



Audi 2,5l-R5-TFSI-Motor Baureihe EA855 EVO

Selbststudienprogramm 661

Nur für den internen Gebrauch

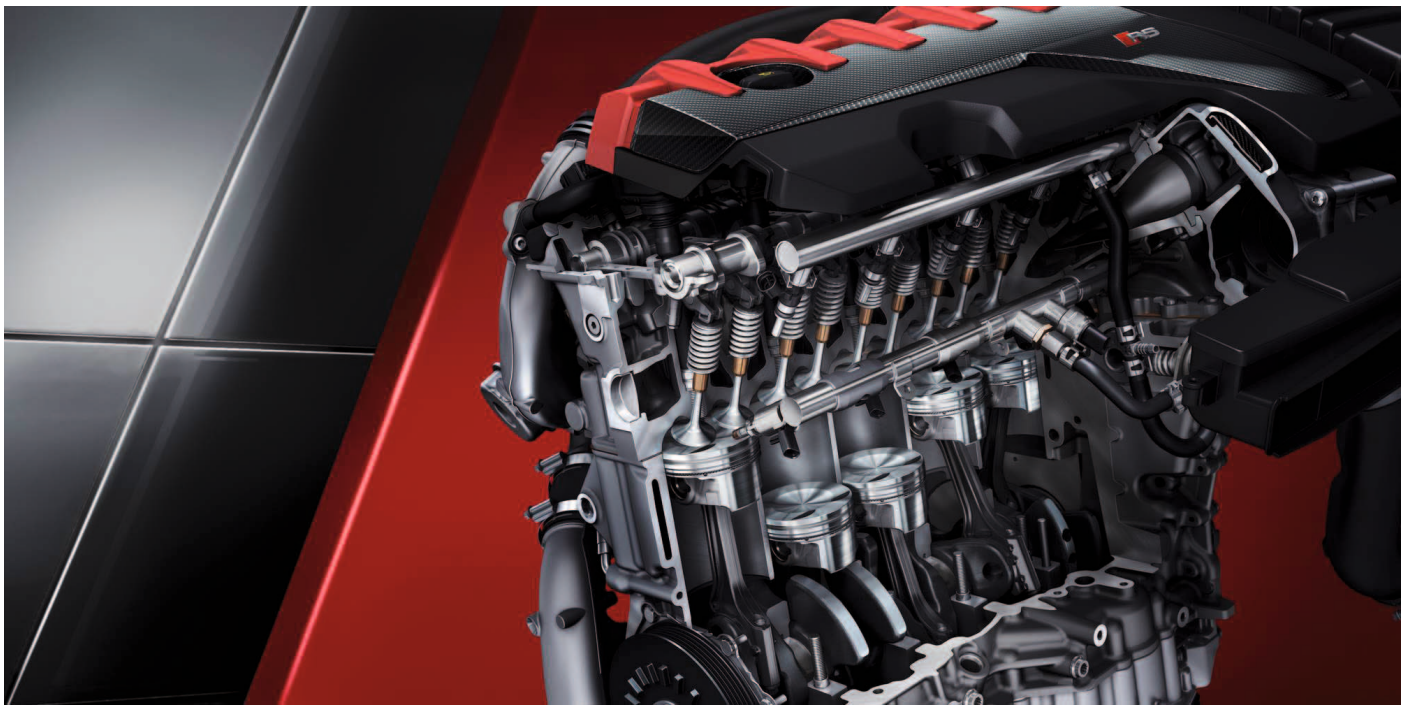
Audi Service Training

1976, vor mehr als 40 Jahren hat Audi den 1. Fünfzylinder-Ottomotor im Audi 100 C2 (Typ 43) präsentiert. Seitdem sind diese Motoren fester Bestandteil in der Produktpalette. Die Motoren wurden in Serien- wie auch in Rennsportfahrzeugen erfolgreich eingesetzt. Auch wegen ihres charakteristischen Klangs erreichten sie regelrechten Kultstatus und sorgen bis heute für ein emotionales Fahrerlebnis. Sogar als Dieselmotor ging er in Serie. Diese Ära ging bis in das Jahr 1997. Dann wurden die Fünfzylinder von den neuen V6-TFSI-Motoren abgelöst.

Doch er kam wieder. 2009 erfolgte das große Comeback im Audi TT RS. Eine internationale Jury aus Motorjournalisten hat den Fünfzylinder seit 2010 7mal in Folge zum „Engine of the Year“ in seiner Klasse gewählt.
Der neue 2,5l-R5-TFSI-Motor der Motorenbaureihe EA855 EVO ersetzt den bisher verbauten 2,5l-R5-TFSI-Motor der Baureihe EA855. Der Ersteinsatz ist im Audi TT RS (Typ FV). Auch in weiteren Audi und anderen Konzernmodellen ist der Einsatz geplant.







