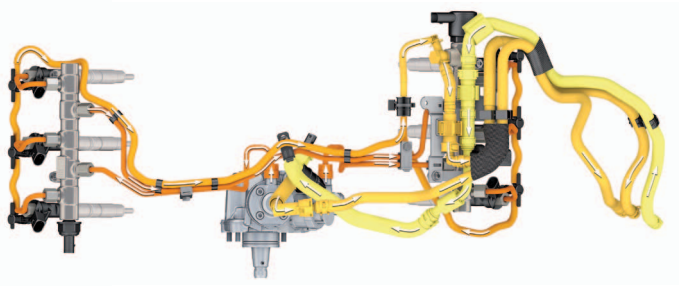
› Gemeinsamer NOC- (NO_x-Oxidationskatalysator) und SCR-beschichteter Dieselpartikelfilter motornah verbaut



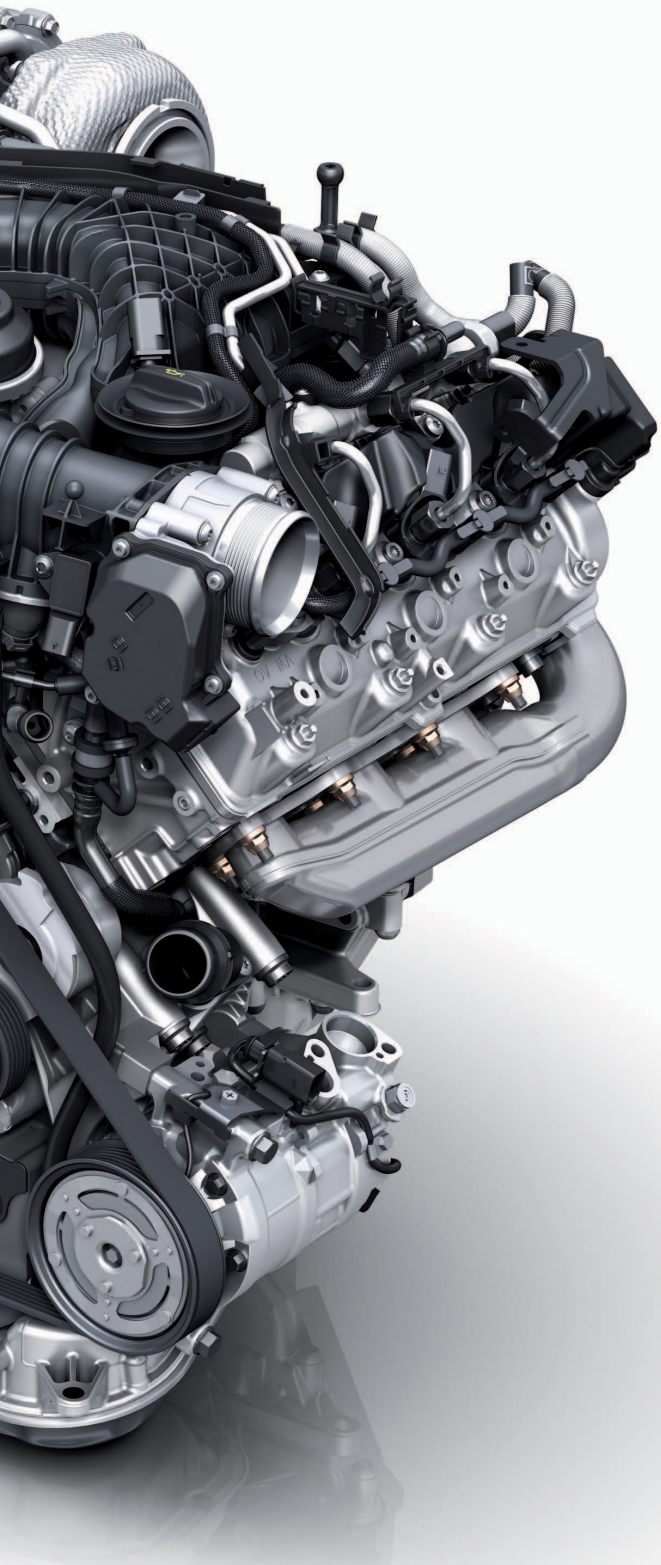
656_026

Kraftstoff-Hochdrucksystem

› Common-Rail-Einspritzsystem mit einem Einspritzdruck von bis zu 2000 bar



656_031



656_008

Reibungsoptimierung

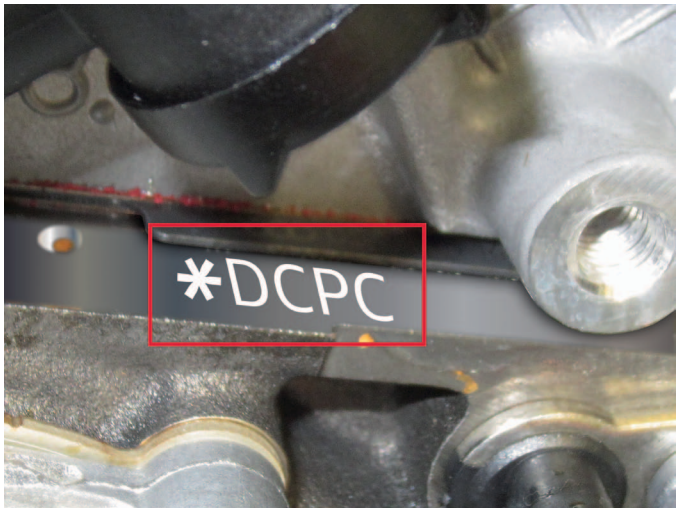
› Reibleistungsreduzierung durch beschichtete Kolbenringe und durch reduzierte Vorspannung



656_010

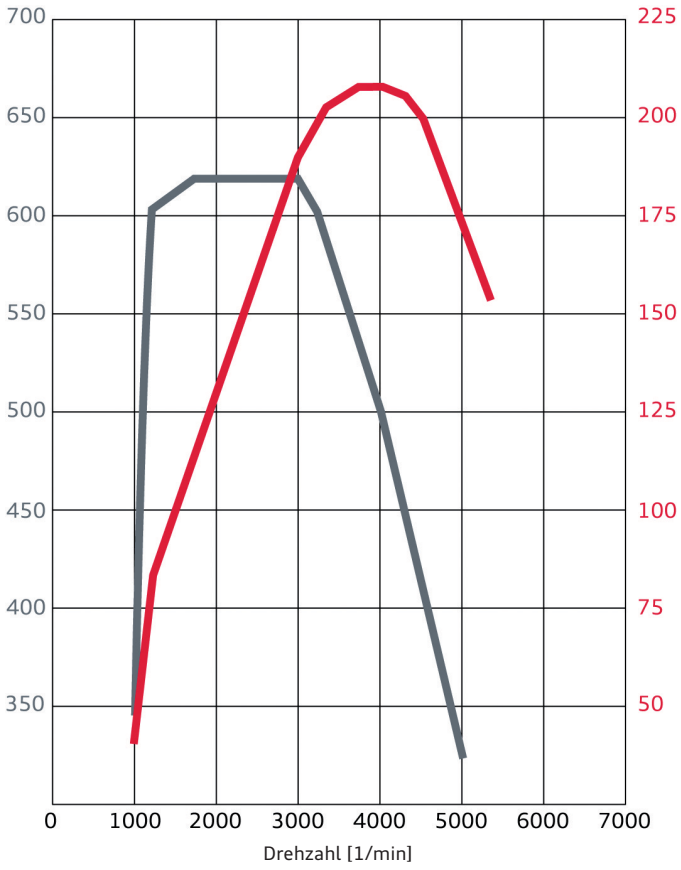
Technische Daten

Drehmoment-Leistungskurve Motorkennbuchstabe DCPC



656_055

Der Motorkennbuchstabe ist in den Zylinderblock in der Nähe des Temperaturgebers für Motortemperaturregelung G694 eingeschlagen.



656_034

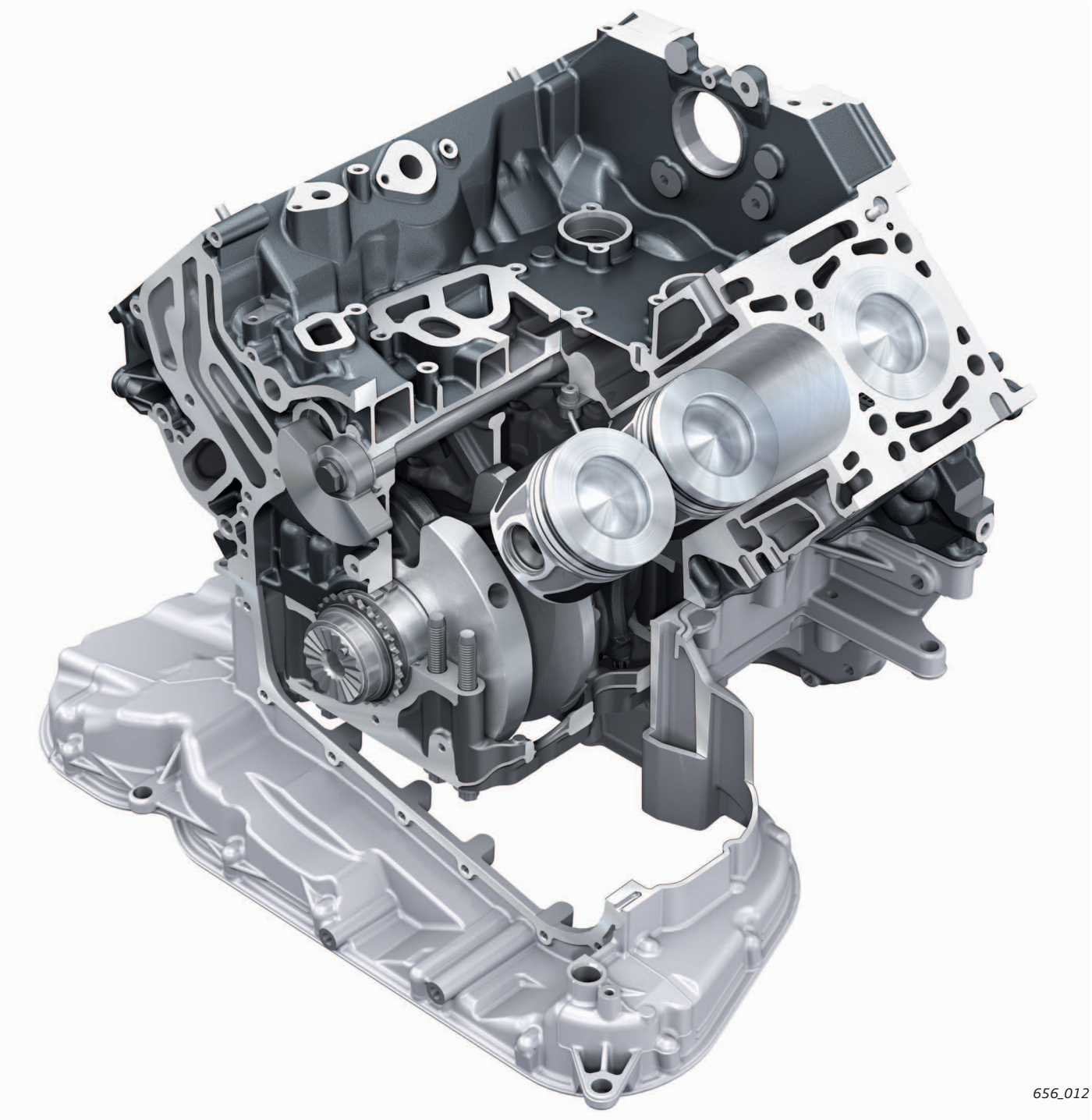
Merkmale	Technische Daten
Motorkennbuchstabe	DCPC
Bauart	V6-Motor mit 90° V-Winkel
Hubraum in cm^3	2967
Hub in mm	91,4
Bohrung in mm	83,0
Anzahl der Ventile pro Zylinder	4
Zündfolge	1-4-3-6-2-5
Verdichtung	16,0 : 1
Leistung in kW bei 1/min	210 bei 4000
Drehmoment in Nm bei 1/min	620 von 1750 – 3000
Kraftstoff	Diesel nach EN 590
Aufladung	Monoturbolader mit VTG und E-Steller
Motormanagement	Bosch MD1 mit OBD
Maximaler Einspritzdruck in bar	2000
Abgasreinigung	NO_x-Speicher-Katalysator mit SCR-beschichtetem-Dieselpartikelfilter
Abgasnorm	EU6 (ZD/E/F)

Motormechanik

Übersicht

Der im Sandguss-Kernpaketverfahren hergestellte Zylinderblock aus GJV450 mit Teilung auf Kurbelwellenmitte wurde für den neuen 3,0l-TDI-Motor umfassend überarbeitet. Durch konsequente Wandstärkereduktion sowie einer im UT-Bereich verringerten Laufbahnlänge konnte das Gewicht um 1,1 kg gegenüber dem Vorgängermotor verringert werden. Das Volumen des Kühlmittelmantels wurde durch reduzierte Längen und Dicken um 0,4 l verringert, was durch die getrennte Kopf-Block-Kühlung eine noch schnellere Aufheizung nach Kaltstart bei im Block stehendem Kühlmittel zur Folge hat. Auf weitere Optimierungen des Thermomanagements im neuen 3,0l-TDI-Motor wird im Abschnitt zum Kühlsystem noch detaillierter eingegangen.

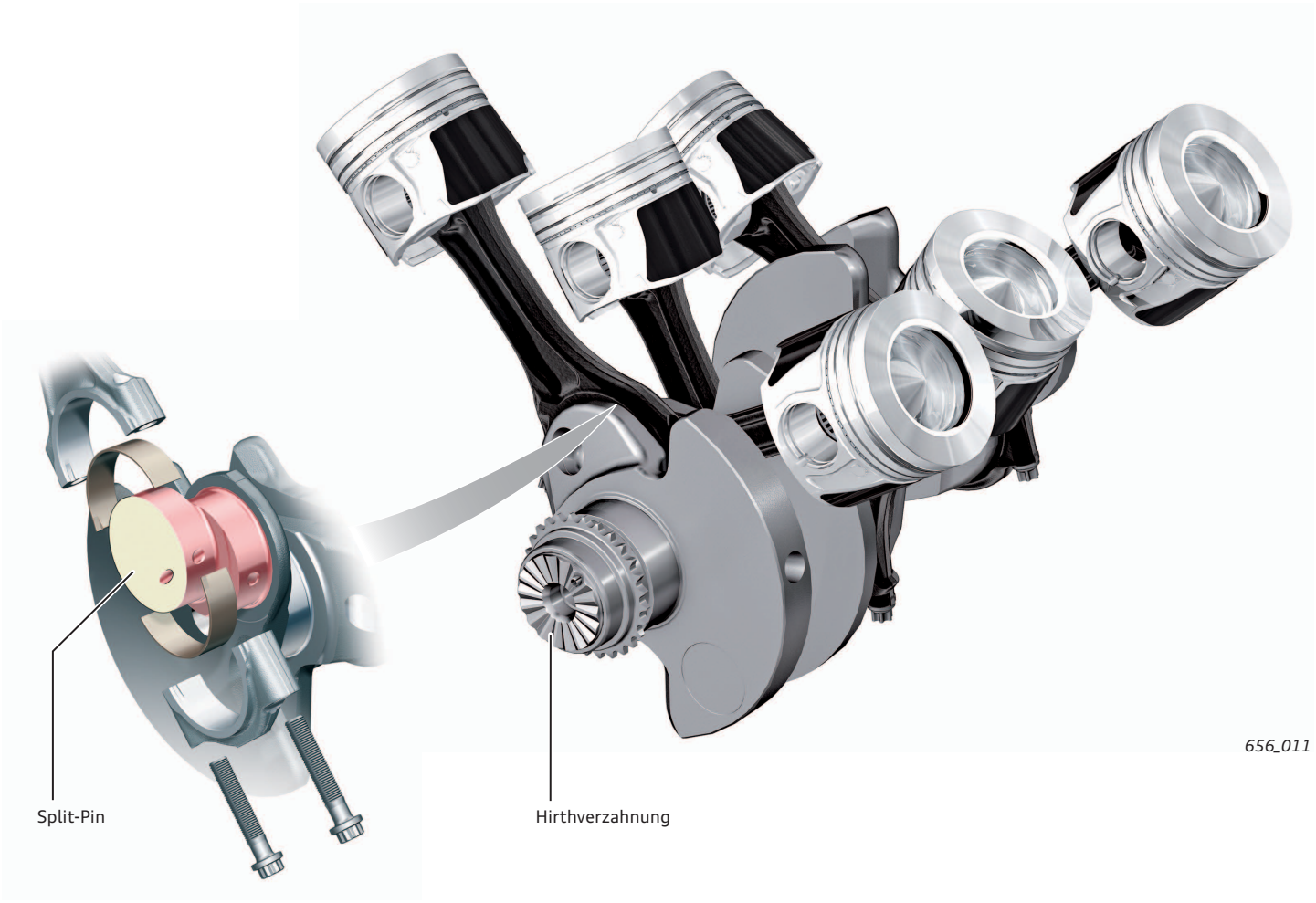
Die Zylinderlaufbahnen sind zur Erzielung einer optimalen Zylinderform im motorischen Betrieb brillengehont. Dieses Verfahren ist Grundvoraussetzung für eine deutliche Reduktion der Kolbenringvorspannung.



656_012

Kurbelwelle

Die aus 42CrMoS4 geschmiedete Kurbelwelle verfügt über einen 30° Split-Pin zur Erreichung gleicher Zündabstände. Hauptlager- und Hubzapfen sind aus Festigkeitsgründen induktiv gehärtet. Der Verzicht auf die mittleren Gegengewichte sowie Erleichterungsbohrungen an allen Hubzapfen zeugen auch hier von konsequentem Leichtbau. Am vorderen Kurbelwellenende wurde die 8fach Schraubverbindung des Elastomer-Schwingungsdämpfers auf eine Hirthverzahnung mit nur einer Zentralschraube umgestellt.



656_011

Kolben und Pleuel

Der Aluminium-Kolben mit Salzkern-Kühlkanal ist aus Reibungs- und Festigkeitsgründen als Buchsenkolben mit DLC-beschichtetem Bolzen ausgeführt. Zusammen mit einem völlig neu entwickelten Ringpaket, dessen Tangentialspannung um mehr als 25 % verringert wurde, ergibt sich so eine signifikante Reibungsreduktion des Triebwerks.

Der hochbelastete Muldenrand wird nach dem Gieß- und Vorbearbeitungsprozess mittels Laserenergie umgeschmolzen, um so ein möglichst feines und hochfestes Aluminium-Gefüge zu erhalten.

Um die Ringvorspannungen in dieser Größenordnung reduzieren zu können, ohne Kompromisse bei Verschleiß, Ölverbrauch und Blow-by-Gase einzugehen, musste das Ringdesign vollständig überarbeitet werden. Neben einer deutlichen Reduktion der Ringhöhen kommen PVD (physical vapour deposition) und DLC (diamond-like carbon) erstmalig in einem kombinierten Schichtsystem zum Einsatz.



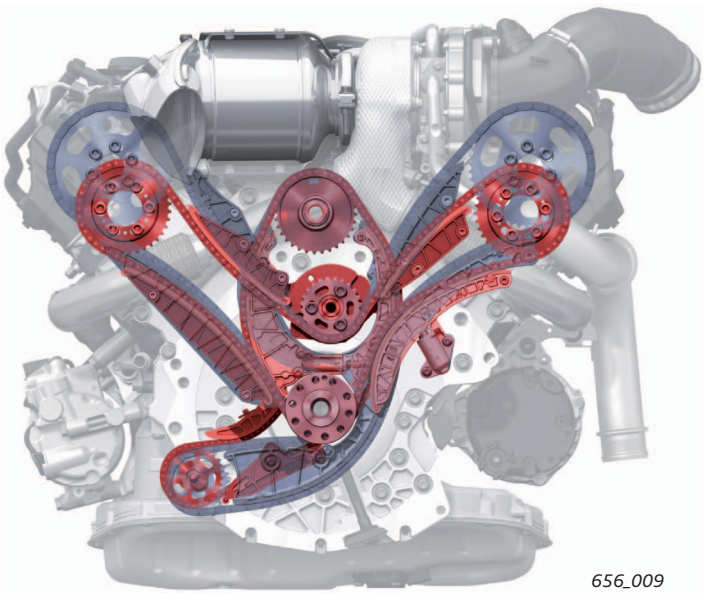
656_010

Kettentrieb

Eine zentrale konstruktive Anforderung an die neue 3,0l-TDI-Motorenfamilie war die Integration einer motornah angeordneten Abgasnachbehandlung, um deren Anspringverhalten (Light-off) durch schnelles Aufheizen zu verbessern.

Für den im Volumen vergrößerten und nun koaxial am Turbinenaustritt des Turboladers angeflanschten NO_x-Speicherkatalysator musste am Motor im hinteren Bereich des Innen-V der entsprechende Bauraum geschaffen werden. Dies gelang durch eine kompakte Steuertriebgestaltung mit im Zylinderkopf gelagerten Zwischenrädern und nachgeschalteter 2facher Zahnradstufe. Aus Akustikgründen ist jeweils ein Zahnspielausgleich vorgesehen. Zur Reibungsminimierung ist die Zwischenradlagerung als Nadellager ausgeführt. Der beim Vorgängermotor in einer Kettenspur angeordnete Antrieb von Öl- und Hochdruckpumpe wurde im Hinblick auf höhere Anforderungen durch steigende Einspritzdrücke aufgetrennt.
Der dynamisch hochbeanspruchte Kettentrieb für die Hochdruckpumpe ist jetzt als drehsteifer Zweiwellentrieb ausgeführt, wodurch Resonanzen und damit hohe Kettenkräfte über das gesamte Drehzahlband sicher vermieden werden.

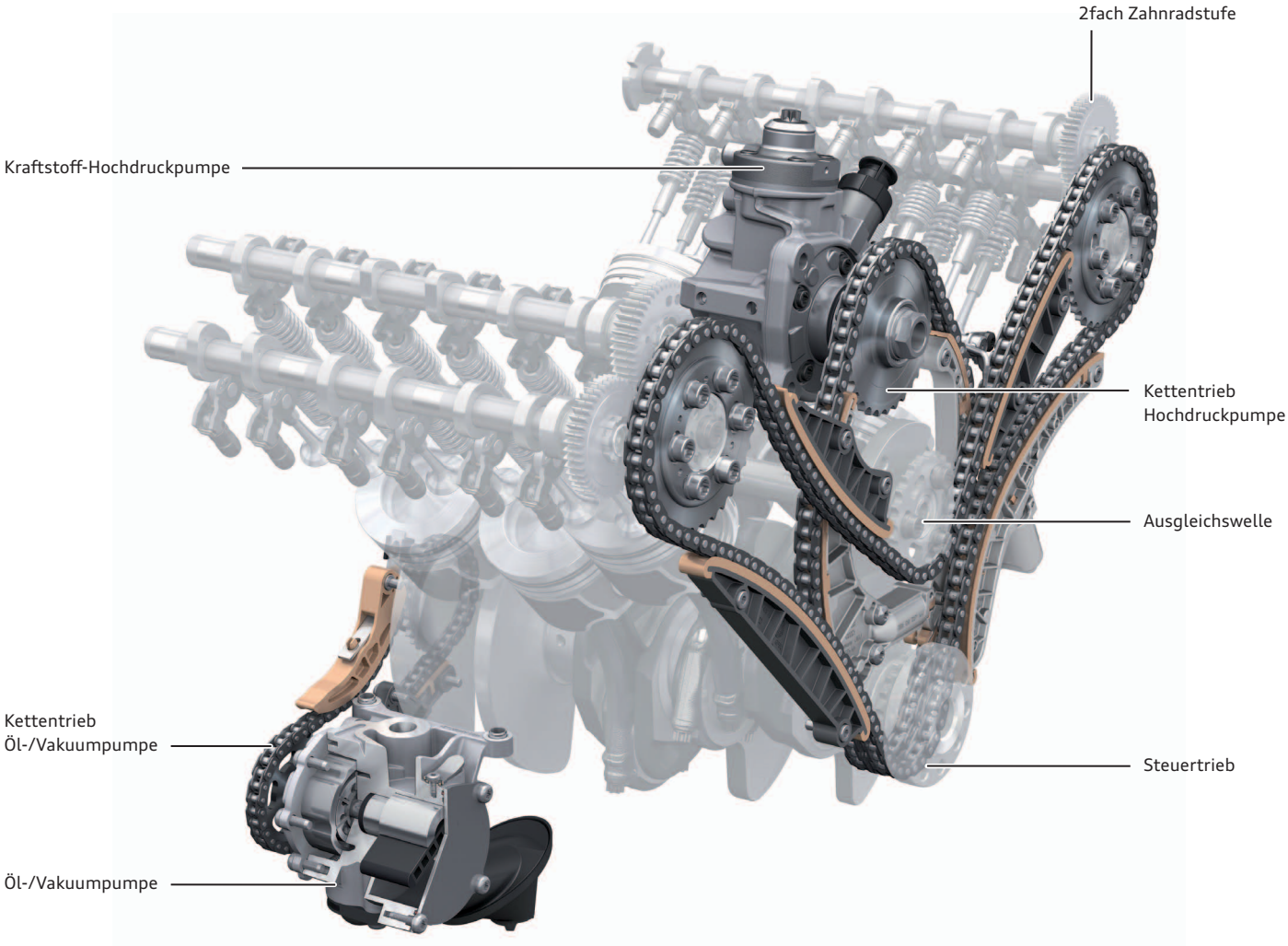
Der Antrieb der in der Ölwanne angeflanschten Öl-/Vakuum-Tandempumpe erfolgt nun durch eine eigene Kettenspur direkt vom vorderen Kurbelwellenende aus. Aufgrund der größeren Robustheit bezüglich Ölqualität und niedriger Ölviskositäten (0-W30) kommen bei den Audi-V-Dieselmotoren ausschließlich Hülsenketten mit inchromierten Bolzen zum Einsatz.



656_009

Bisheriger Kettentrieb

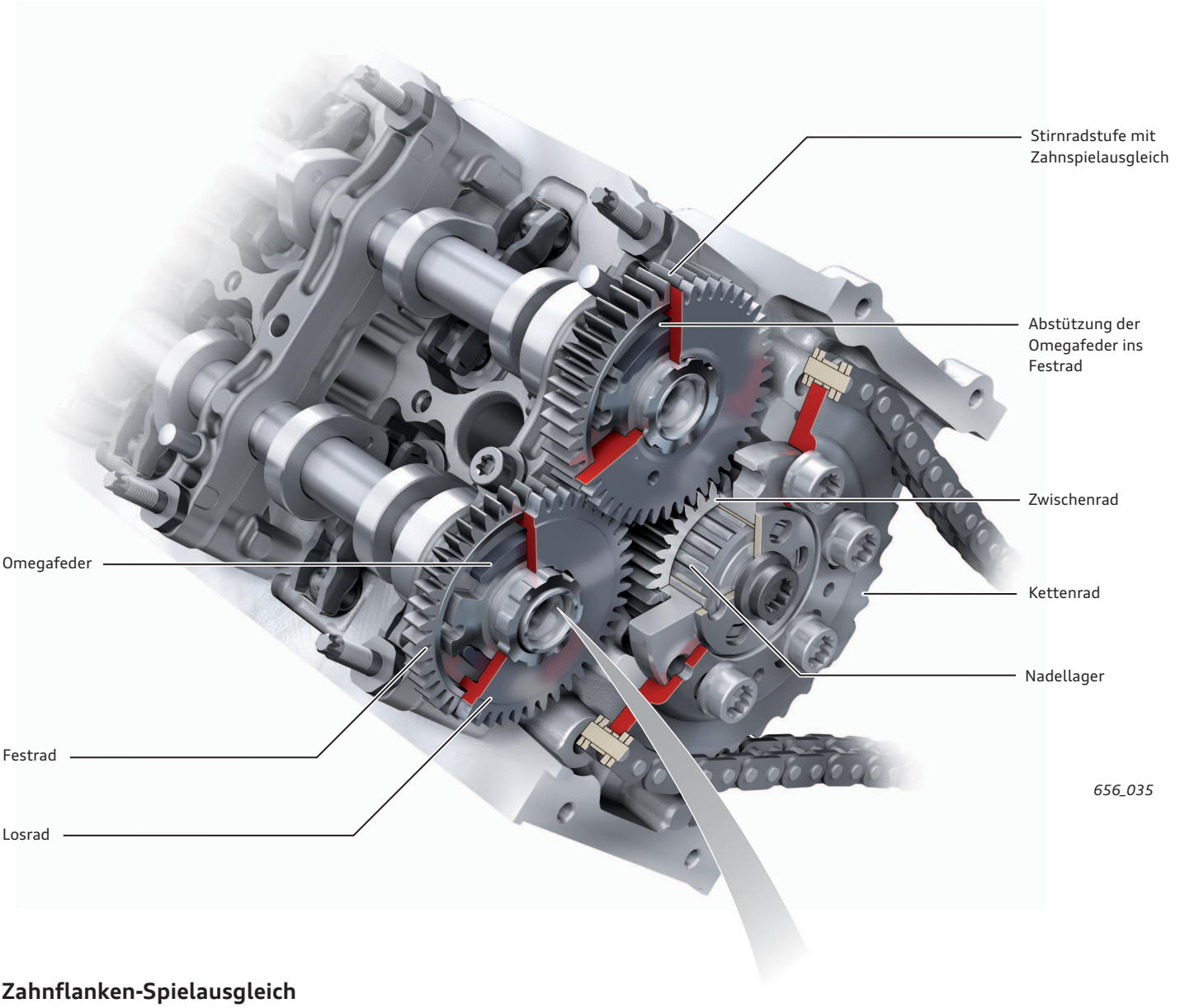
Angepasster Kettentrieb



656_005

Antrieb der Nockenwellen

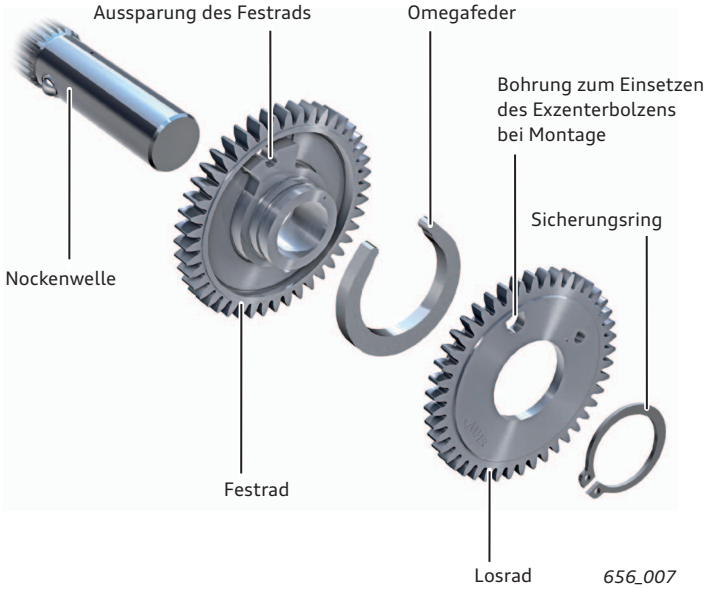
Durch ein im Zylinderkopf gelagertes Zwischenrad zur Realisierung der 2:1-Übersetzung wird auf großbauende Nockenwellen-Kettenräder verzichtet. Den Nockenwellenantrieb übernimmt von diesem Zwischenrad aus eine nachgeschaltete 2fach-Zahnradstufe, die aus Akustikgründen jeweils einen Zahnflanken-Spielausgleich aufweist. Um die Reibung dieser zusätzlichen Lagerstellen möglichst gering zu halten, ist die Zwischenradlagerung als Nadellager ausgeführt.



Zahnflanken-Spielausgleich

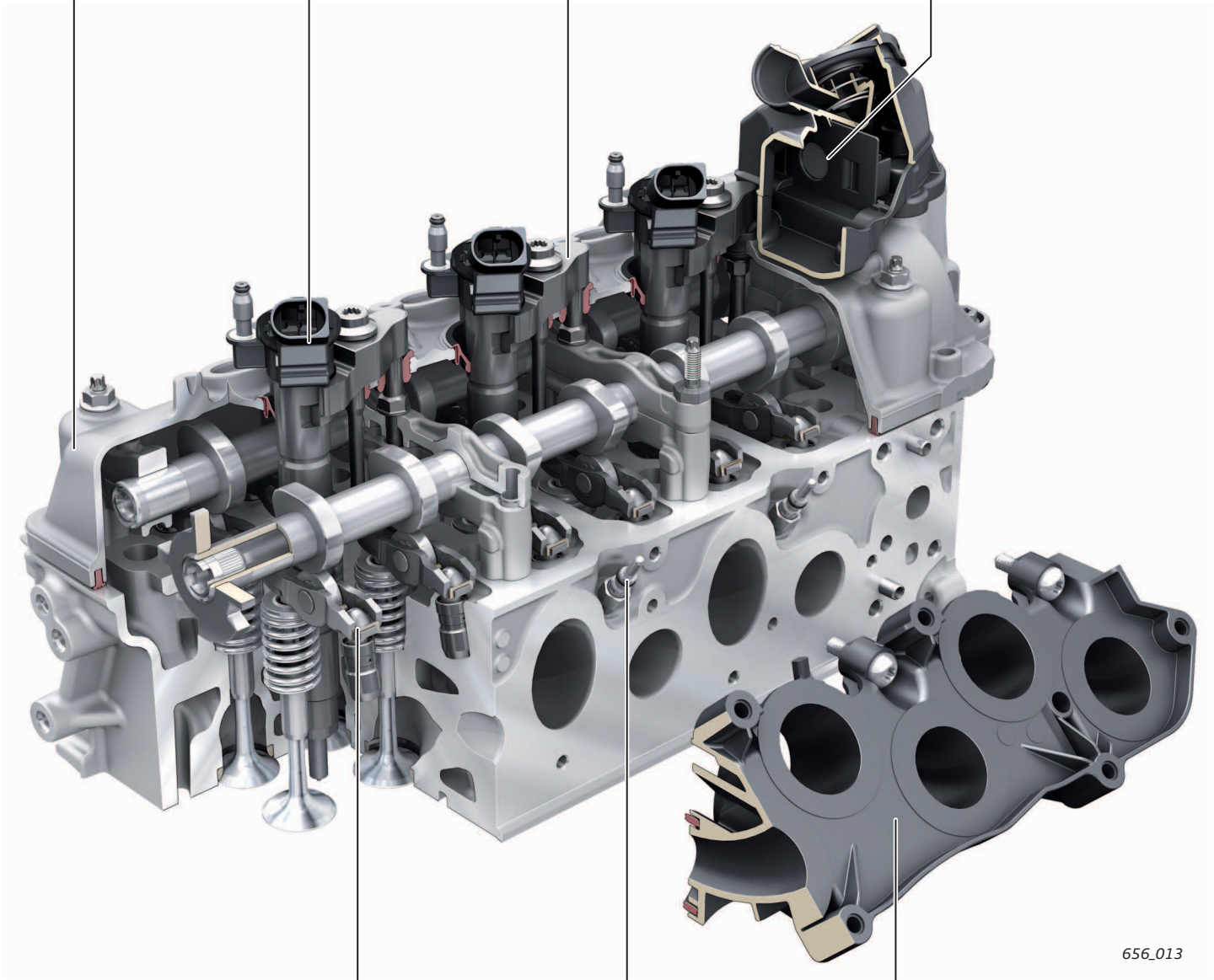
Das Zahnflankenspiel wird ausgeglichen, indem die Omegafeder in die Aussparung des Festrads eingreift und in eine Federführung im Losrad vorgespannt wird.

Beim Einsetzen des Nockenwellenrads wird dieses durch einen Exzenterbolzen gespannt und greift mit Spiel in das Antriebsrad ein. Nach der Montage wird der Exzenterbolzen herausgenommen, die Federkraft verdreht die beiden Zahnräder zueinander und das Zahnrad läuft spielfrei im Antriebszahnrad.



Zylinderkopf

Ein konstruktives Merkmal des neuen Zylinderkopfs ist die äußerst kompakte Bauweise, die unter anderem durch den Entfall des bisher angegossenen Einlasskanalflanschs entsteht. Der Einlasskanalflansch wird beim neuen 3,0l-TDI-Motor durch ein separates, leichtes Bauteil aus Kunststoff (PA6-GF35) ersetzt. Dies führt, zusammen mit weiteren Strukturoptimierungen, zu einer Gewichtsreduktion beider Zylinderköpfe von 2,5 kg gegenüber dem Vorgängermotor Baureihe EA896. Zur Lagerung der als gebaute Hohlwellen besonders leicht ausgeführten Nockenwellen dienen separate 2fach-Lagerdeckel. Zur Reibungsreduzierung wurde der Lagerdurchmesser verkleinert. Die Ventilbetätigung erfolgt über neu ausgelegte, steife Rollenschlepphebel mit, gegenüber dem Vorgängermotor, vergrößertem Rollendurchmesser. Mitdrehende Rollenbolzen sorgen für die nötige Robustheit als Voraussetzung für die Umsetzung niedriger Ölviskositäten (0W30).



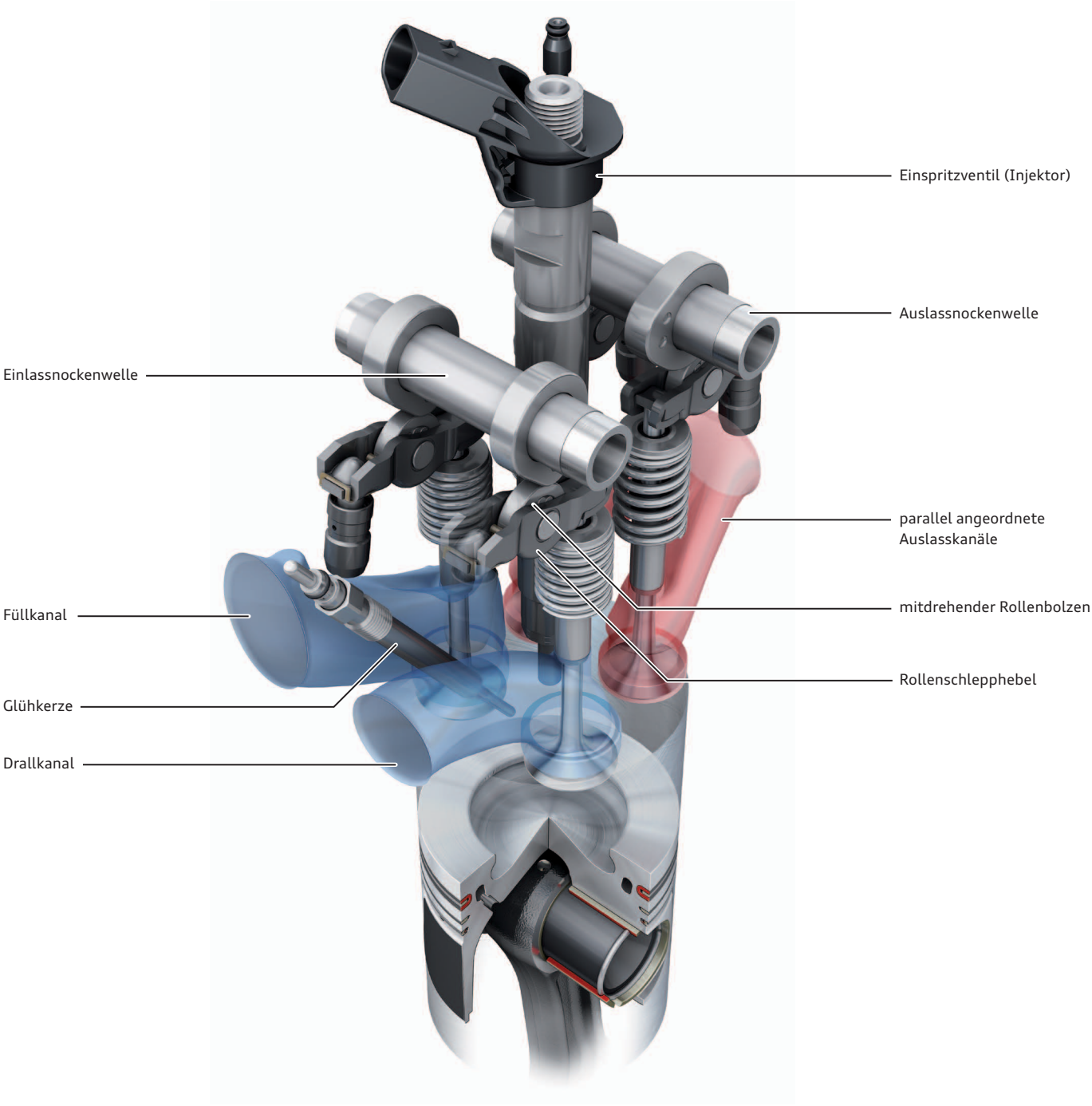
Ventiltrieb

Der Ventiltrieb des Motors ist in 4-Ventiltechnik ausgeführt. Die Ventile sind achsparallel zur Kurbelwelle angeordnet. Die Ventilbetätigung erfolgt über neu ausgelegte, extrem steife Rollenschlepphebel. Groß dimensionierte Rollendurchmesser in Verbindung mit den mitdrehenden Rollenbolzen ergeben eine hohe Robustheit. Ein großes Augenmerk lag bei der Entwicklung auf der weiteren Optimierung der Einlasskanalgestaltung. Die konsequente Weiterentwicklung des 3,0l-TDI-Motors wird auch im Bereich des Brennverfahrens deutlich. Neben der Leistungssteigerung wurde besonderer Wert auf die Reduzierung des Kraftstoffverbrauchs gelegt. Um dies erreichen zu können, wurde die Thermodynamik des Audi 4-Ventil-Brennverfahrens grundlegend überarbeitet.

Der Schwerpunkt lag hier auf der Neuauslegung der Einlasskanalausführung hinsichtlich Drall und Durchfluss und einer Durchflussoptimierung der Auslasskanäle.

Ergebnis ist eine signifikante Füllungsverbesserung bei gleichzeitig reduzierten Ladungswechselverlusten.
Eine Aufweitung der Kolbenmulde, kombiniert mit einer für die EU6-Derivate um 0,8 Einheiten abgesenkten Verdichtung, komplettiert das Brennverfahren.

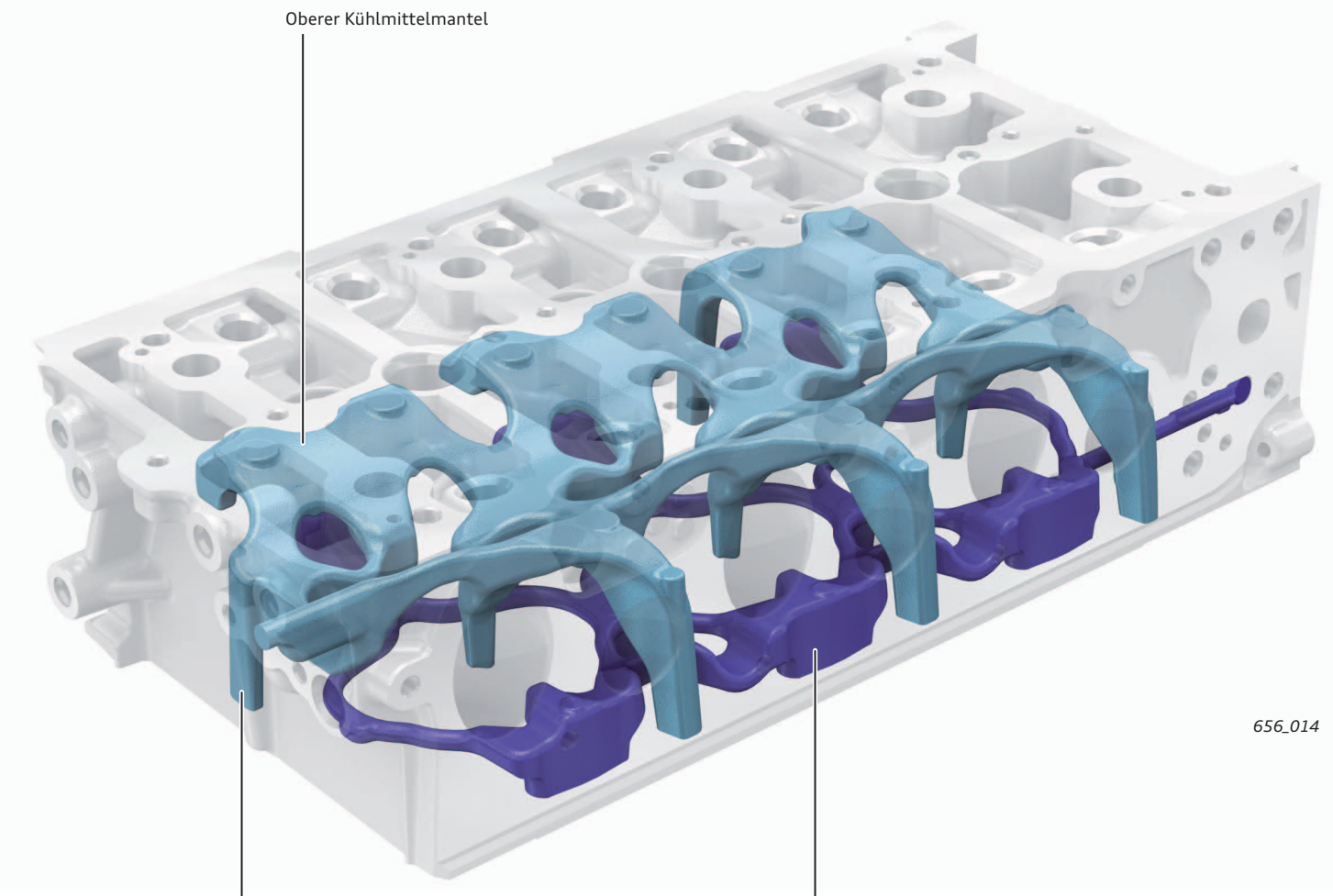
Ein hoher Verbrennungswirkungsgrad mit hohem Emissionspotenzial hinsichtlich NO_x-/Ruß-Trade-Off ist das Resultat der neuen Brennverfahrensauslegung.
Eine optimierte Einlassventilhubkurve, welche insbesondere das Ansprechverhalten aus tiefen Drehzahlen verbessert, sorgt zusammen mit dem optimierten Abgasturbolader für fühlbar gesteigerte Spontaneität und Fahrspaß.