661_002

Audi QR-Code

In diesem SSP sind QR-Codes enthalten, mit denen Sie auf zusätzliche interaktive Medien zugreifen können, siehe „Informationen zu QR-Codes“ auf Seite 59.

Lernziele dieses Selbststudienprogramms:

Dieses Selbststudienprogramm beschreibt Konstruktion und Funktion des 2,5l-R5-TFSI-Motors der Motorenbaureihe EA855 EVO im Audi TT RS (Typ FV).
Wenn Sie dieses Selbststudienprogramm durchgearbeitet haben, sind Sie in der Lage, folgende Fragen zu beantworten:

- Was sind die Unterschiede zum EA855 Vorgänger?
- Durch welche konstruktiven Maßnahmen wird der Leichtbau umgesetzt?
- Wie funktionieren die Ölversorgung und Motorkühlung?
- Was sind die Besonderheiten der Luftversorgung?
- Wie funktioniert das neue Einspritzverfahren und das Motormanagement?

Inhaltsverzeichnis

Einleitung
Motorbeschreibung und Besonderheiten 4
Technische Daten 5

Motormechanik
Zylinderblock 6
Steuergehäuse (Abdeckung für Steuerketten) 7
Ölwannenober- und -unterteil 7
Kurbeltrieb 8
Kolben und Pleuel 9
Zylinderkopf 10
Audi valvelift system (AVS) 14
Steuertrieb 18
Antrieb Nebenaggregate 20
Kurbelgehäuseent- und -belüftung 22

Ölversorgung
Übersicht 30
Ölpumpe 32
Ölfilterhalter / Ölkühler 34
Ölverlauf 35

Kühlsystem
Übersicht 36
Intelligentes Thermomanagement (ITM) 38

Luftversorgung und Aufladung
Übersicht 42
Saugrohr 42
Aufladung 44

Abgasanlage
Übersicht 46
Katalysatormodul 46
Schaltbare Abgasklappen 47

Kraftstoffsystem
Übersicht 48
Einspritzventile 49
Drehzahlgeber der Zwischenwelle G265 49
Brennverfahren 50
Betriebsarten 51

Motormanagement
Systemübersicht 52

Wartung und Inspektion
Serviceinformationen und -arbeiten 54
Spezialwerkzeuge und Betriebseinrichtungen 54

Anhang
Glossar 56
Prüfen Sie Ihr Wissen 57
Selbststudienprogramme 58
Informationen zu QR-Codes 59

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.
Zu Begriffen, die *kursiv* und mit einem Pfeil ↗ gekennzeichnet sind, finden Sie eine Erklärung im Glossar am Ende dieses Selbststudienprogramms.


Hinweis


Verweis

Einleitung

Motorbeschreibung und Besonderheiten

- Reihen-5-Zylinder-Benzinmotor
- Aluminium-Zylinderblock
- 4 Ventile pro Zylinder, 2 oben liegende Nockenwellen (DOHC)
- Abgasturboaufladung mit Ladeluftkühlung (max. Ladedruck absolut 2,35 bar)
- 2-flutige Abgasanlage mit 1 motornahem Vorkatalysator, 1 stetige Lambdasonde vor Vorkat, 1 Sprung-Lambdasonde nach Vorkat, stetige Lambdasonden-Regelung
- Variable Ventilhubverstellung mit Audi valvelift system (AVS) an der Auslassseite
- Direkte Ladeluftkühlung
- Vollelektronisches Motormanagement mit E-Gas
- Dualsystem mit Direkt-Einspritzung (250 bar) und zylinderselektiver Saugrohreinspritzung
- Adaptive Lambda-Regelung
- Kennfeldzündung mit Einzelzündspulen
- Zylinderselektive, adaptive Klopfregelung
- Intelligentes Thermomanagement

Die wichtigsten Unterschiede gegenüber dem Vorgänger:

- Um 26 kg geringeres Gewicht
- Verringerung der Reibleistung
- Geringere Einbaulänge des Aggregats durch Bauraumreduktion im Bereich des hinteren Kettentriebs und durch Umstellung auf 1-spurigen Riementrieb
- Steigerung der Leistung und des Drehmoments
- Geringerer Kraftstoffverbrauch
- MPI-/FSI-Einspritzsystem
- Thermomanagement (schaltbare Kühlmittelpumpe)
- Intelligentes Thermomanagement