656_027

Kühlmittelmantel

Den gestiegenen Anforderungen an den Zylinderkopf hinsichtlich Leistung und maximalem Zylinderdruck wurde durch eine komplette Neukonstruktion des Zylinderkopfs Rechnung getragen. Hauptmerkmale sind ein achsparalleler, symmetrischer Ventilstern sowie der 2-teilige Wassermantel.
Das bereits beim 3,0l-TDI-Biturbo bewährte 2-teilige Wassermantelkonzept wurde konsequent weiterentwickelt und kommt nun bei allen Motorvarianten zum Einsatz.
Der untere Wassermantel stellt über hohe Strömungsgeschwindigkeiten eine intensive Kühlung der Brennraumplatte und der hochbelasteten Ventilstege sicher. Gegenüber dem Vorgängermotor, Baureihe EA896, mit 1-teiligem Wassermantel konnten die Stegtemperaturen trotz Leistungssteigerung reduziert werden. Aufgrund der homogenen Temperaturverteilung wird auf die Kühlung des Einlassventilstegs komplett verzichtet.
Im oberen Wassermantel mit geringer Kühlungsanforderung herrschen geringere Strömungsgeschwindigkeiten vor, um die wasserseitigen Druckverluste gering zu halten.



Ölversorgung

Systemübersicht

Legende:

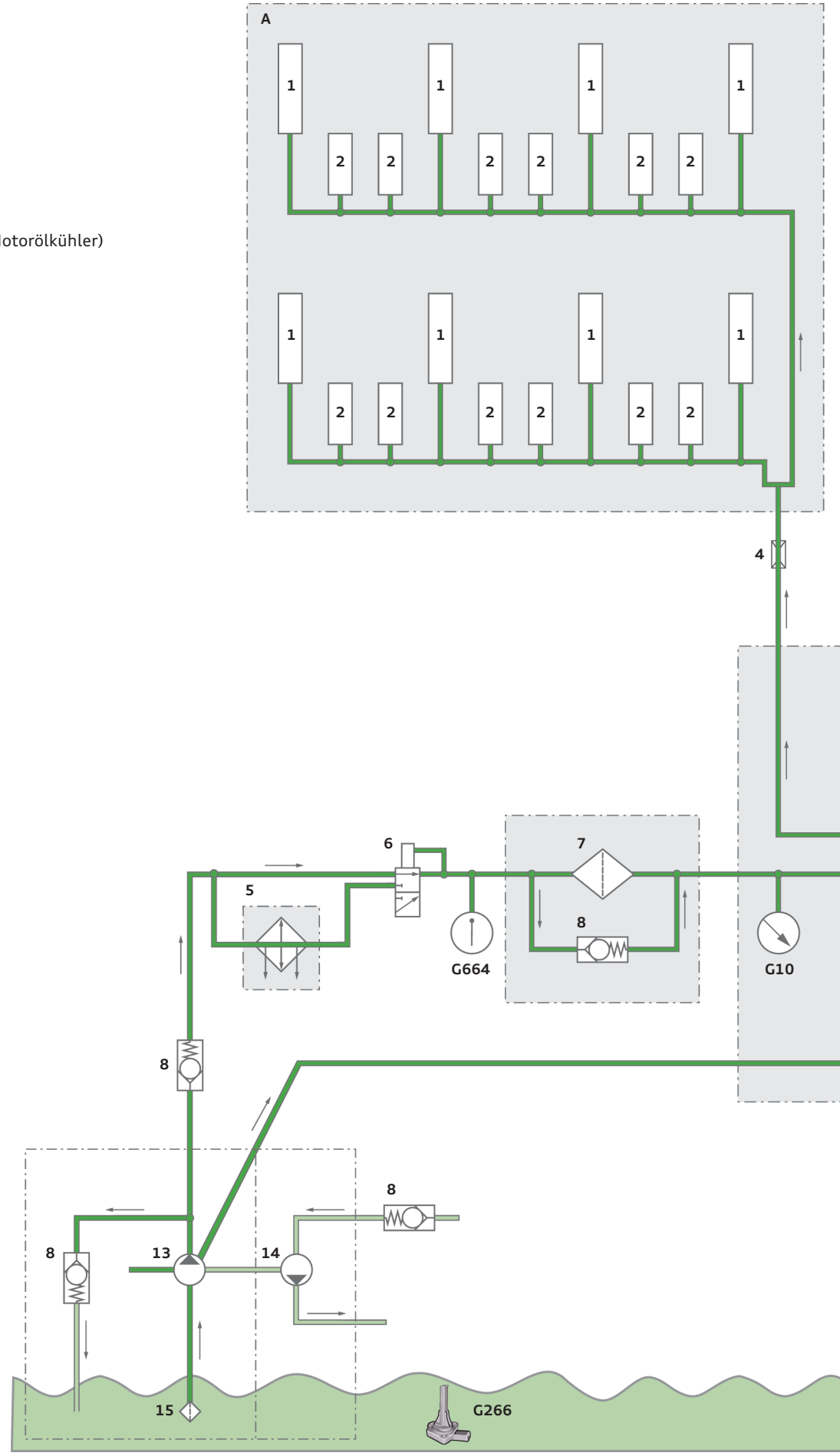
A Zylinderkopf 2
B Zylinderkopf 1
C Zylinderblock

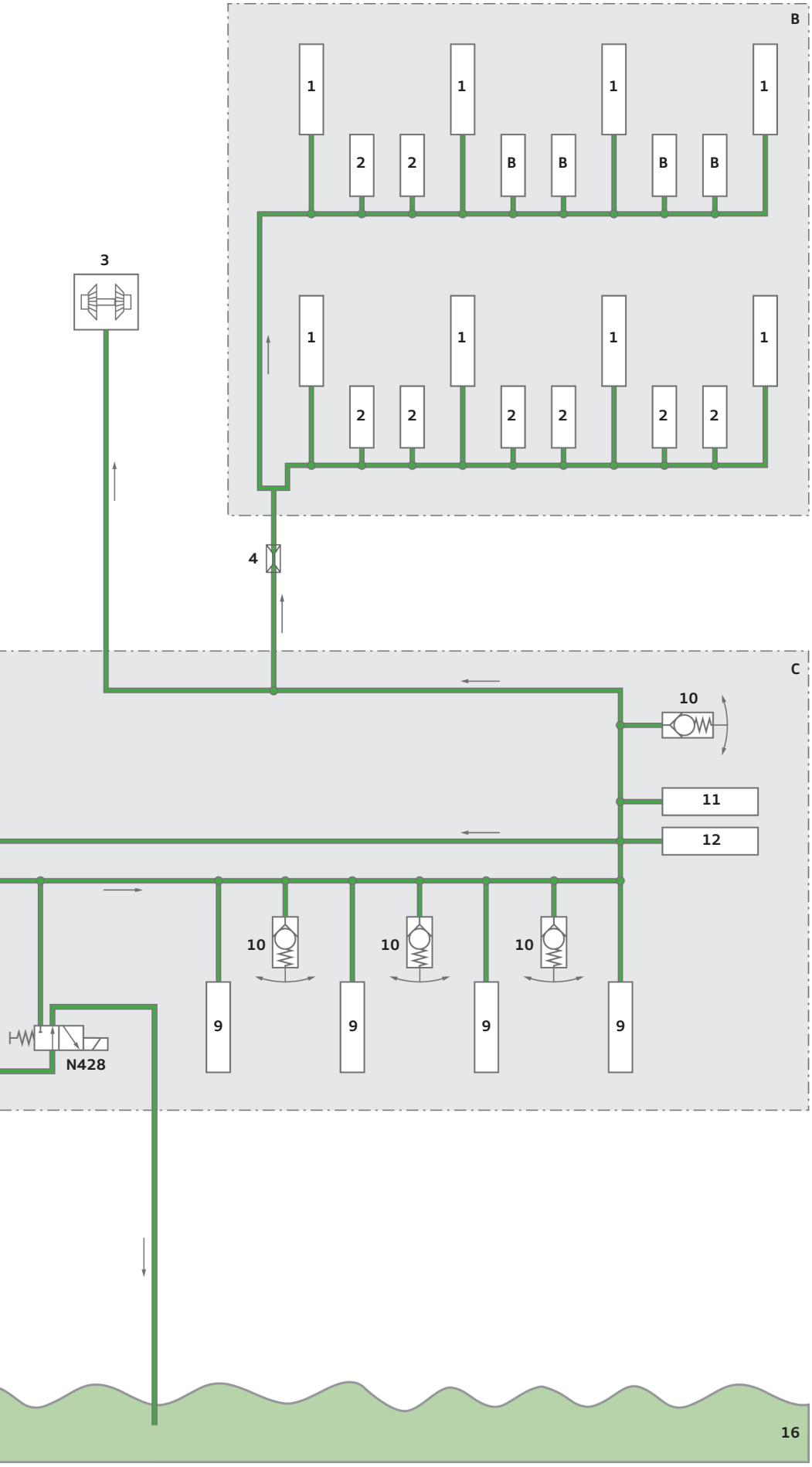
1 Nockenwellenlager
2 Abstützelement
3 Abgasturbolader
4 Drossel
5 Öl-/Kühlmittel-Wärmetauscher (Motorölkühler)
6 Thermostat für den Motorölkühler
7 Ölfilter
8 Rückschlagventil
9 Hauptlager
10 Kolbenkühldüse
11 Kettenspanner Trieb A
12 Kettenspanner Trieb D
13 Regelbare Ölpumpe
14 Vakuumpumpe
15 Ansaugsieb der Ölpumpe
16 Ölwanne

G10 Öldruckgeber
G266 Ölstands- und Öltemperaturgeber
G664 Öltemperaturgeber 2
N428 Ventil für Öldruckregelung

Hochdruckkreis

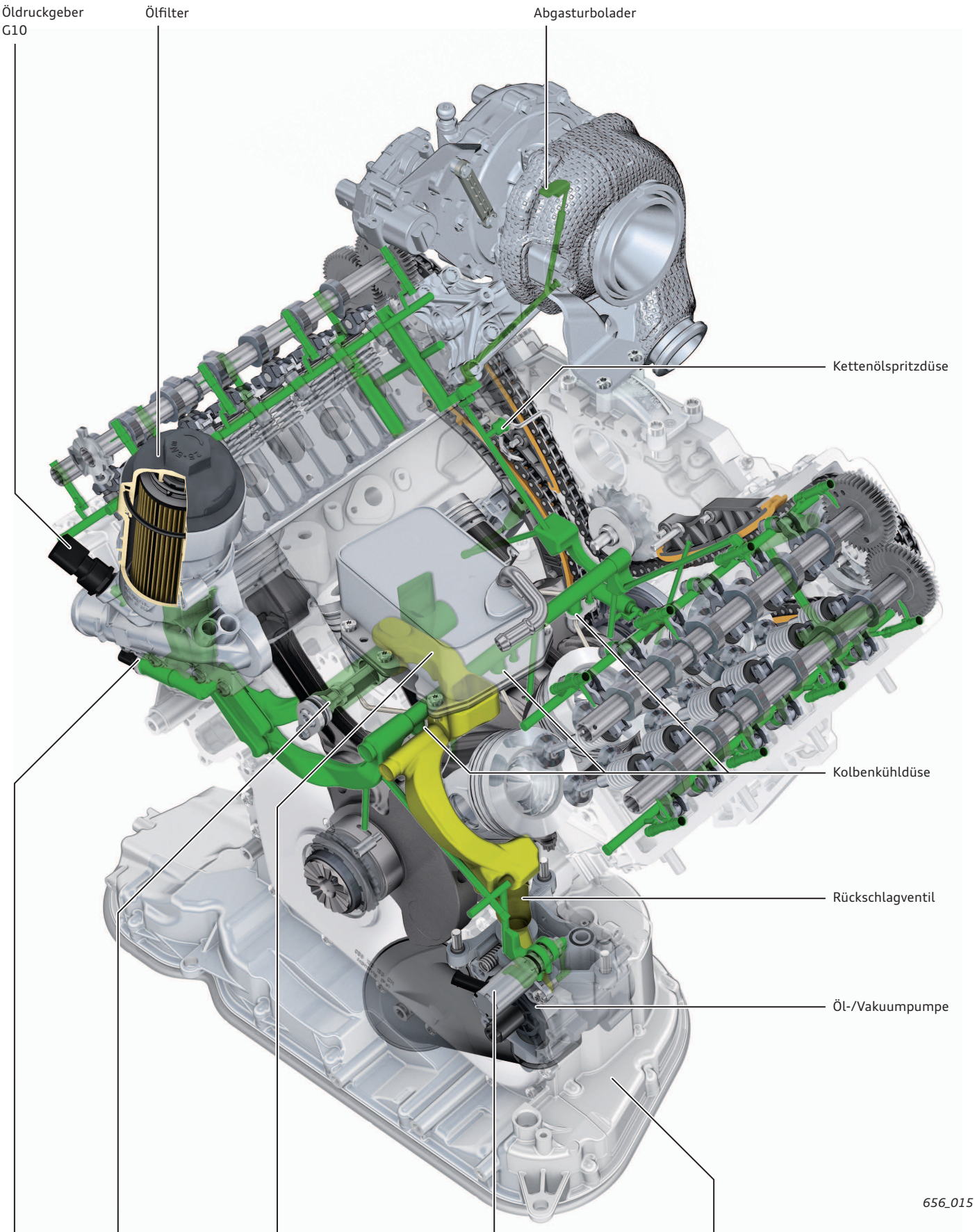
Niederdruckkreis





656_003

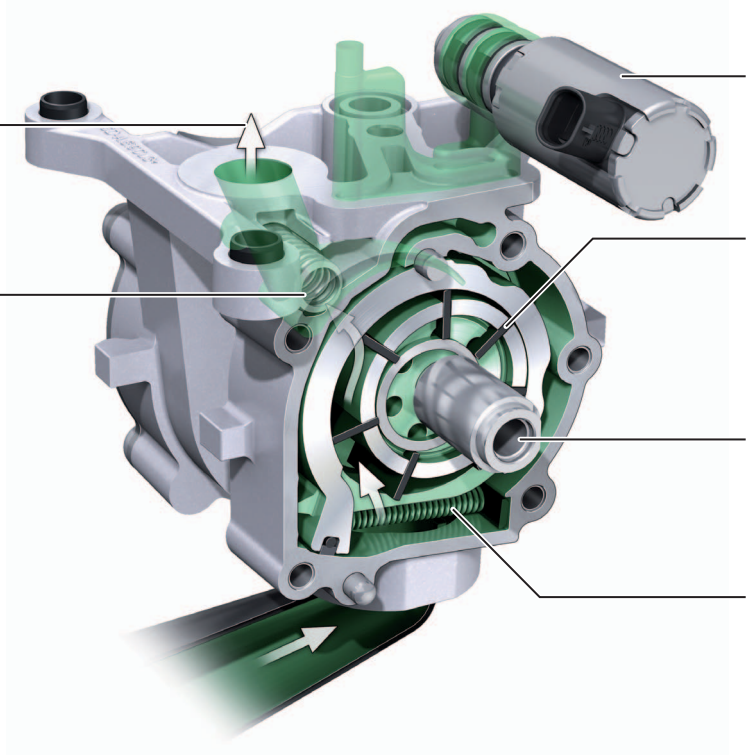
Ölkreislauf



Ölpumpe

Zum Einsatz kommt eine vollvariable Ölpumpe.
Die kontinuierlich über einen Exzenterring gesteuerte Flügelzellenpumpe ermöglicht eine optimale Anpassung des Druck-/Volumenstromangebots in Abhängigkeit von Last und Drehzahl.

Die Förderung des Unterdrucks wird von einem Rotor mit beweglichem Flügel übernommen.

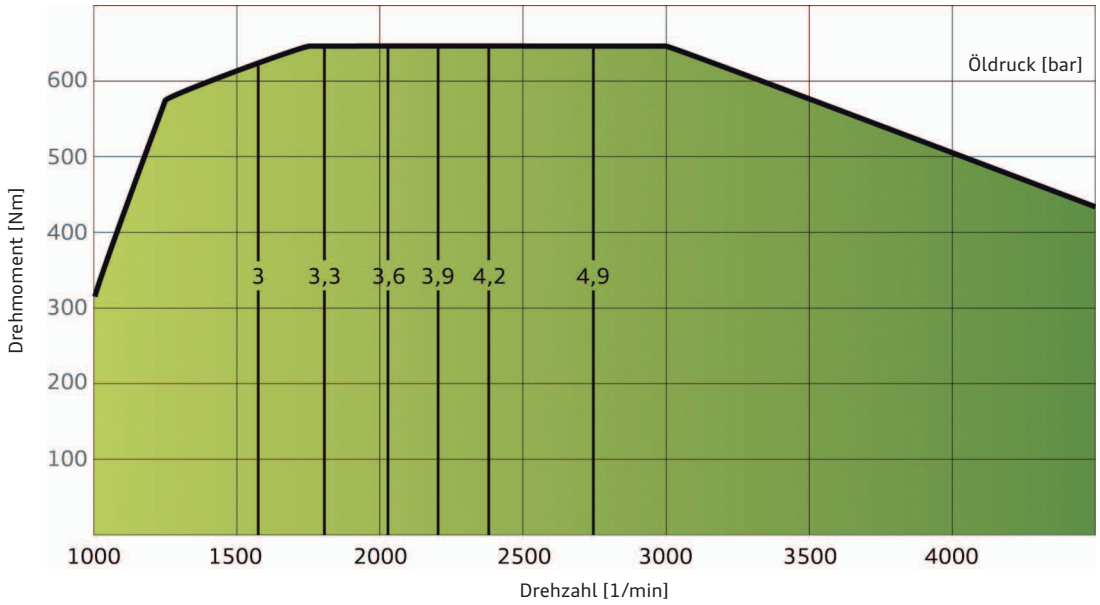


656_017

Regelbereich der Ölpumpe

Das Diagramm zeigt den Regelbereich der Ölpumpe bei einer Öltemperatur von 90 °C.
Bis zu 60 % werden dabei bedarfsgerecht vollvariabel geregelt.

Darüber hinaus kann über das Druckkennfeld der Durchsatz der Kolbenspritzdüsen beeinflusst und unter 1,2 bar abgeschaltet werden.