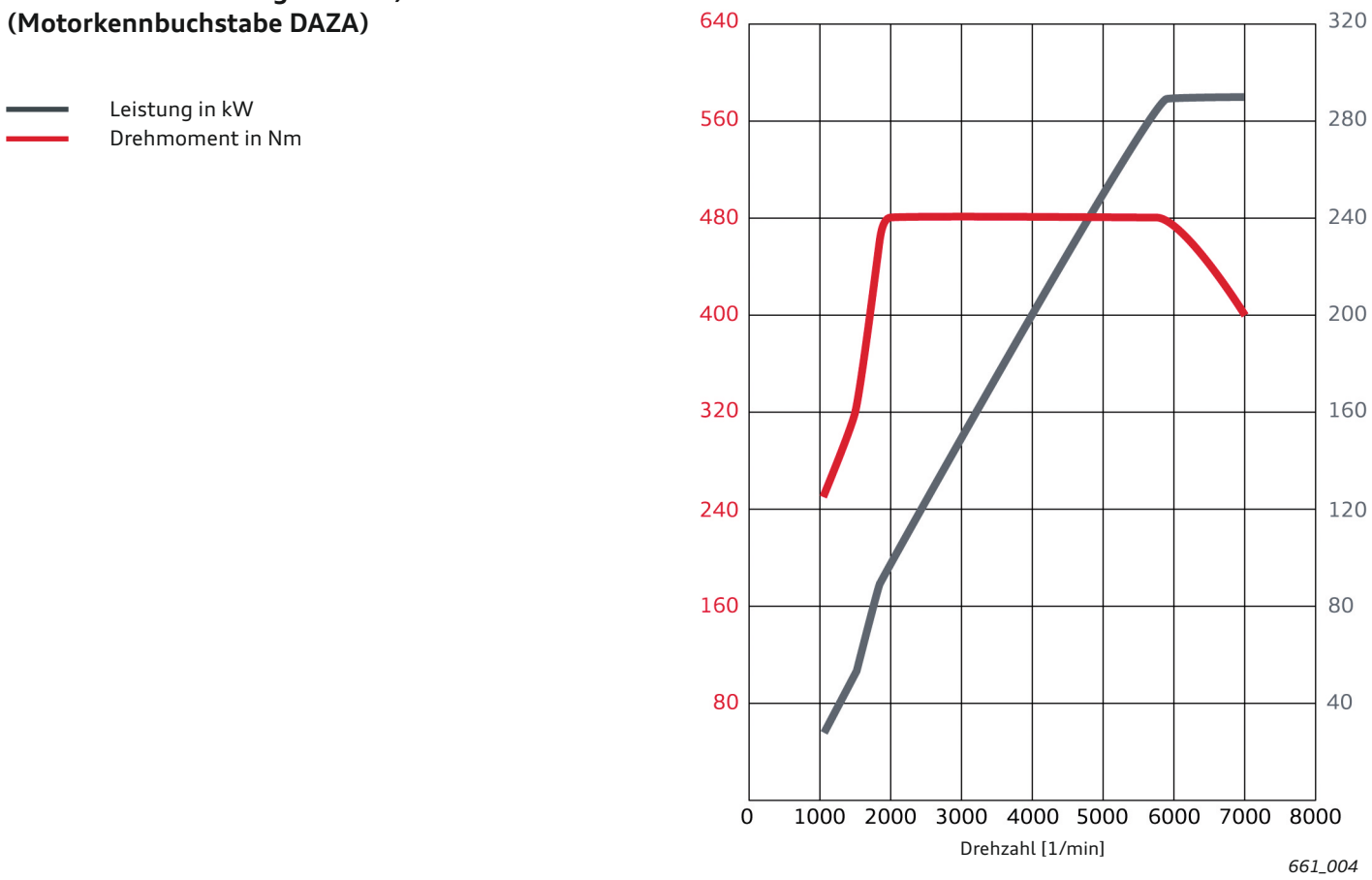
Maßgeblichen Anteil an der Gewichtsreduzierung haben das Zylinderkurbelgehäuse aus Aluminium, ein Ölwannenoberteil aus Magnesium, ein Visko-Schwingungsdämpfer aus Aluminium, eine gewichtsoptimierte Kurbelwelle und der breite Einsatz von Aluminiumschrauben.