656_016

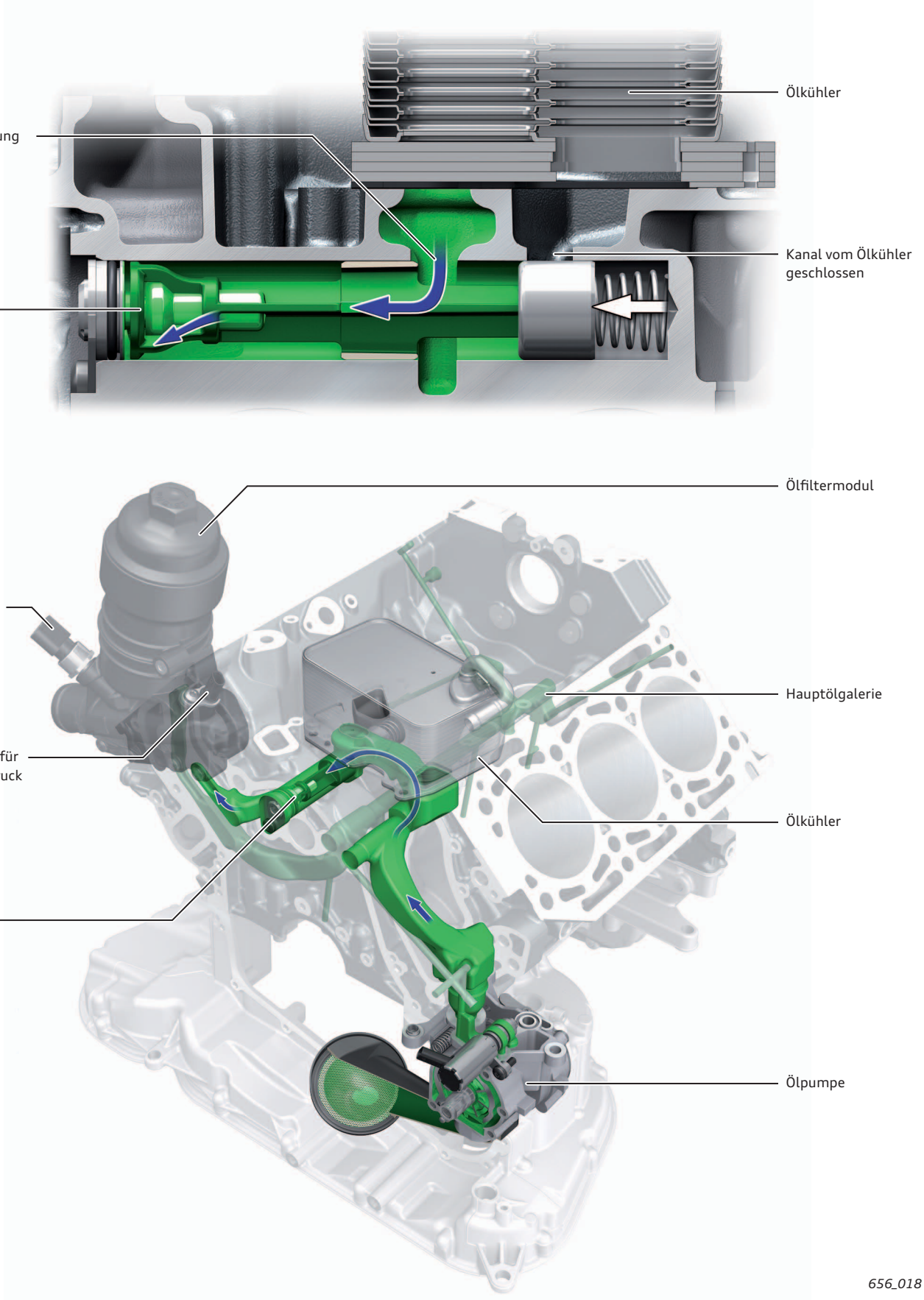
Legende:

- Geringer Öldruck
- Maximaler Öldruck

Ölkühlerumgehung

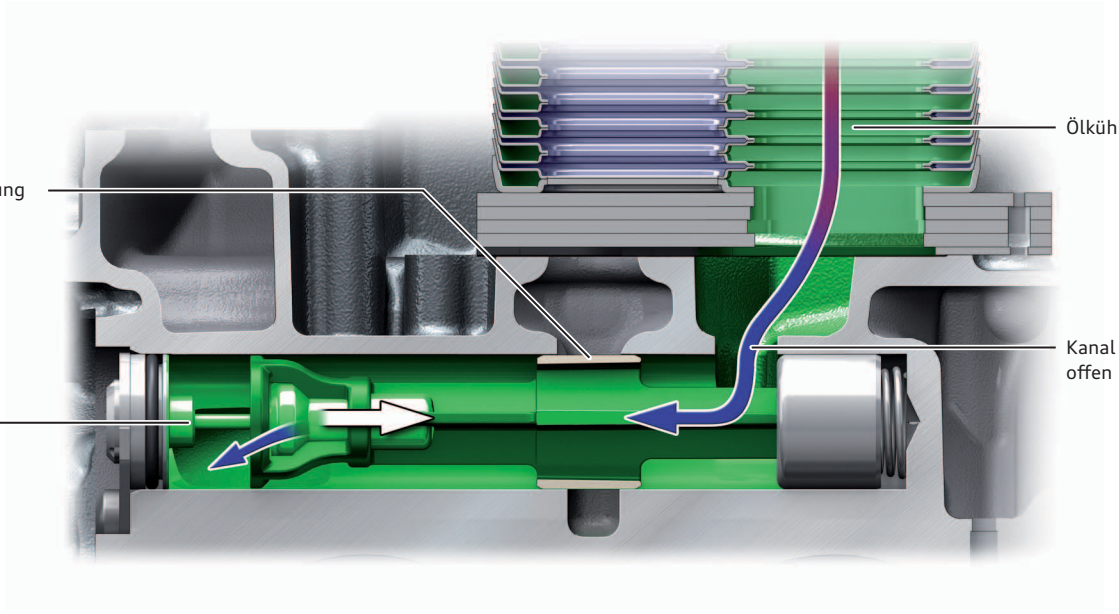
Ein in die Druckölgalerie des Zylinderkurbelgehäuses integriertes Ölthermostat, welches aus einem Dehnwachselement mit einer Schiebehülse besteht, erlaubt eine thermostatisch geregelte Ölkühlerumgehung und gewährleistet so eine schnelle Ölerwärmung nach Kaltstart. Das Ölthermostat öffnet ab ca. 114 °C Öltemperatur und ist bei ca. 140 °C voll geöffnet.

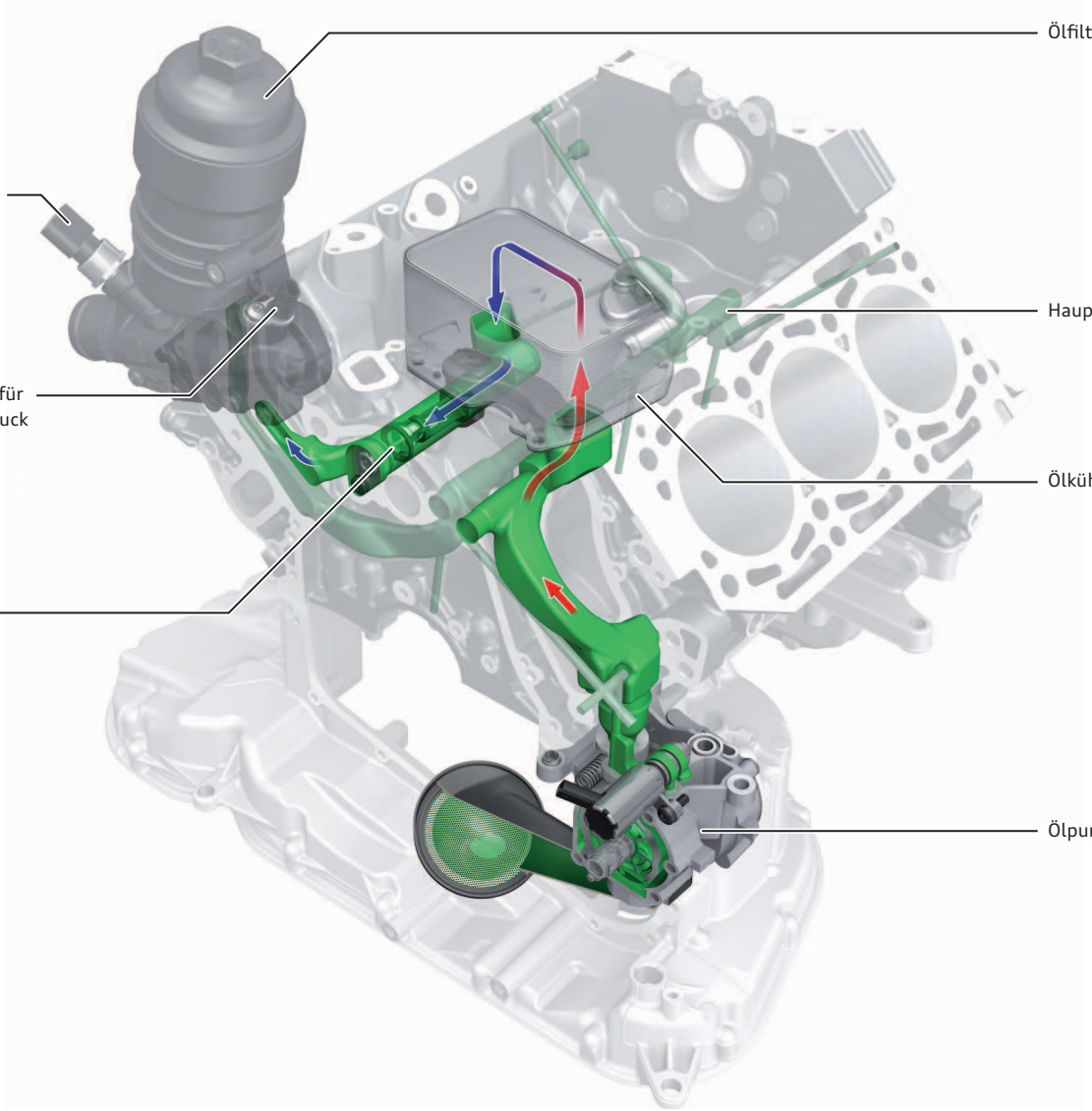
Ölthermostat geschlossen



656_018

Ölthermostat offen



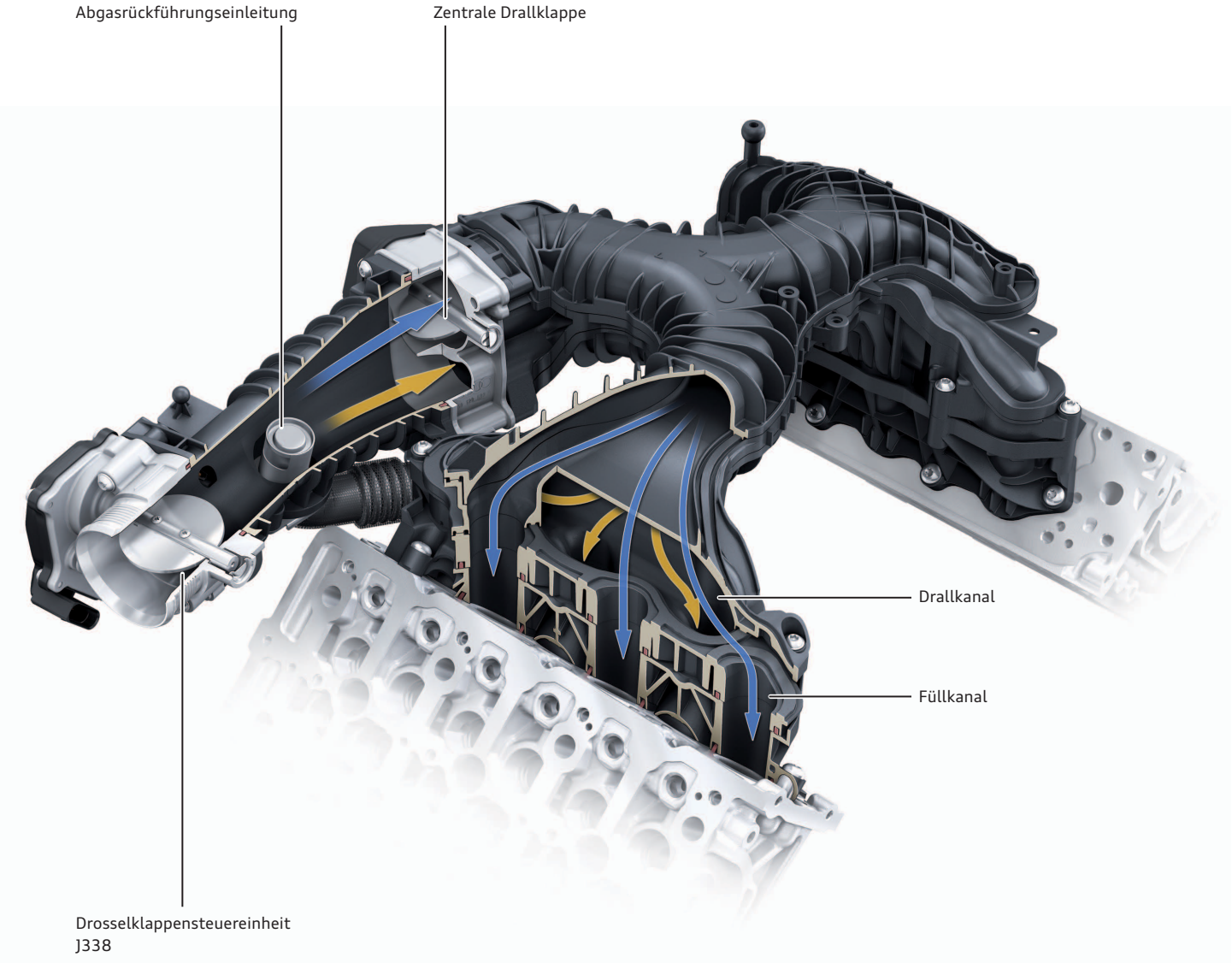


656_022

Luftversorgung und Aufladung

Saugrohr

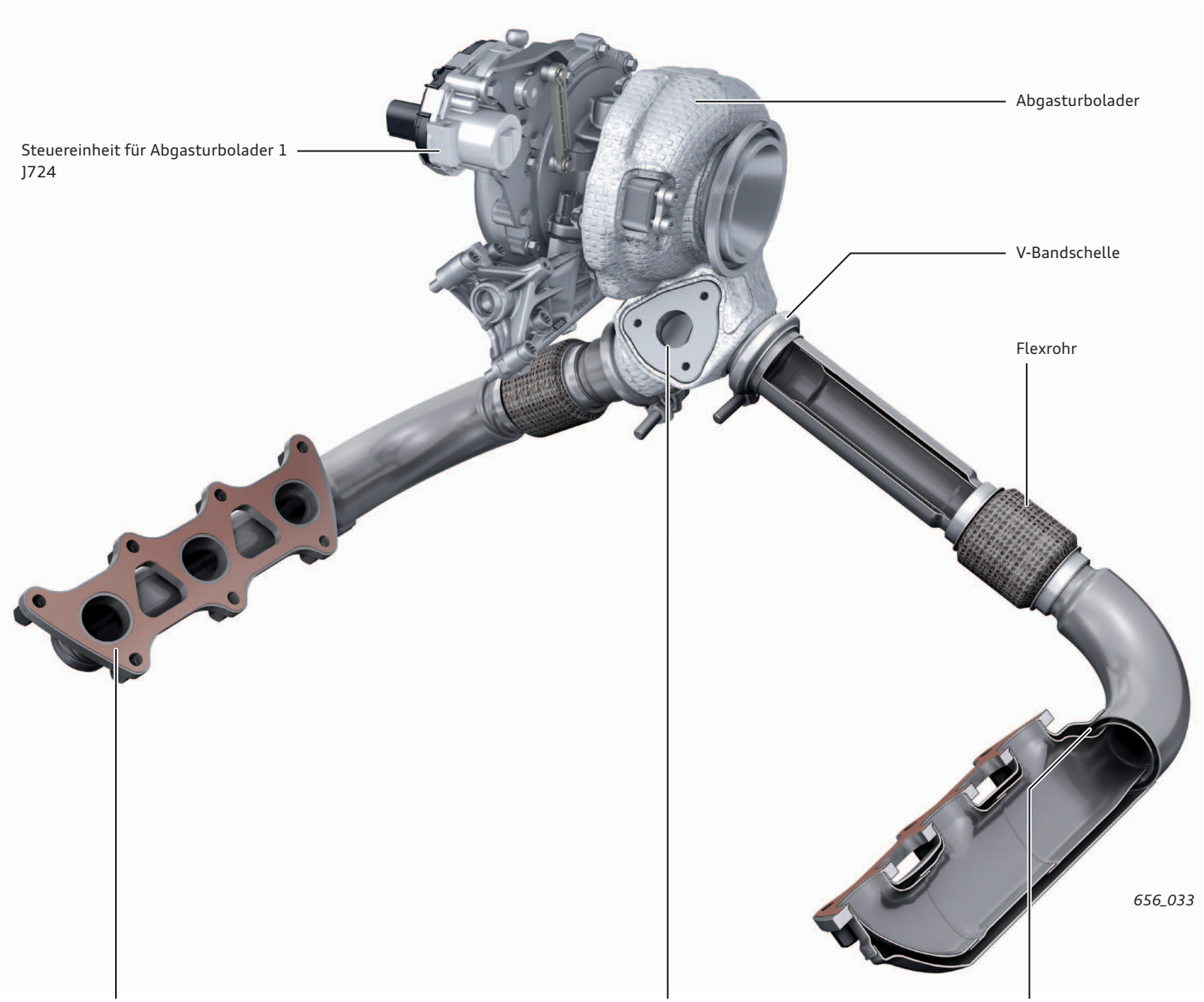
Die mit der Drallklappe versehenen Kanäle führen die Luft in die Füllkanäle. Die permanent geöffneten Kanäle führen die Luft in die Drallkanäle. Im unteren Drehzahlbereich wird die Luft über die Drallkanäle geführt. Der Luftstrom strömt mit einer Drallbewegung in den Brennraum ein. Dies führt zu einer hohen Verbrennungsgüte und als Folge zu günstigen Verbrauchswerten und Abgaswerten. Unter Last öffnet die Drallklappe den Füllkanal. Als Folge resultiert eine optimale Füllung des Brennraums.



656_032

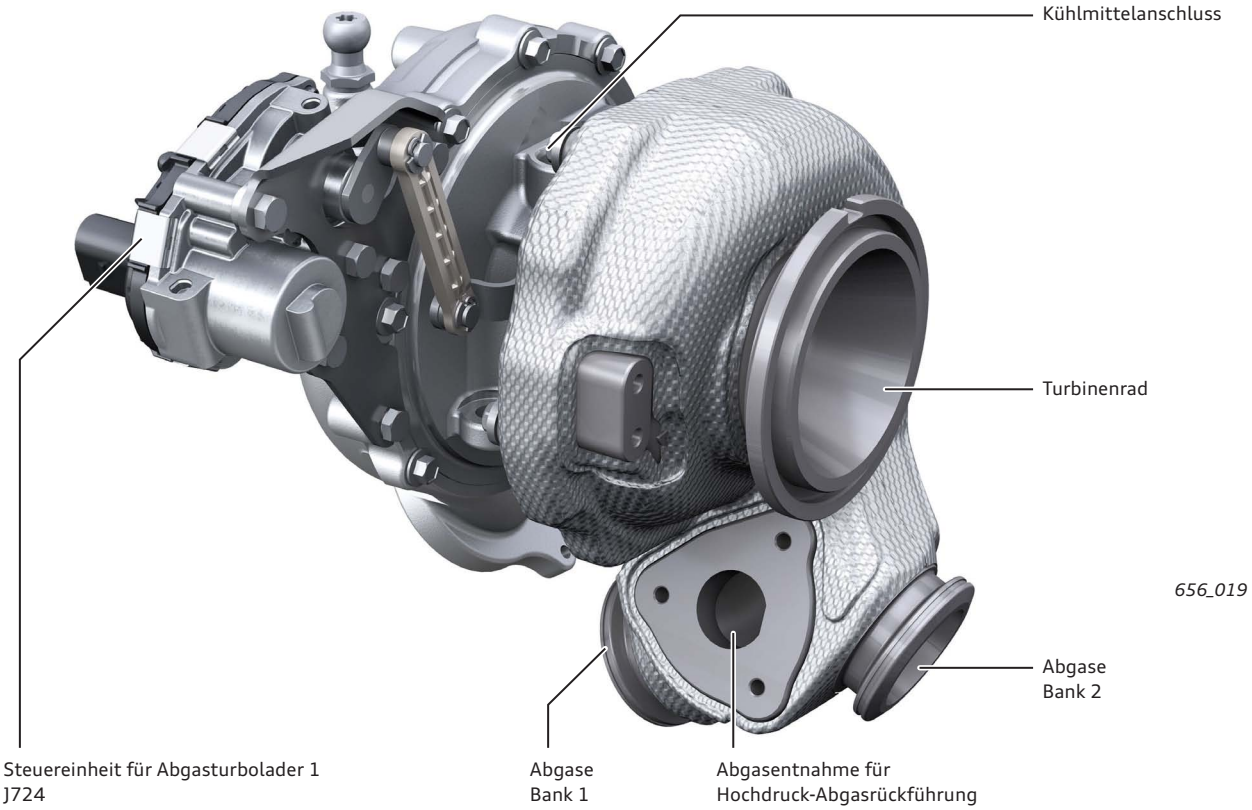
Abgasturbolader und Krümmer

Der Abgaskrümmer besitzt eine luftspaltisolierte Außenschale. Die Innenrohre sind im IHU-Verfahren hergestellt. Durch einen gewichtsoptimierten Flansch zum Zylinderkopf mit einer Reduzierung der Anschraubpunkte von 8 auf 7 sowie des Einsatzes von V-Bandschellen bei der Befestigung der 2 Krümmer am Abgasturbolader konnte eine Gewichtsreduzierung von 20 % erreicht werden.

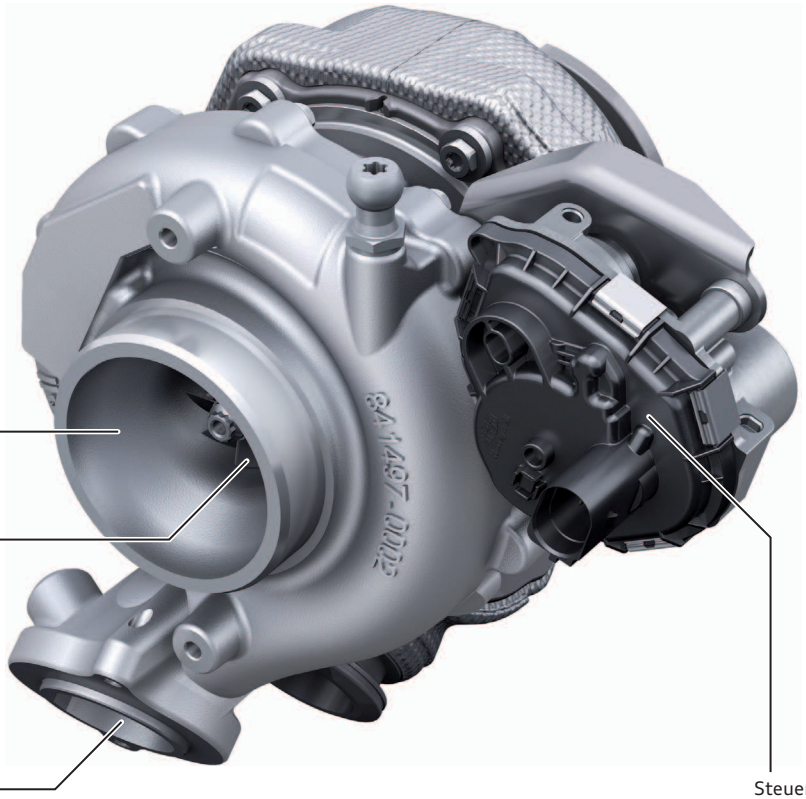


Aufladung

Der Motor wird von einem Abgasturbolader mit variabler Turbinengeometrie aufgeladen und stellt einen maximalen Ladedruck von 3,3 bar zur Verfügung. Die Abgasflut der beiden Zylinderbänke wird innerhalb des Turbolader-Gehäuses zusammengeführt, bevor diese durch die strömungsoptimierte variable Turbinengeometrie (VTG) auf das Turbinenrad trifft. Die VTG-Verstellung erfolgt über einen Stellmotor. Die Abgastemperatur wird durch einen im Gehäuse positionierten Temperaturfühler überwacht. Der Abgasturbolader ist zusätzlich in den Kühlwasserkreislauf eingebunden.



656_019

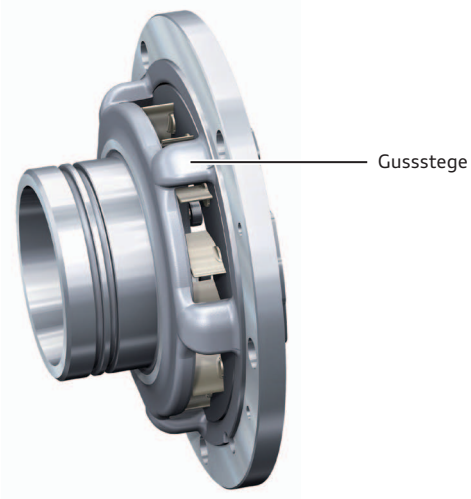


656_056

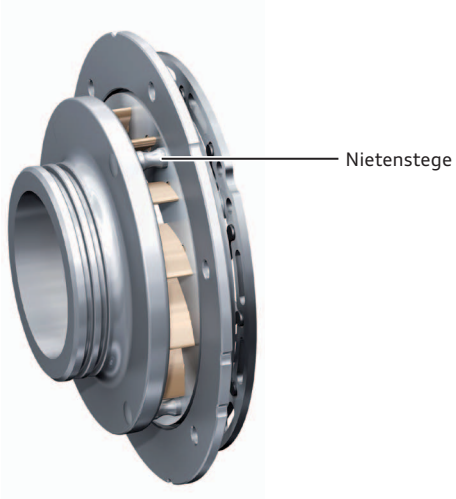
Variable Turbinengeometrie (VTG) Modul

Mit der Auslegung für den neuen 3,0l-TDI-Motor kann eine Leistung von bis zu 210 kW in der Leistungsklasse dargestellt werden, die in allen Anwendungen ein optimales Ansprechen des Motors und damit eine erlebbare Verbesserung der Fahrdynamik erreicht. Zu deren Hauptmerkmalen gehören eine Spielreduzierung der variablen Turbinengeometrie (VTG) und eine genietete VTG-Kartusche anstelle des Gussträgers der Vorgängergeneration. Das Kartuschenkonzept lässt eine strömungsoptimierte Gestaltung der Turbineneintrittsquerschnitte zu. In Kombination mit einem reibungsoptimierten Lager wird ein hoher Wirkungsgrad bei niedrigen Drehzahlen und ein verbessertes Instationärverhalten durch ein dynamischeres Ansprechen erreicht.

VTG-Modul bisher



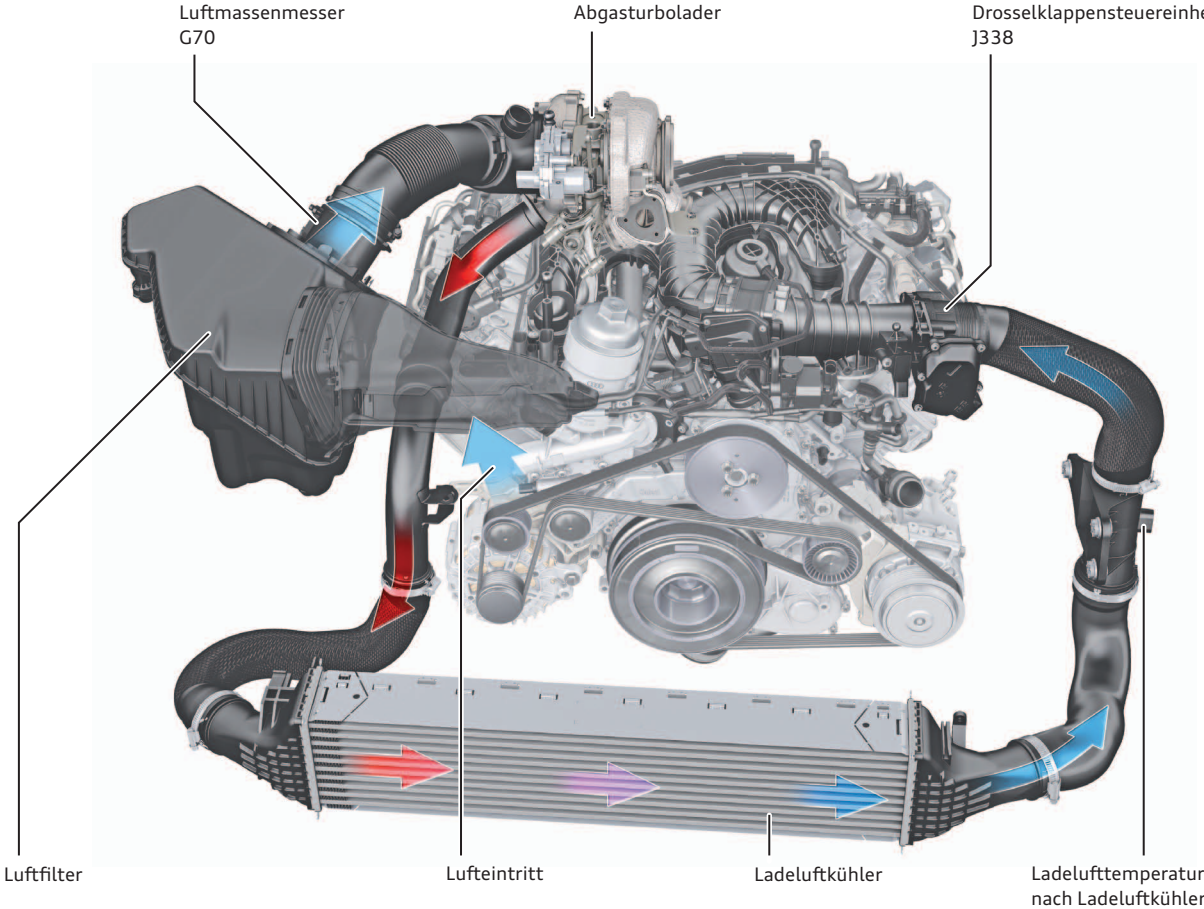
VTG-Modul neu



656_020

Ladeluftkühlung

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



656_042

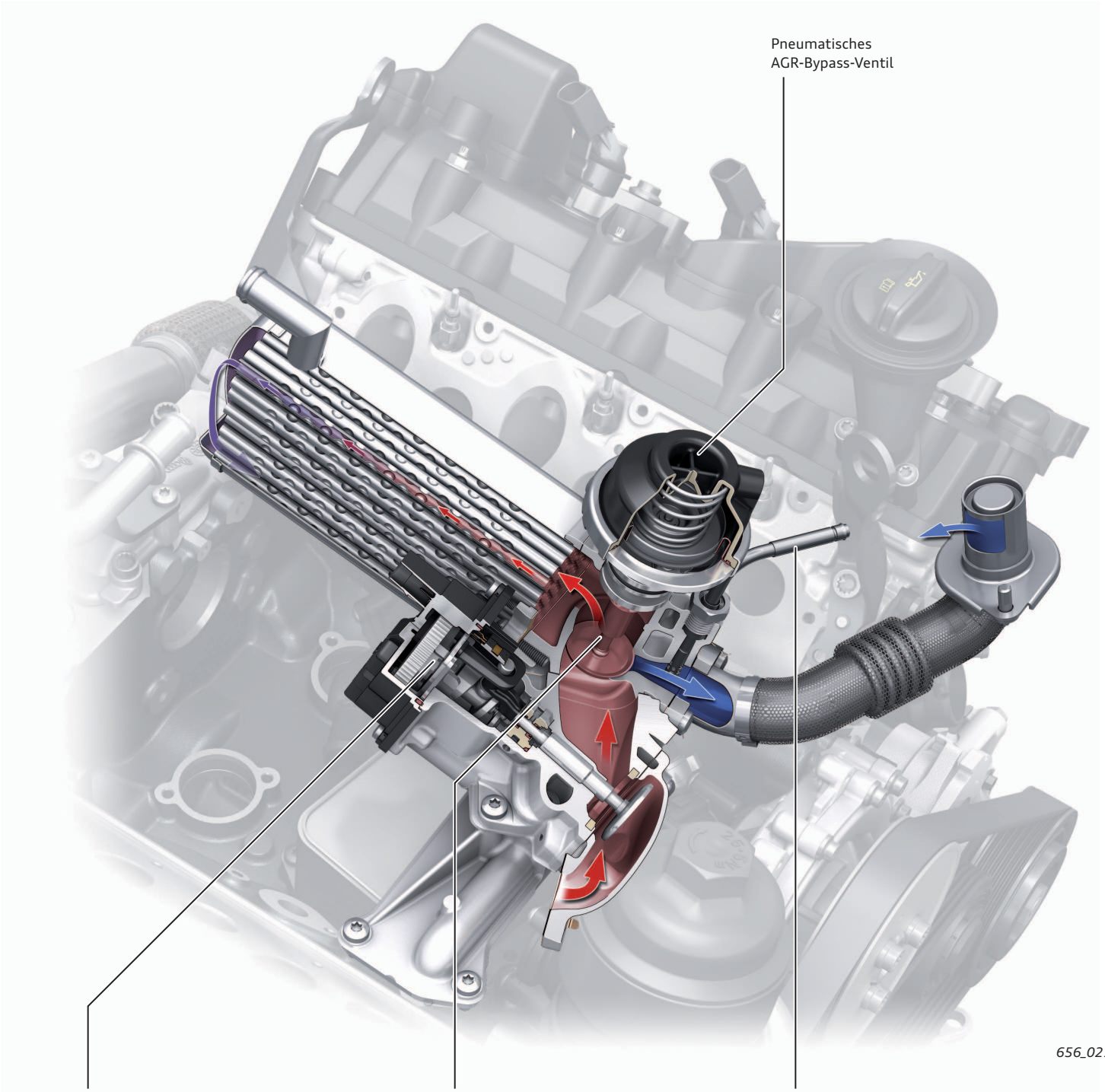
Abgasrückführung (AGR)

Hochdruck-Abgasrückführung (HD-AGR)

Zur Senkung von NO_x-Emissionen bei Dieselfahrzeugen wird ein Teil des Abgasstroms der Ansaugluft zugemischt. Vor dem Hintergrund der in Zukunft zu erwartenden neuen und strengeren Gesetze hinsichtlich der zulässigen Grenzwerte für Schadstoffemissionen, muss der Ausstoß von umweltschädlichen Gasen und Partikeln weiter reduziert werden. Das kann erreicht werden, indem man den rückgeführten Abgasstrom kühlt. Der rückgeführte Abgasstrom wird dabei nur gekühlt, wenn es nötig ist. Dies wird durch ein Bypass-System erzielt, das den Abgasstrom am Abgaswärmetauscher vorbeileitet.
Da das rückgeführte Abgas vor der Turbine des Abgasturboladers entnommen wird, spricht man von einer Hochdruck-Abgasrückführung (HD-AGR).

Das AGR-Modul besteht aus folgenden Komponenten:

- Einem Abgaswärmetauscher
- Einem AGR-Ventil
- Einer Dichtung an der Schnittstelle der Komponenten AGR-Kühler und -Ventil
- Einem Bypass-System, das den Abgasmassenstrom am Abgaswärmetauscher vorbeileitet
- Einer Aufnahme für einen Temperatursensor

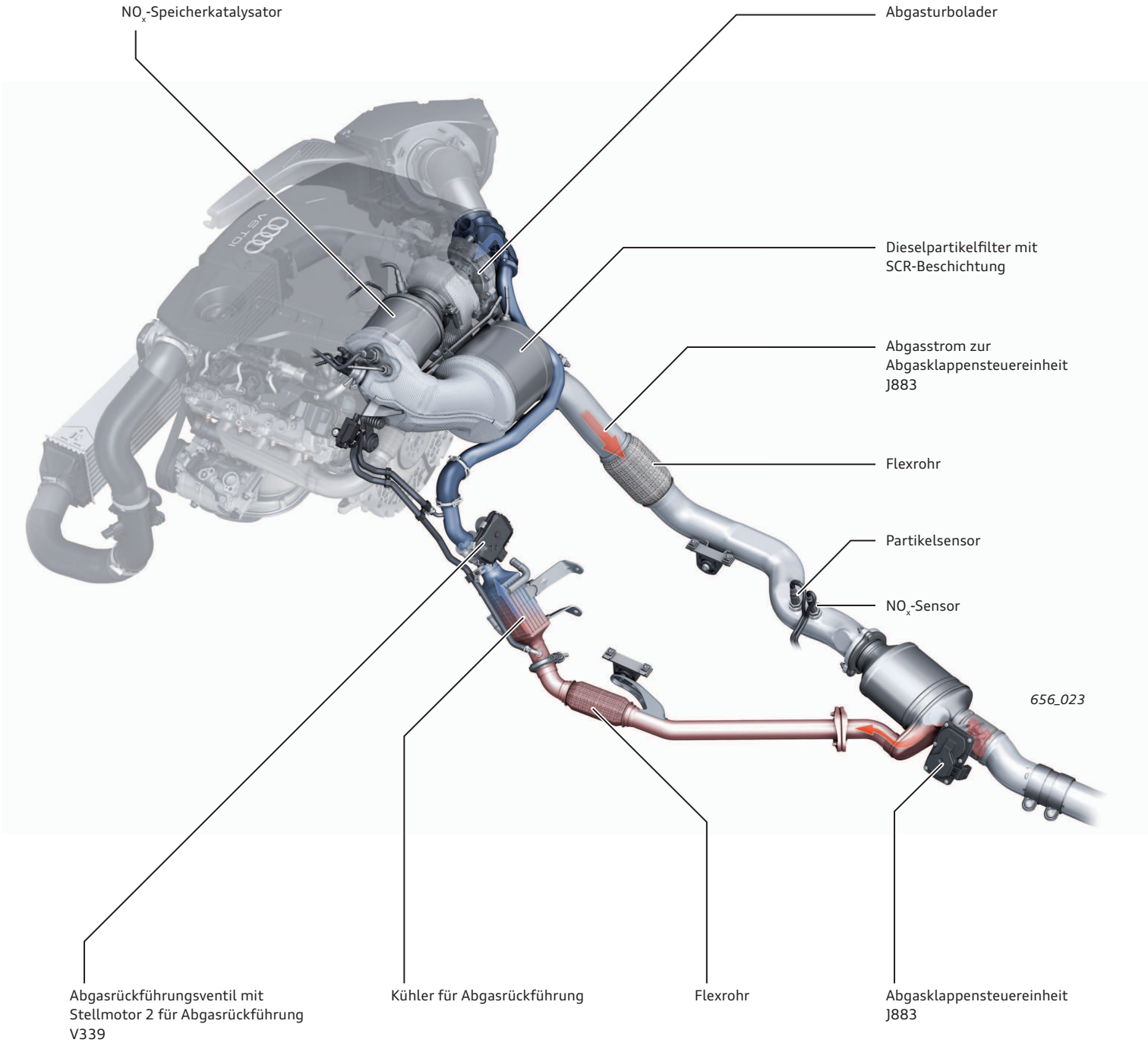


Niederdruck-Abgasrückführung (ND-AGR)

Der neue 3,0l-TDI-Motor ist mit einer zusätzlichen Niederdruck-Abgasrückführung ausgestattet. Hier wird das zurückführende Abgas nach der Turbine des Turboladers, dem NO_x-Speicherkatalysator und dem Dieselpartikelfilter entnommen. Vorteile der Niederdruck-Abgasrückführung (ND-AGR):

- Das entnommene Abgas ist frei von Partikeln.
- Das entnommene Abgas ist kühler.
- Das Abgas kann vor das Verdichter-Rad des Turboladers eingeleitet und über den Ladeluftkühler weiter abgekühlt werden.
- Die Mischstrecke (Abgas/Frischluft) ist deutlich länger.
- Die angesaugte Lufttemperatur ist niedriger als bei der Hochdruck-Abgasrückführung

Durch die Niederdruck-Abgasrückführung können höhere AGR-Raten sowie eine Abgasrückführung bei hoher Motorlast realisiert werden. Dadurch, dass die Entnahmestelle des Abgases nach der Turbine und die Einleitung vor den Verdichter erfolgt, verbessert sich das Ansprechverhalten des Turboladers.



Abgasklappensteuereinheit

Die Abgasklappensteuereinheit ist im Abgasstrang nach dem Sperrkatalysator angeordnet. Um das Abgas in der gewünschten Menge vor das Verdichter-Rad des Turboladers einleiten zu können, kann das Abgasrückführungsventil variabel verstellt werden. Um die Niederdruck-Abgasrückführung über den gesamten Kennfeldbereich nutzen zu können, wird der gesamte Abgasstrom aus dem Sperrkatalysator mit einer elektromotorischen Abgasklappe definiert geschlossen. Dies bewirkt einen Überdruck im Partikelfilter über dem Abgasdruck. Dieser Überdruck teilt den Abgasstrom und bewirkt ein Strömungsgefälle (Spülrate) im Abgasrückführungskühler. Mit dem nachfolgend angeordneten Abgasrückführungsventil wird die Menge der rückgeführten Abgase geregelt.

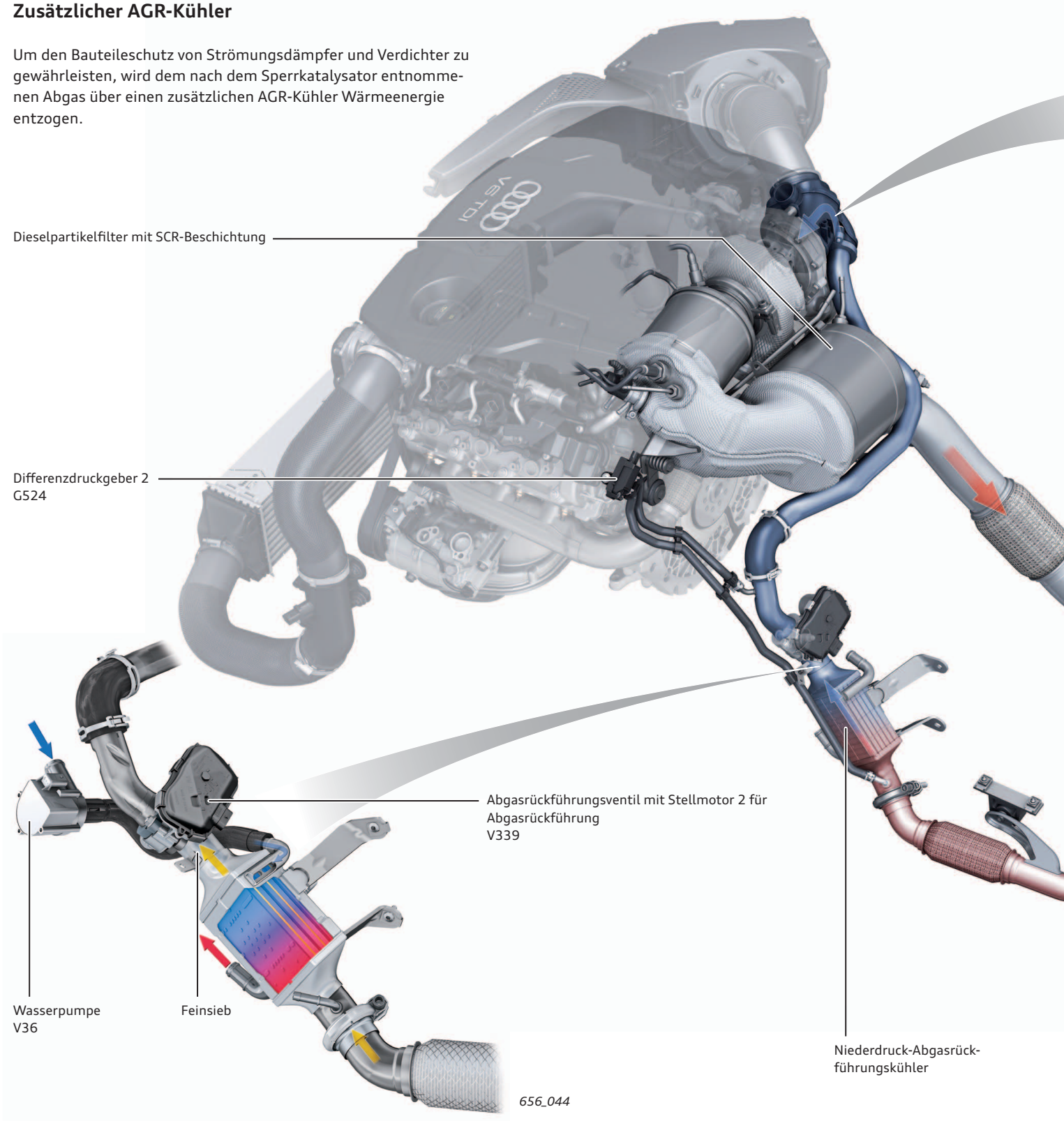
Der Arbeitsbereich der Abgasklappe von etwa 73° wird definiert durch:

- Abgasdruck nach der Abgasklappe
- Abgassolldruck vor der Abgasklappe
- Massenstrom über der Abgasklappe

Die Niederdruck-Abgasrückführung setzt ab einer Temperatur von etwa +5 °C ein.

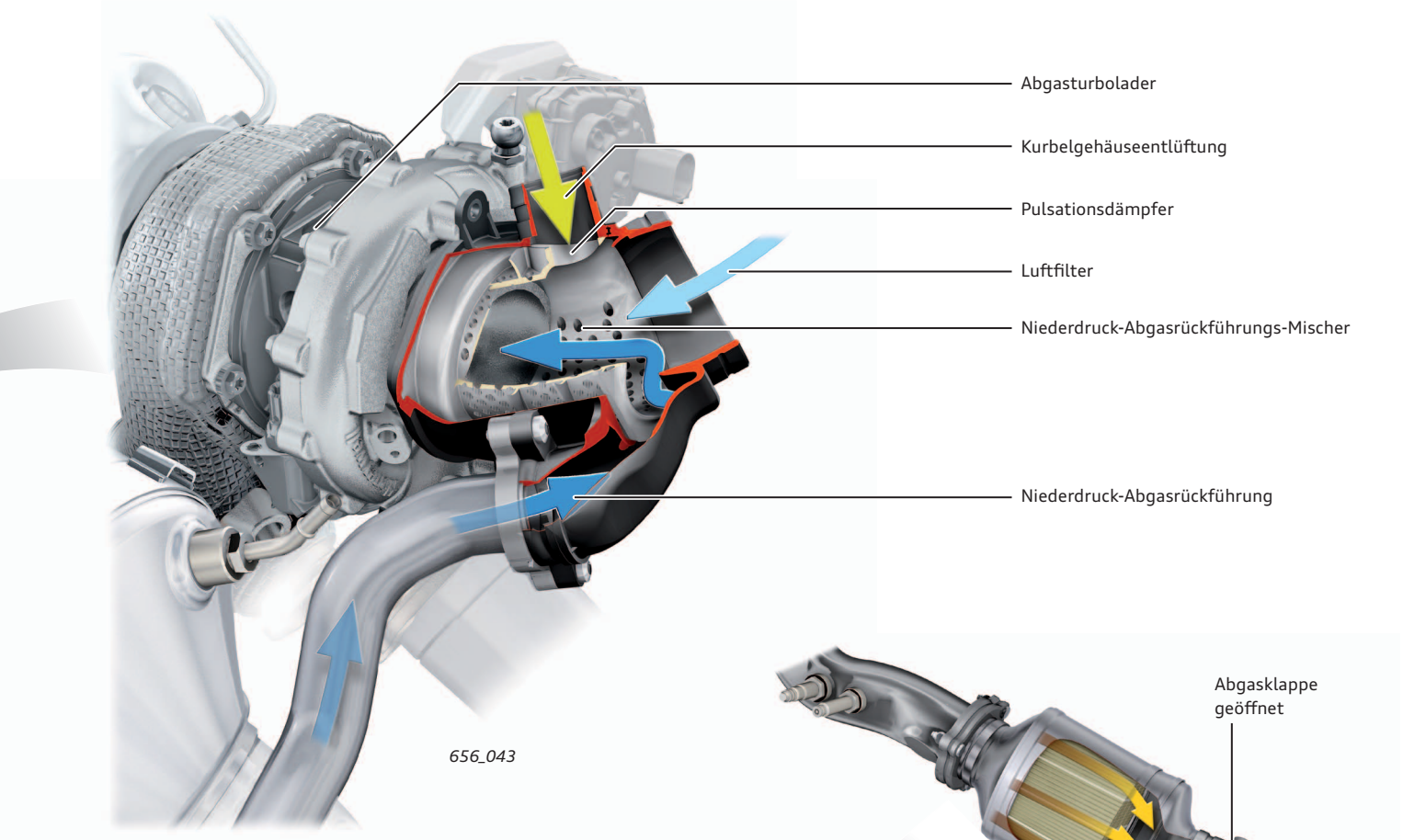
Zusätzlicher AGR-Kühler

Um den Bauteileschutz von Strömungsdämpfer und Verdichter zu gewährleisten, wird dem nach dem Sperrkatalysator entnommenen Abgas über einen zusätzlichen AGR-Kühler Wärmeenergie entzogen.



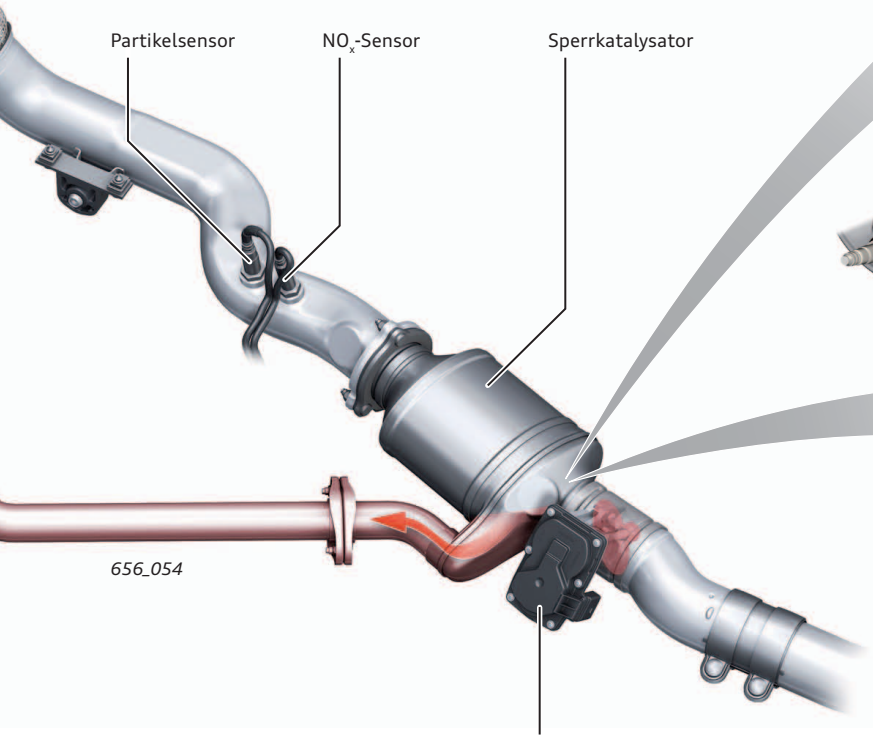
Differenzdruck-Überwachung

Das nach dem Sperrkatalysator entnommene Abgas wird vor das Verdichter-Rad des Turboladers eingeleitet. Um das Verdichter-Rad vor Fremdkörpereintrag zu schützen, ist der zusätzliche AGR-Kühler mit einem Feinsieb am Ausgang versehen. Um ein eventuelles Zusetzen des Feinsiebs sicher erkennen zu können, wird der zusätzliche AGR-Kühler über einen Differenzdrucksensor überwacht. Der Differenzdruck dient ebenfalls der Lageerkennung des AGR-Ventils nach dem AGR-Kühler.
Der Differenzdruck sowie die Position der Stauklappe und des Abgasrückführungsventils dienen der Niederdruck-Abgasrückführungsregelung.

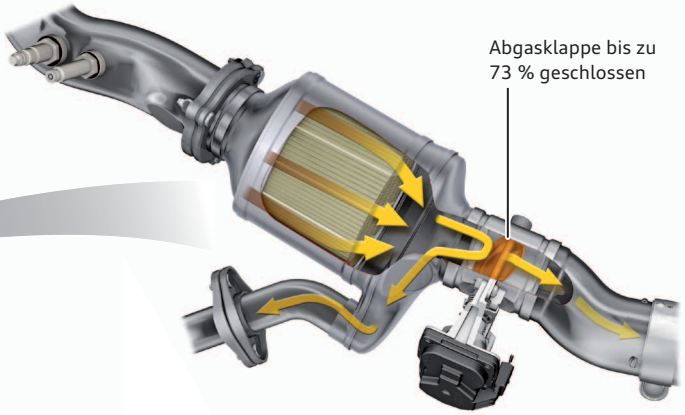


656_043

656_045



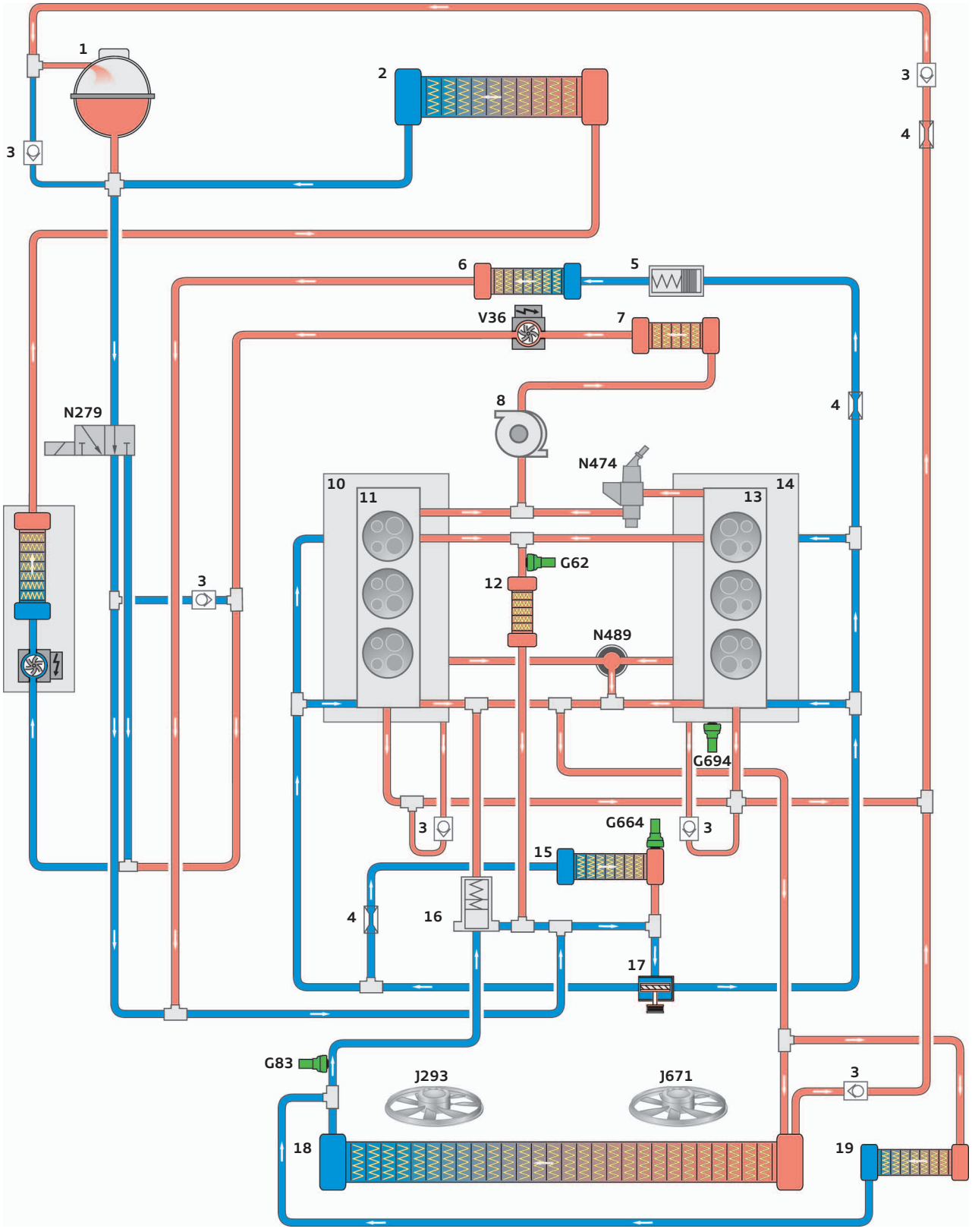
656_054



656_046

Kühlsystem

Systemübersicht



656_004

Legende zu Abbildung auf Seite 28:

1 Kühlmittelausgleichsbehälter
2 Wärmetauscher für Heizung
3 Rückschlagventil
4 Drossel
5 Thermostat für den ATF-Kühler
6 ATF-Kühler
7 Niederdruck-Abgasrückführungskühler
8 Abgasturbolader
9 Standheizung
10 Zylinderblock im Bereich von Bank 2
11 Zylinderkopf Bank 2
12 Hochdruck-Abgasrückführungskühler mit Umschaltventil für Kühler der Abgasrückführung N345
13 Zylinderkopf Bank 1
14 Zylinderblock im Bereich von Bank 1
15 Motorölkühler
16 Thermostat für Motorkühlung
17 Kühlmittelpumpe
18 Kühler für Kühlmittel
19 Zusatzkühler für Kühlmittel

G62 Kühlmitteltemperaturgeber
G83 Kühlmitteltemperaturgeber am Kühlerausgang
G664 Öltemperaturgeber 2
G694 Temperaturgeber für Motortemperaturregelung

J293 Steuergerät für Kühlerlüfter
J671 Steuergerät 2 für Kühlerlüfter

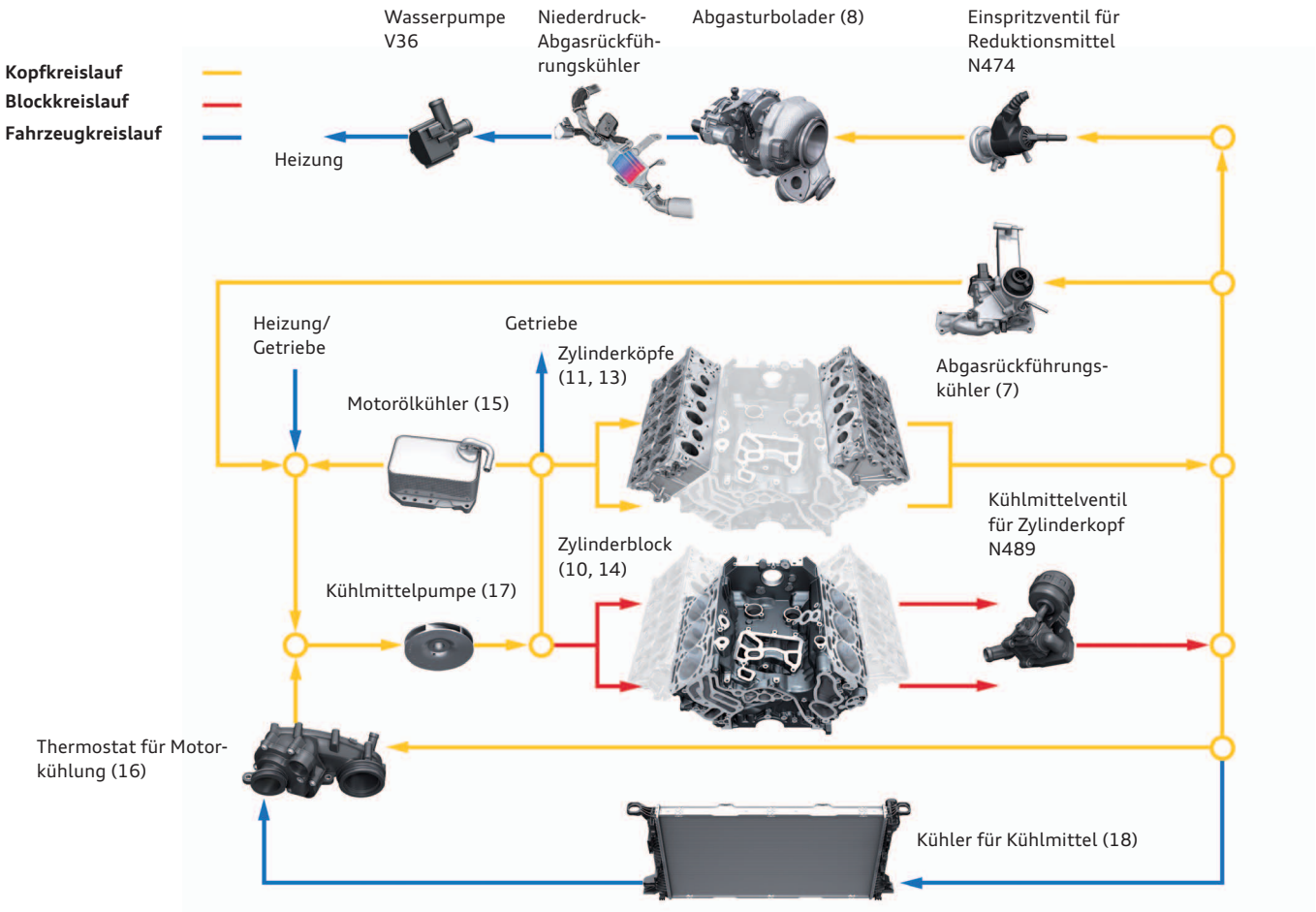
N279 Absperrventil für Kühlmittel der Heizung
N474 Einspritzventil für Reduktionsmittel
N489 Kühlmittelventil für Zylinderkopf

V36 Wasserpumpe
V55 Umwälzpumpe

Abgekühltes Kühlmittel
Warmes Kühlmittel

Innovatives Thermomanagement (ITM)

Das innovative Thermomanagement ermöglicht, unabhängig vom stehenden Kühlmittel im Zylinderkurbelgehäuse, eine autarke Versorgung der Innenraum- und Getriebeölheizung über den Zylinderkopfkreislauf. So ergeben sich Vorteile beim Kraftstoffverbrauch für den gesamten kundenrelevanten Motorbetrieb.
Der Zylinderblock und die Zylinderköpfe werden in 2 parallel geschalteten Kühlkreisläufen durchströmt. Die im Innen-V positionierte Kühlmittelpumpe verfügt über ein gedeckeltes Laufrad mit 3-dimensional gekrümmten Schaufeln. Die Kühlmittelpumpe versorgt kontinuierlich beide Teilkreisläufe. Das bewährte Konzept mit getrennter Kopf-Block-Kühlung (Split Cooling) wurde beibehalten und weiter optimiert. Schwerpunkte hierbei waren die Druckverlustreduzierung sowie ein nochmals beschleunigtes Block-Aufheizen nach Kaltstart.



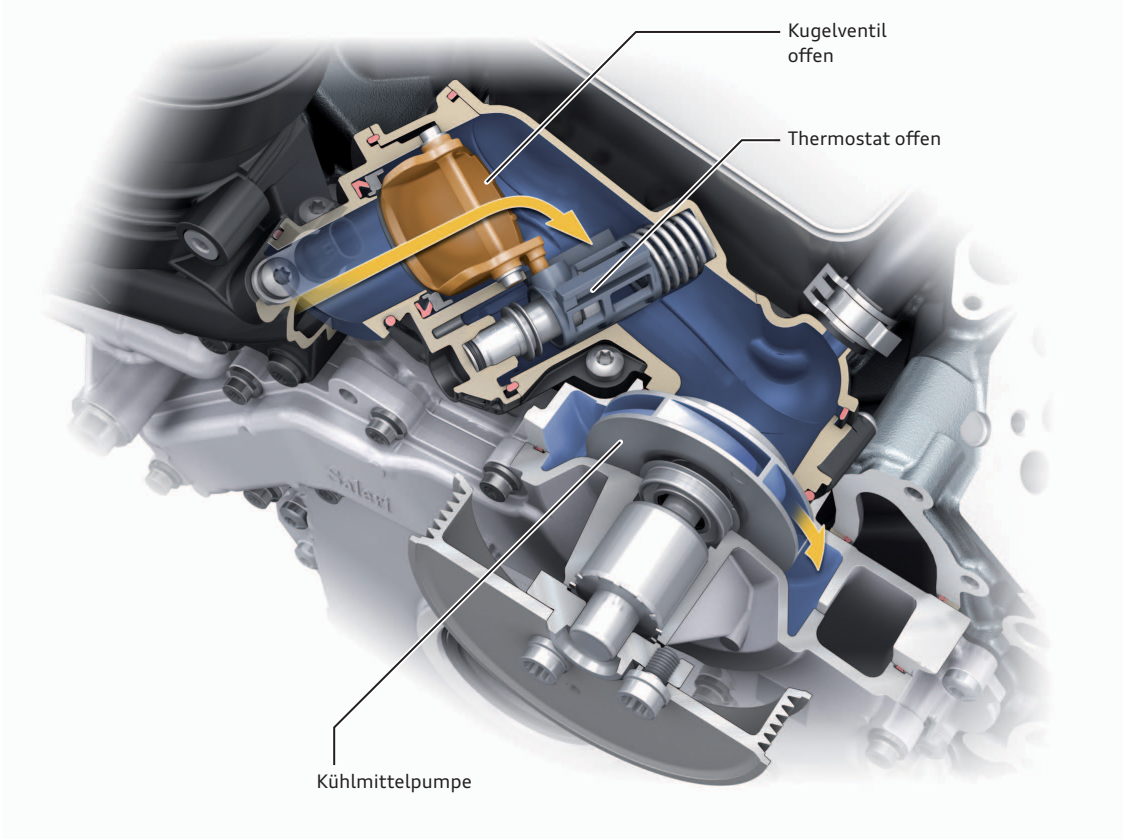
656_028

Thermostat für Motorkühlung

Der permanent durchströmte Zylinderkopf-Kreislauf besteht in erster Linie aus den Wasserräumen der beiden Zylinderköpfe, dem Ölkühler, dem AGR-Kühler sowie den fahrzeugseitigen Komponenten Heizungswärmetauscher, Getriebeöl-/Wasserwärmetauscher und Hauptwasserkühler.

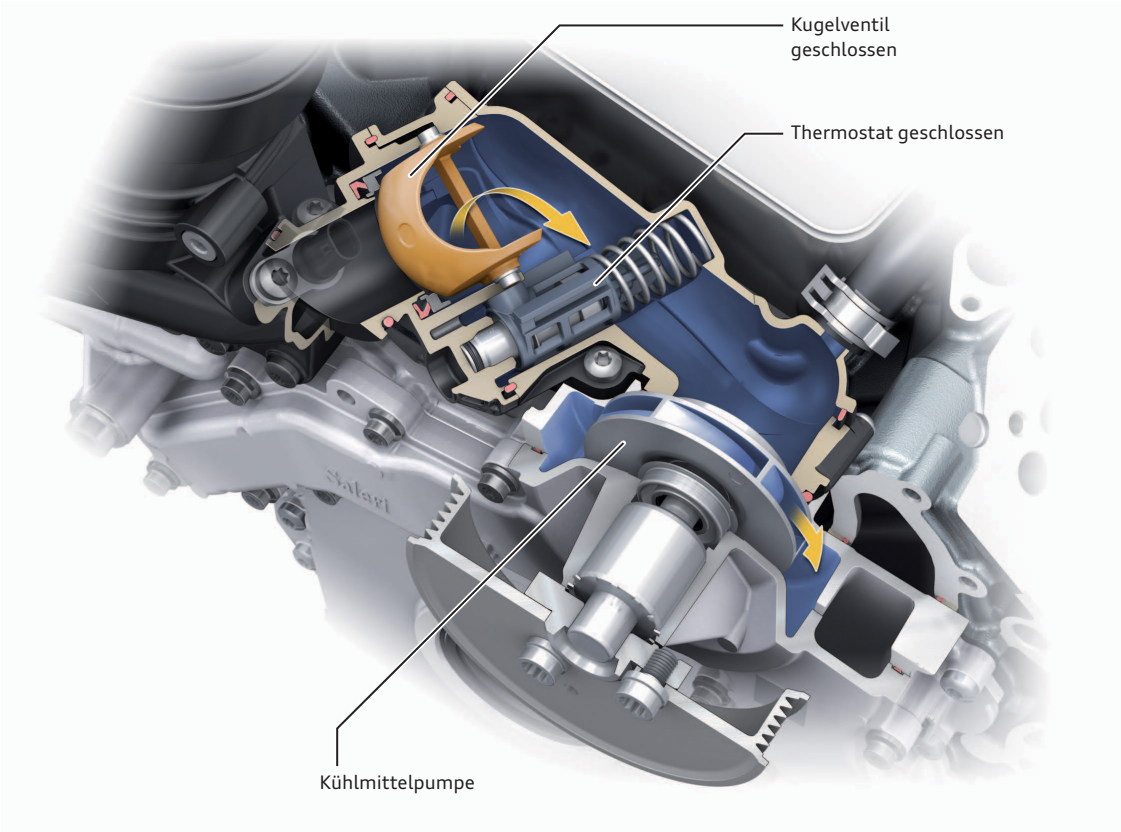
Das Temperaturniveau dieses Kreislaufs wird durch ein Thermostat mit Kugelventil geregelt. Das Kugelventil reduziert im voll geöffneten Zustand, durch den nahezu freien Querschnitt, die Druckverluste gegenüber einem herkömmlichen Tellerthermostat erheblich.

Thermostat offen



656_024

Thermostat geschlossen

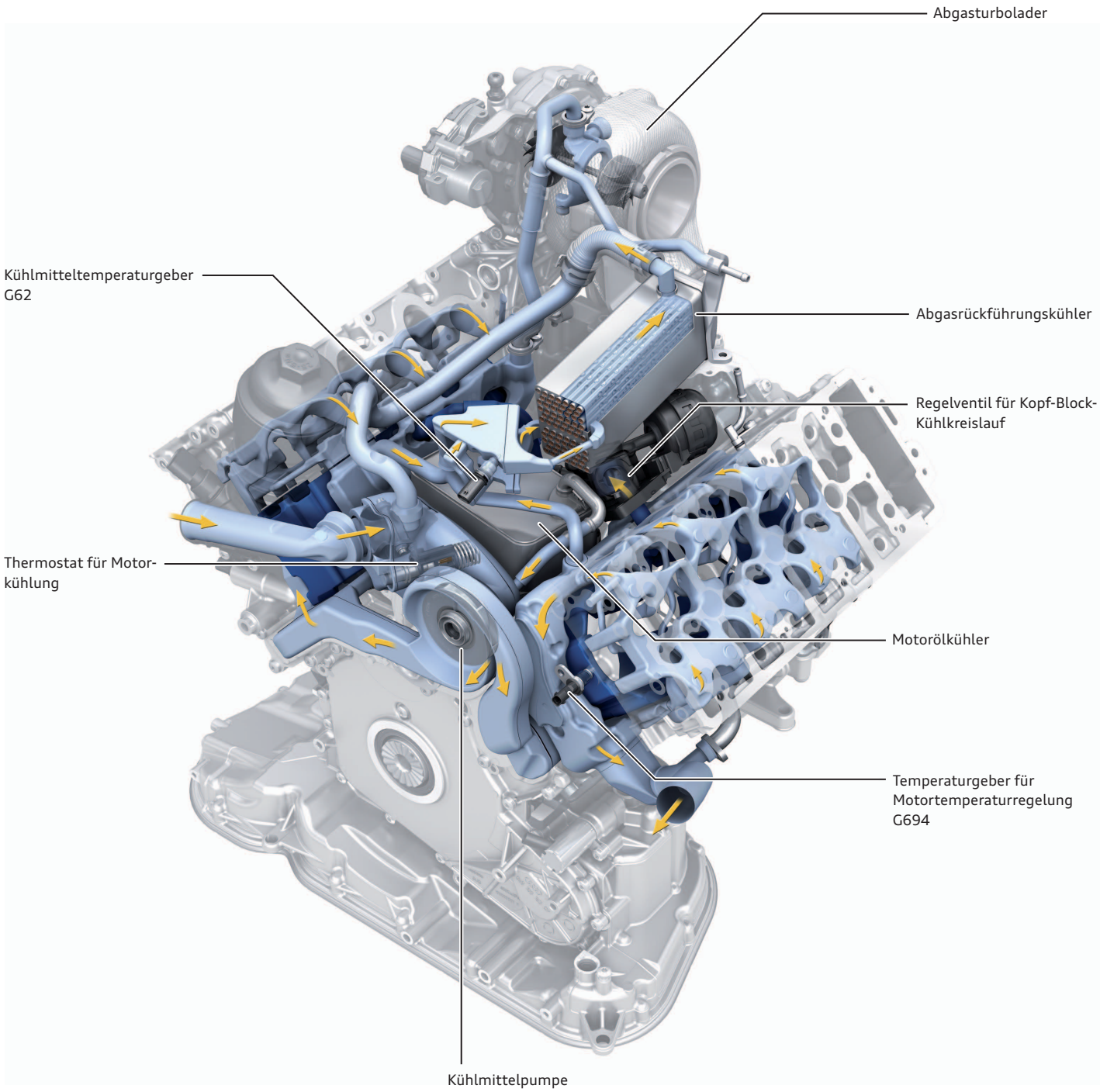


656_025

Zylinderkurbelgehäuse-Kreislauf mit Kopf-Block-Ventil

Das nach Kaltstart im Block stehende Kühlmittel wird über ein im Innen-V sitzendes, unterdruckgesteuertes Drehschieber-Ventil dargestellt.
Die Einbindung des Drehschieber-Ventils in den Blockkreislauf unterbindet im geschlossenen Zustand jegliche Kühlmittelströmung und damit verbundene ungewollte Wärmeabfuhr.

Es regelt die Kühlmitteltemperatur im Motorblock auf 105 °C ein, um einen leichten Motorlauf zu erreichen, überwacht vom Temperaturgeber für Motortemperaturregelung G694. Hierdurch kann auf die beim Vorgängermotor erforderlichen Rückschlagventile verzichtet werden, was bei voll geöffnetem Ventil zu einer Druckverlustreduzierung führt.

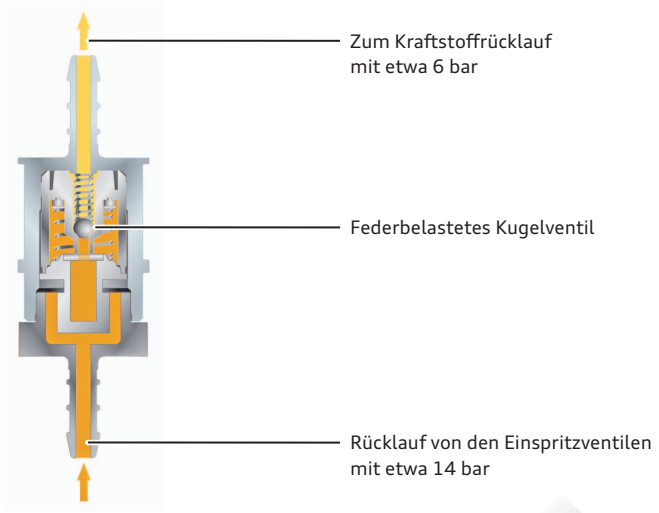


656_029

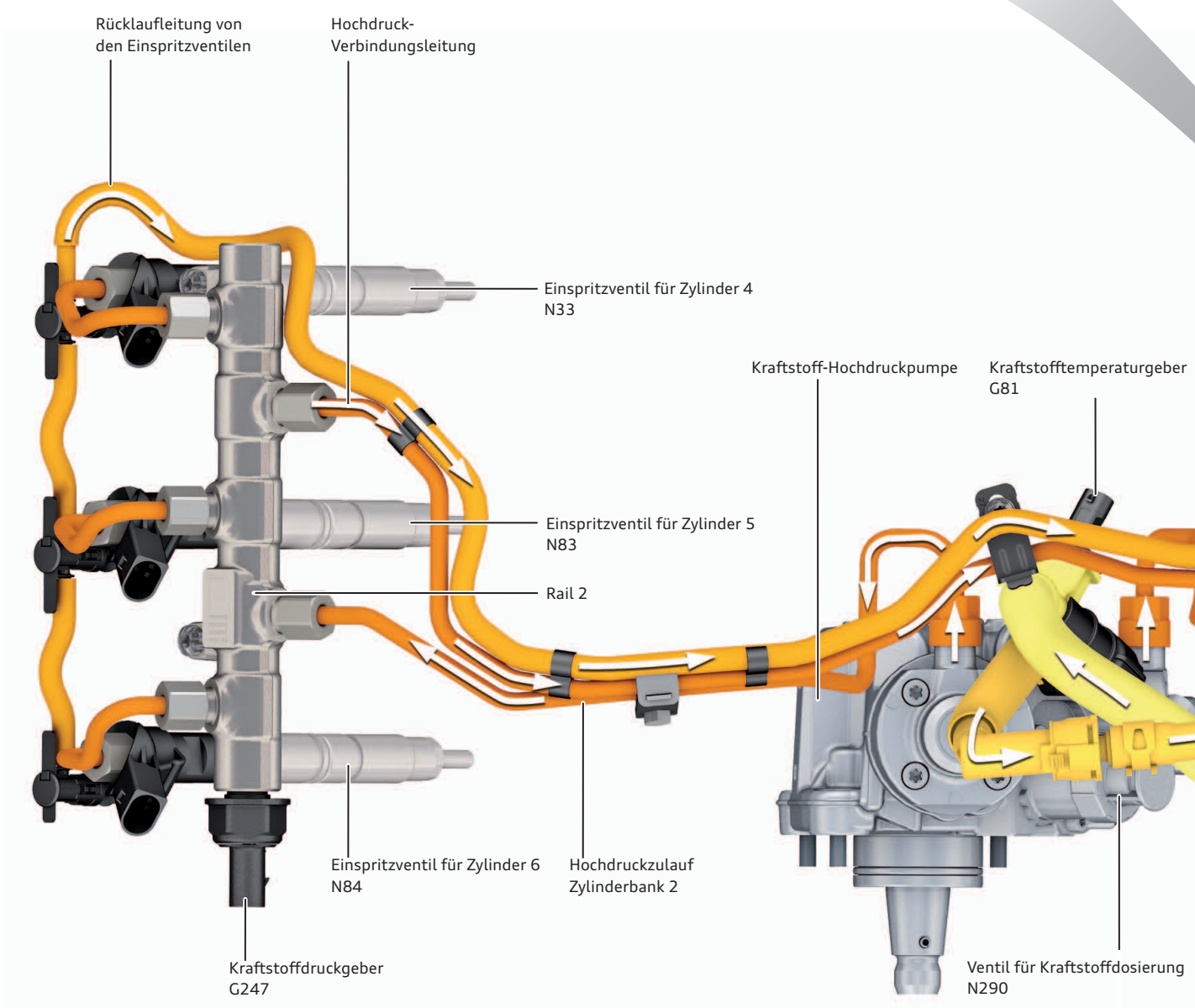
Kraftstoffsystem

Druckhalteventil

Das Druckhalteventil ist ein rein mechanisches Ventil. Es befindet sich zwischen den Rücklaufleitungen von den Einspritzventilen und dem Kraftstoffvorlauf des Kraftstoffsystems. Durch das Druckhalteventil wird im Kraftstoffrücklauf von den Einspritzventilen ein Kraftstoffdruck von etwa 14 bar gehalten. Dieser Kraftstoffdruck wird für die Funktion der Einspritzventile benötigt.



Systemübersicht

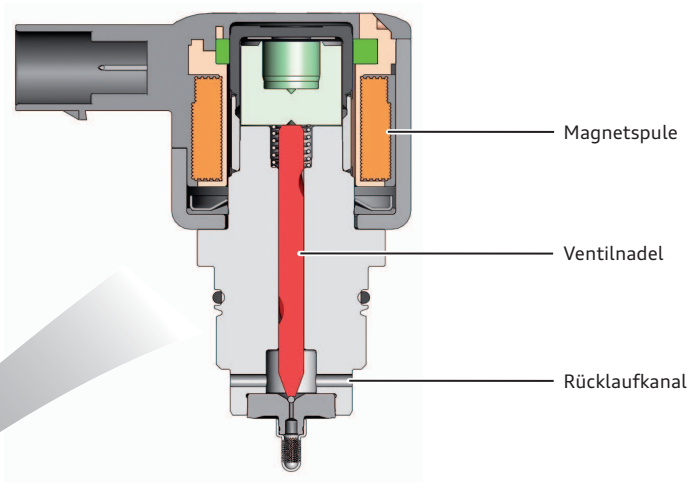


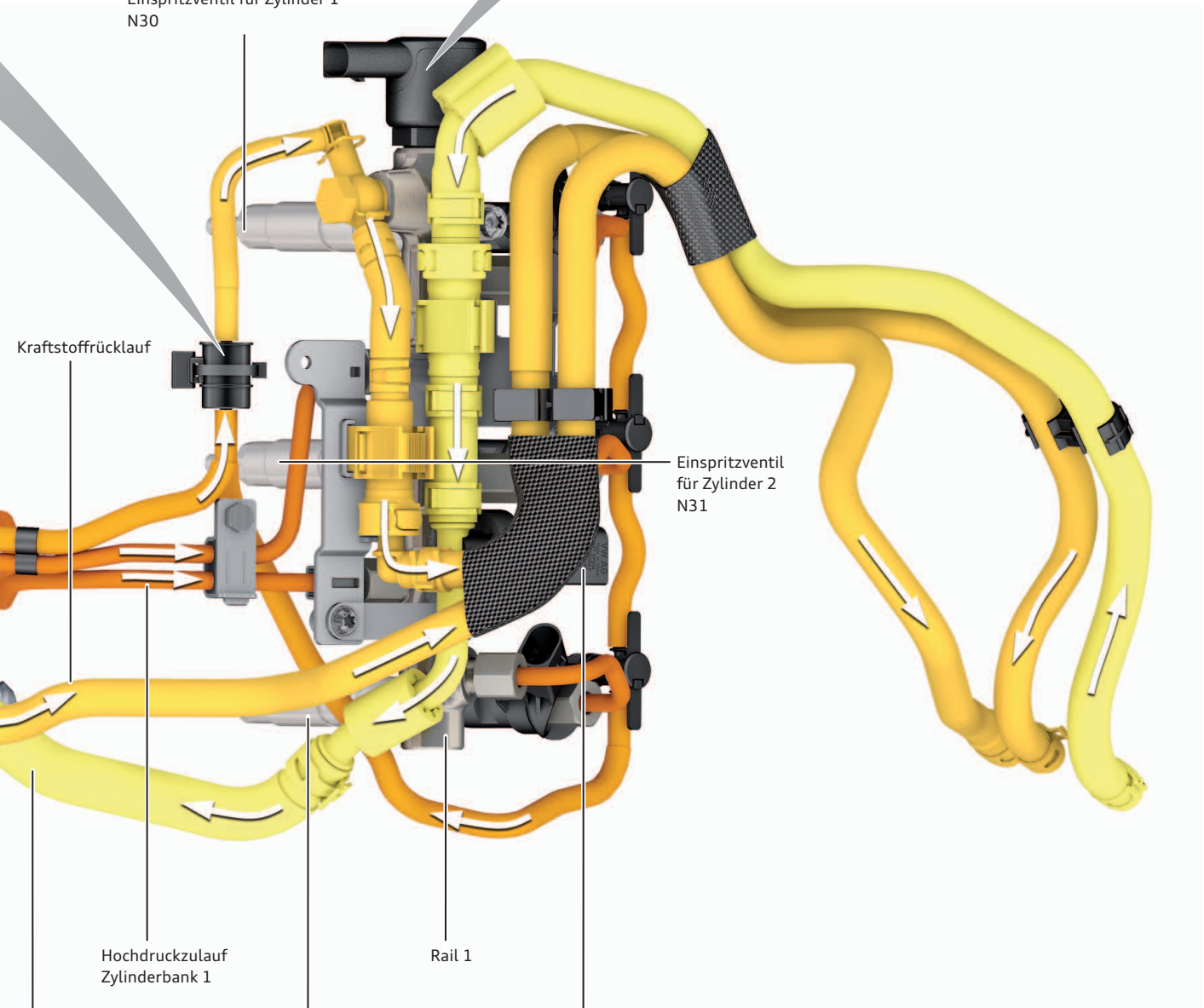
Das Kraftstoffsystem ist in 3 Druckbereiche unterteilt:

- Hochdruck mit bis zu 2000 bar
- Rücklaufdruck von den Einspritzventilen etwa 14 bar
- Vorlaufdruck etwa 6 bar, Rücklaufdruck etwa 2 bar

Regelventil für Kraftstoffdruck N276

Das Regelventil für Kraftstoffdruck befindet sich am Hochdruckspeicher (Rail) Zylinderbank 1. Durch das Regelventil wird der Kraftstoffdruck im Hochdruckbereich eingestellt. Bei zu hohem Kraftstoffdruck im Hochdruckbereich öffnet das Regelventil einen Rücklaufkanal, so dass ein Teil des Kraftstoffs aus dem Hochdruckspeicher in den Kraftstoffrücklauf gelangt.
Bei zu niedrigem Kraftstoffdruck im Hochdruckbereich schließt das Regelventil und dichtet so den Hochdruckbereich gegen den Kraftstoffrücklauf ab.

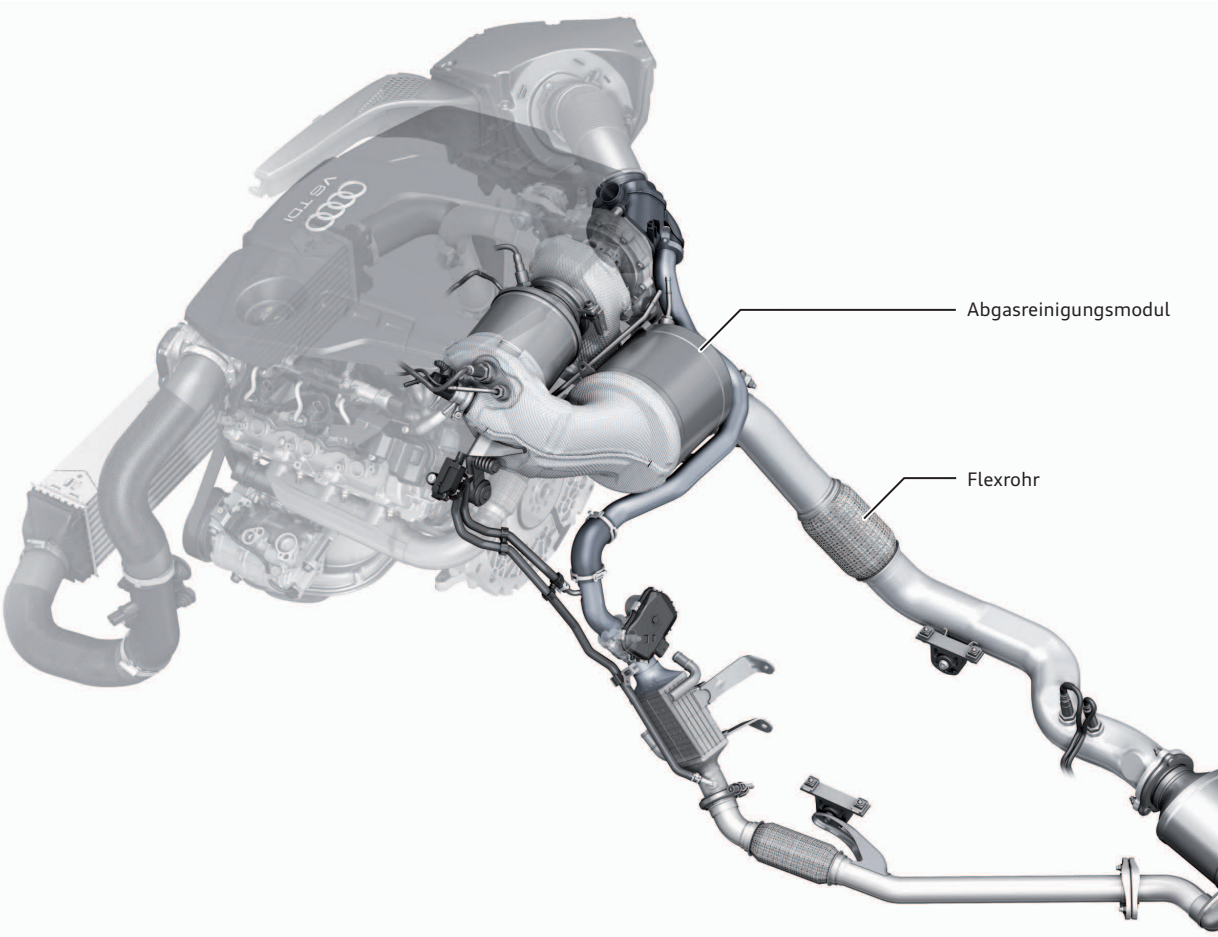




656_031

Abgasanlage

Übersicht



Das Abgasreinigungssystem ist ein Kombisystem aus motornahem NO_x-Speicherkatalysator und SCR-System.

Damit werden die Vorteile beider Abgasnachbehandlungssysteme ideal vereint:

- Bestmögliche Tieftemperaturaktivität des NO_x-Speichers zur Vermeidung von Heizmaßnahmen, die bei reinen SCR-Systemen erforderlich wären
- Eingrenzung des Fettbetriebs, da bei mittleren Temperaturen das SCR-System die Konvertierung übernimmt
- Hohe NO_x-Konvertierung bei hohen Lasten durch das SCR-System

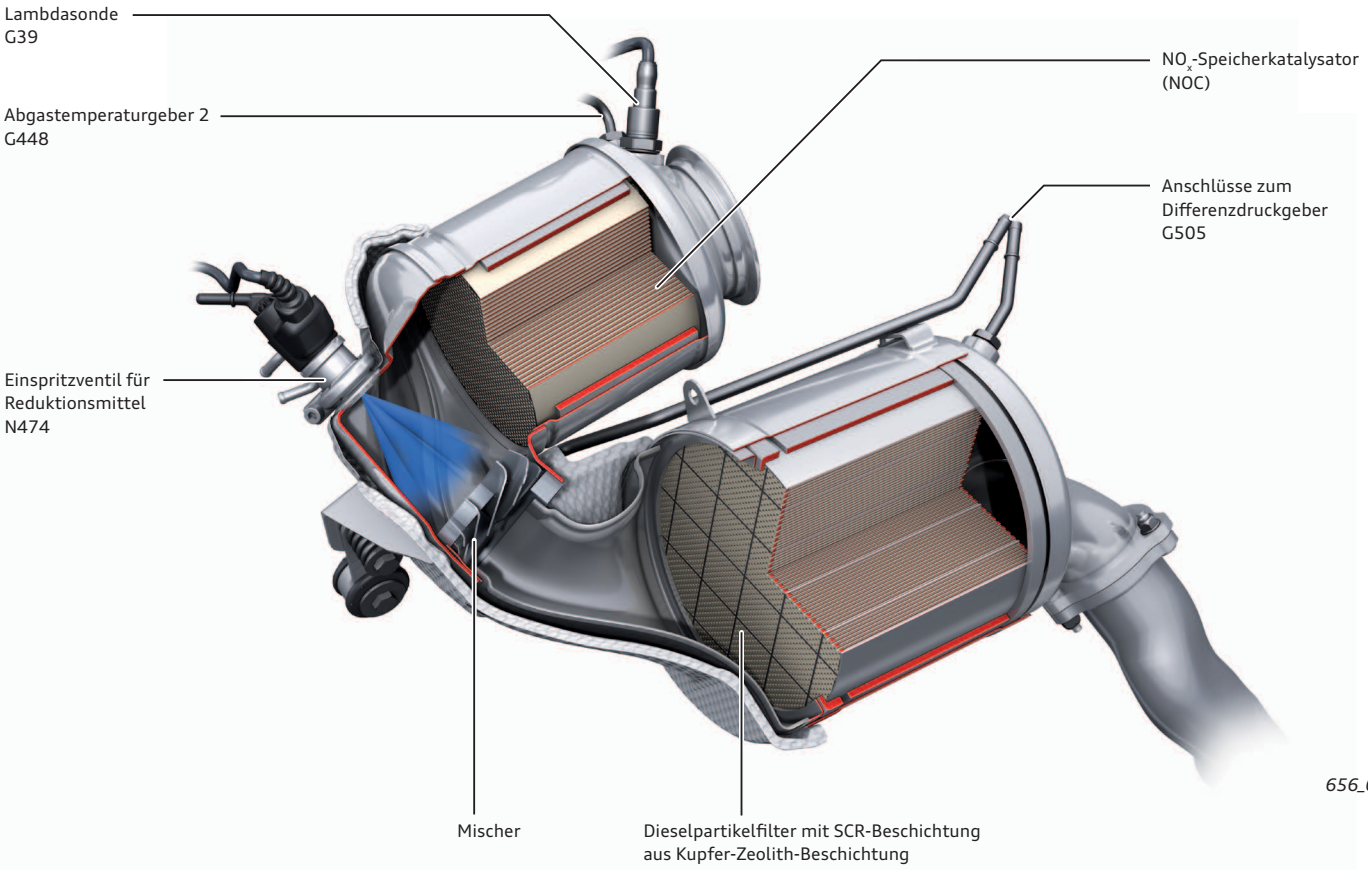
Ohne Abgasnachbehandlung wären die weltweit verschärften Abgasgesetzgebungen nicht mehr erfüllbar. Daher war die Auslegung des Abgassystems für den neuen 3,0l-TDI-Motors als zentraler Bestandteil eng an die Entwicklung der neuen Motorenfamilie gekoppelt.

Die Änderungen bei der Auslegung des Abgassystems für die neue 3,0l-TDI-Motorengeneration gegenüber der Motorenbaureihe EA897 der 2. Generation:

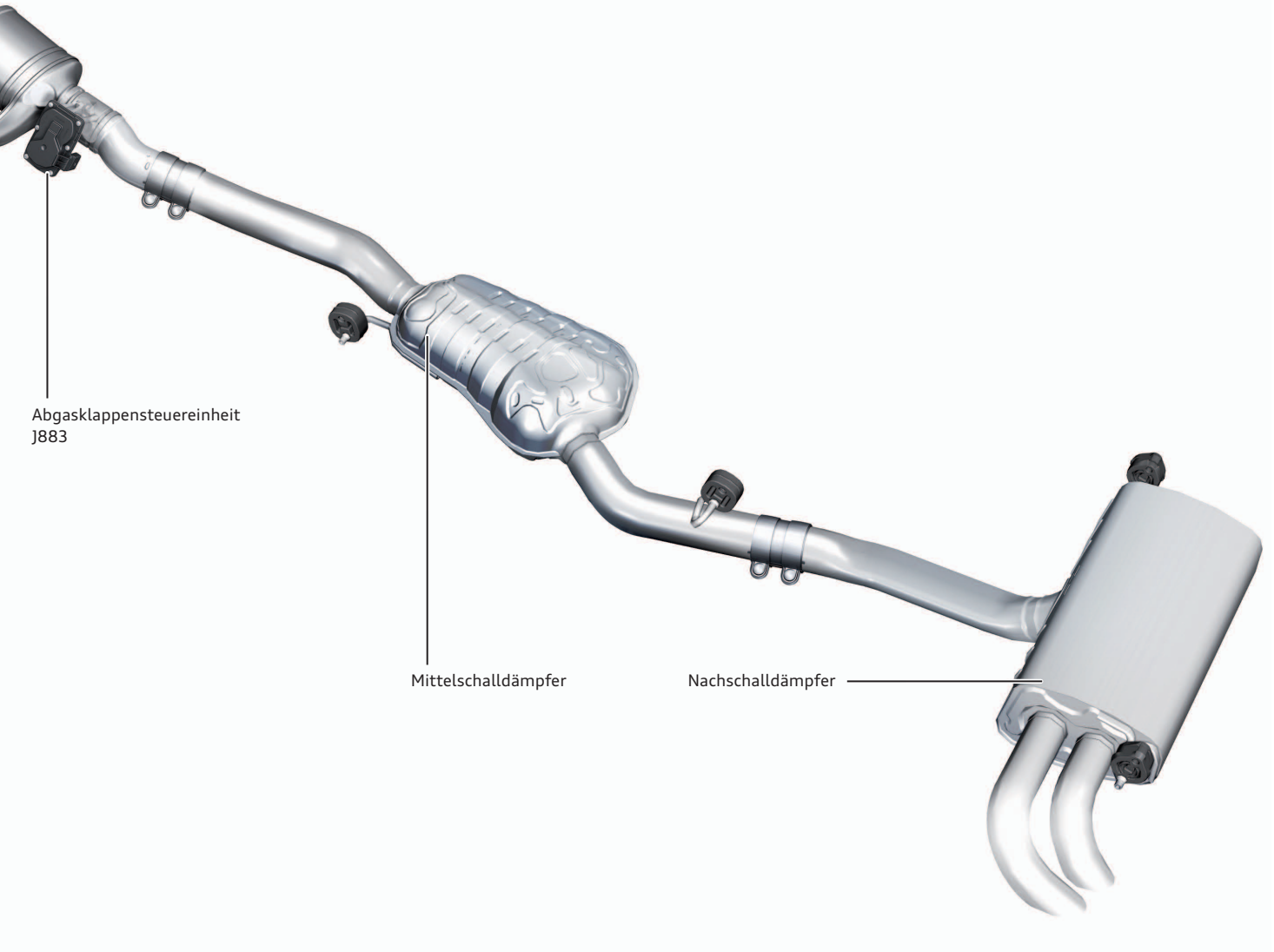
- Optimierung des Mischers für das Reduktionsmittels zur Reduzierung des Gegendrucks
- Verbesserte SCR-Beschichtung des Dieselpartikelfilters

Der Einheit aus NO_x-Speicherkatalysator und SCR-beschichtetem Dieselpartikelfilter ist ein Sperrkatalysator nachgeschaltet, welcher mit seiner kombinierten Beschichtung aus SCR- und Oxidationskatalysator 2 Aufgaben übernimmt. Zum einen wird das bei der Rußregeneration entstehende CO durch die edelmetallhaltige Beschichtung zu CO_2 oxidiert und zum anderen NH_3-Schlupf zuverlässig eliminiert.

Abgasreinigungsmodul



656_026



656_030

Motormanagement

Systemübersicht

Sensoren

Luftmassenmesser G70

Motordrehzahlgeber G28

Saugrohrdruckgeber G71

Ladelufttemperaturgeber nach Ladeluftkühler G811

Hallgeber G40

Gaspedalstellungsgeber G79 mit
Geber 2 für Gaspedalstellung G185

Bremslichtschalter F

Brennraumdruckgeber für Zylinder 2 G678[1)]

Kraftstoffdruckgeber G247

Kraftstoffdruckgeber für Niederdruck G410

Kraftstofftemperaturgeber G81

Geber für Biodieselkonzentration G855[1)]

Geber für Wasserabscheider G63[1)]

Kühlmitteltemperaturgeber G62
Temperaturgeber für Motortemperaturregelung G694

Kühlmitteltemperaturgeber am Kühlerausgang G83

Ölstands- und Öltemperaturgeber G266

Öltemperaturgeber G8

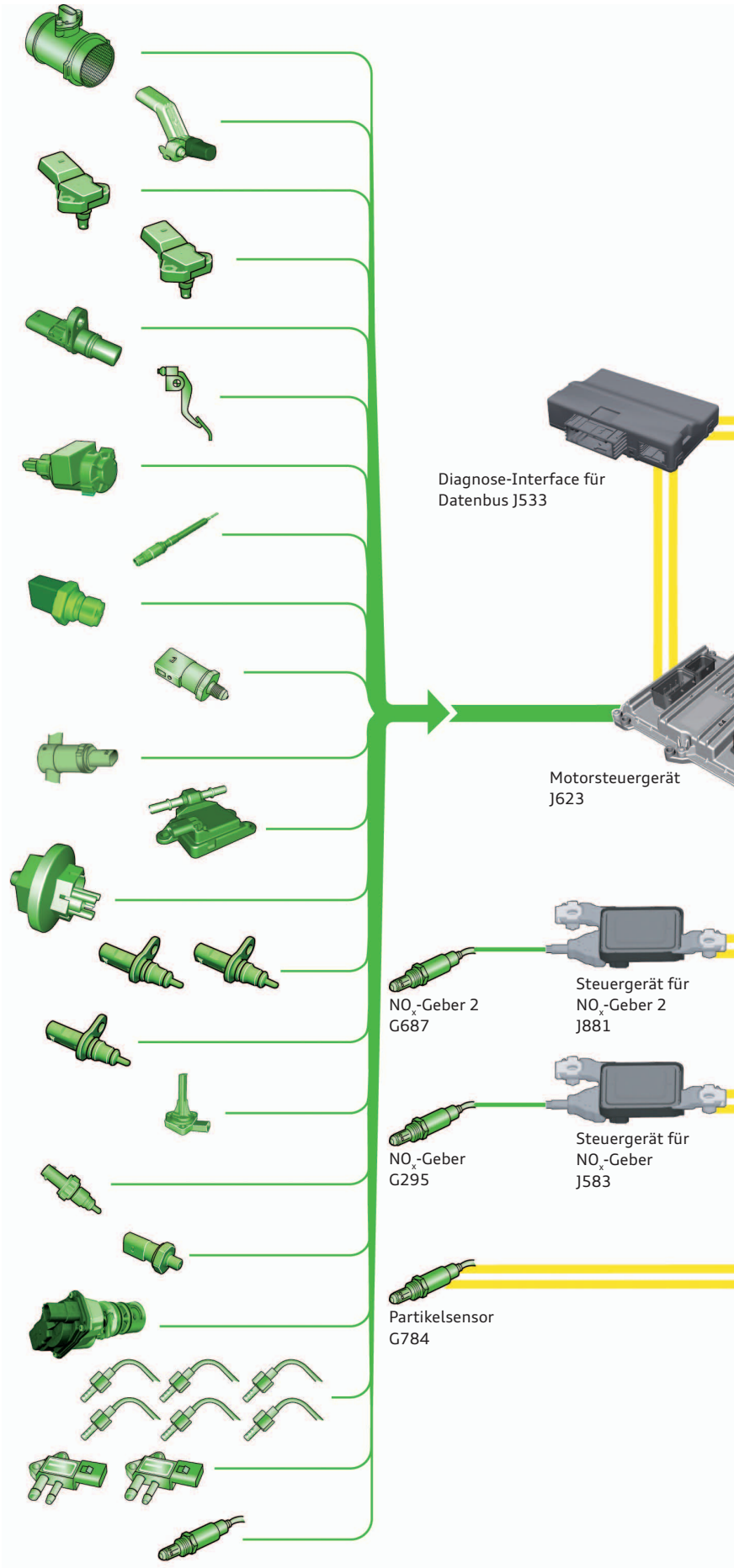
Öldruckgeber G10

Potenziometer für Abgasrückführung G212

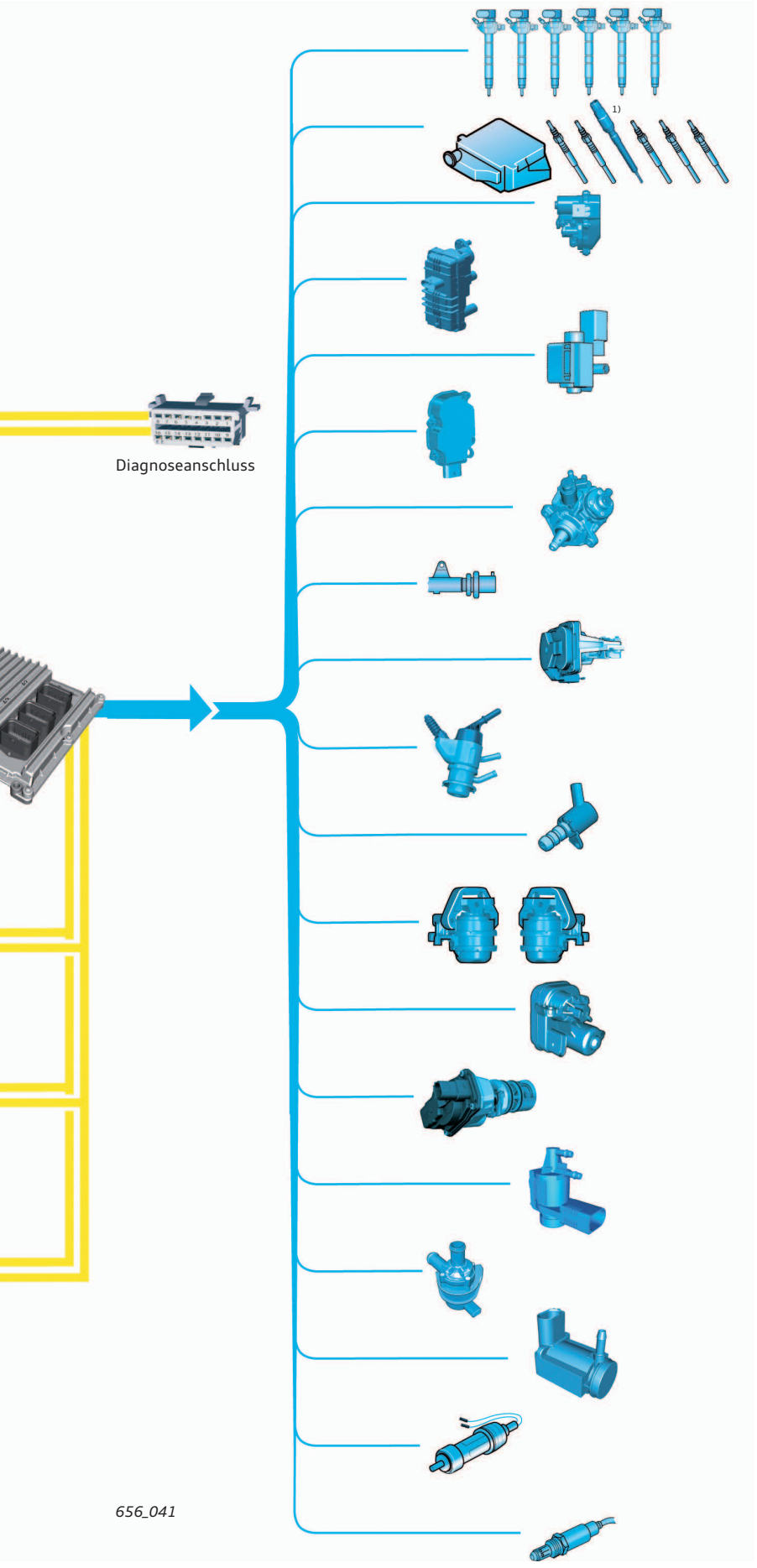
Abgastemperaturgeber 1 - 3, Abgastemperaturgeber 1 für Bank 2
G235, G236, G448, G495
Temperaturfühler 1 für Katalysator G20[1)]
Temperaturfühler für Abgasrückführung G98

Differenzdrucksensor G505
Differenzdruckgeber 2 G524

Lambdasonde G39



[1)] nur in Fahrzeugen für NAR verbaut



Aktoren

Einspritzventil für Zylinder 1 - 4 N30 - N33
Einspritzventil für Zylinder 5 - 6 N83 - N84

Steuergerät für Glühzeitautomatik J179
Glühkerze 1 + 4 Q10, Q13
Glühkerze 6 + 7 Q15, Q16

Drosselklappensteuereinheit GX3

Steuereinheit für Abgasturbolader 1 J724 mit V465

Magnetventil für Kühlmittelkreislauf N492

Stellmotor für Kühlerjalousie V544

Ventil für Kraftstoffdosierung N290

Regelventil für Kraftstoffdruck N276

Abgasklappensteuereinheit J883

Einspritzventil für Reduktionsmittel N474

Ventil für Öldruckregelung N428

Magnetventil links und rechts für elektrohydraulische Motorlagerung
N144, N145

Saugrohrklappensteuereinheit GX14

Abgasrückführungsventil 1 GX5
Abgasrückführungsventil 2 GX6

Ventil für Kühlungsbypass der Abgasrückführung N386

Wasserpumpe V36

Druckminderventil N155

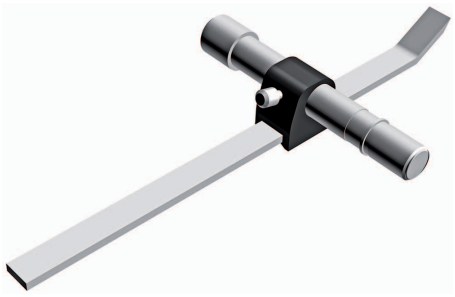
Thermostat für kennfeldgesteuerte Motorkühlung F265

Heizung für Lambdasonde Z19

Service

Spezialwerkzeuge und Betriebseinrichtungen

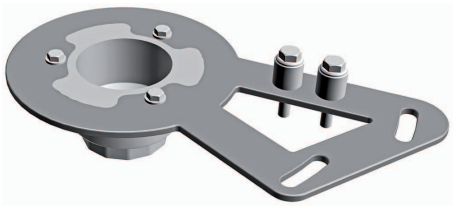
2068A Einstellvorrichtung



656_047

Einstellen des OT-Punkts.

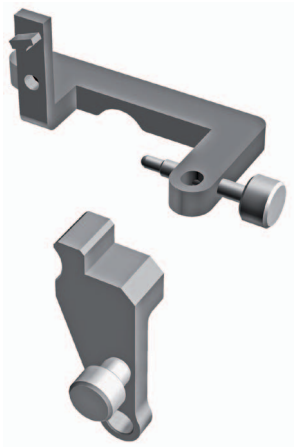
T40298 Gegenhalter



656_048

Gegenhalten des Schwingungsdämpfers.

T40309 Montagewerkzeug



656_049

Fixierung des Kettenspanners.

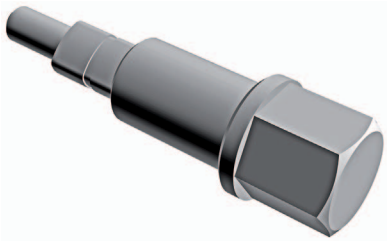
T40310 Adapter



656_050

Spannen des Kettenrades bei Einstellung der Steuerzeiten.

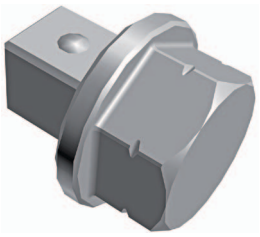
T40313 Einstellstift



656_051

Spuren der Nockenwellenzahnräder bei Einstellung der Steuerzeiten.

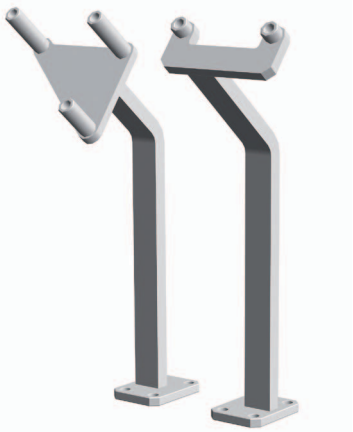
T40314 Adapter



656_052

Durchdrehen der Kurbelwelle.

VAS 6095/1-14 Halter für 3,0l-TDI-Motor



656_053

Halter für 3,0l-TDI-Motor.

Hinweis
Weitere und aktuelle Informationen zu den Spezialwerkzeugen und Betriebseinrichtungen finden Sie in ETKA unter Tools.

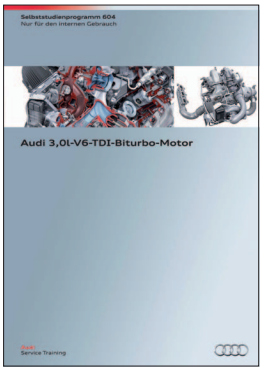
Anhang

Selbststudienprogramme

Weitere Informationen zum 3,0l-TDI-Motor finden Sie in folgenden Selbststudienprogrammen.



SSP 479 Audi 3,0l-V6-TDI-Motor (2. Generation)



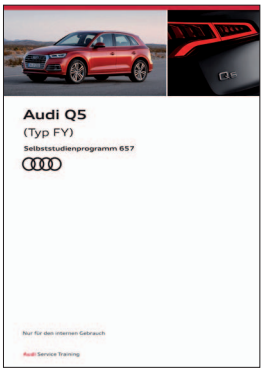
SSP 604 Audi 3,0l-V6-TDI-Biturbo-Motor



SSP 644 Audi A4 (Typ 8W)



SSP 652 Audi 4,0l-V8-TDI-Motor Baureihe EA898



SSP 657 Audi Q5 (Typ FY)

Alle Rechte sowie technische
Änderungen vorbehalten.

Copyright
AUDI AG
I/VK-35
service.training@audi.de

AUDI AG
D-85045 Ingolstadt
Technischer Stand 05/17