661_003

Technische Daten

Drehmoment-Leistungskurve 2,5l-R5-TFSI-Motor (Motorkennbuchstabe DAZA)



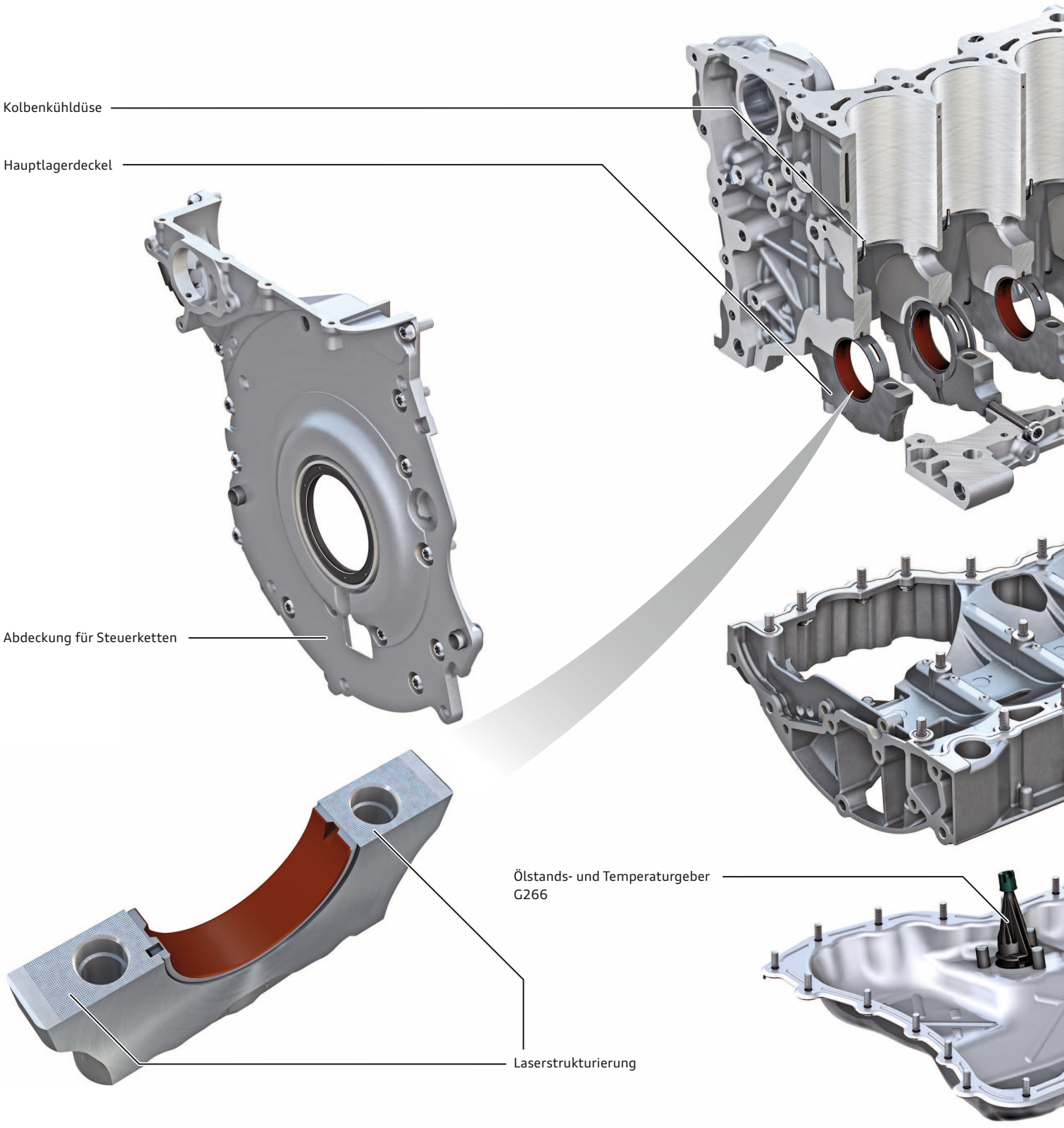
Merkmale	Technische Daten
Motorkennbuchstabe	DAZA
Bauart	5-Zylinder-Reihenmotor
Hubraum in cm^3	2480
Hub in mm	92,8
Bohrung in mm	82,5
Zylinderabstand in mm	88
Anzahl der Ventile pro Zylinder	4
Zündfolge	1-2-4-5-3
Verdichtung	10,0 : 1
Leistung in kW bei 1/min	294 bei 5850 – 7000
Drehmoment in Nm bei 1/min	480 bei 1700 – 5850
Kraftstoff	Super plus schwefelfrei ROZ 98
Aufladung	Abgasturbolader mit Ladeluftkühlung (Max. Ladedruck absolut 2,35 bar)
Motormanagement	Bosch MED 17.1.62
Motorgewicht nach *DIN GZ* ↗ in kg	160
Abgasreinigung	Motornaher Vorkatalysator, 1 stetige Lambdasonde vor Vorkat, 1 Sprung-Lambdasonde nach Vorkat
Abgasnorm	EU6 plus / LEV3 / Tier 3

Motormechanik

Zylinderblock

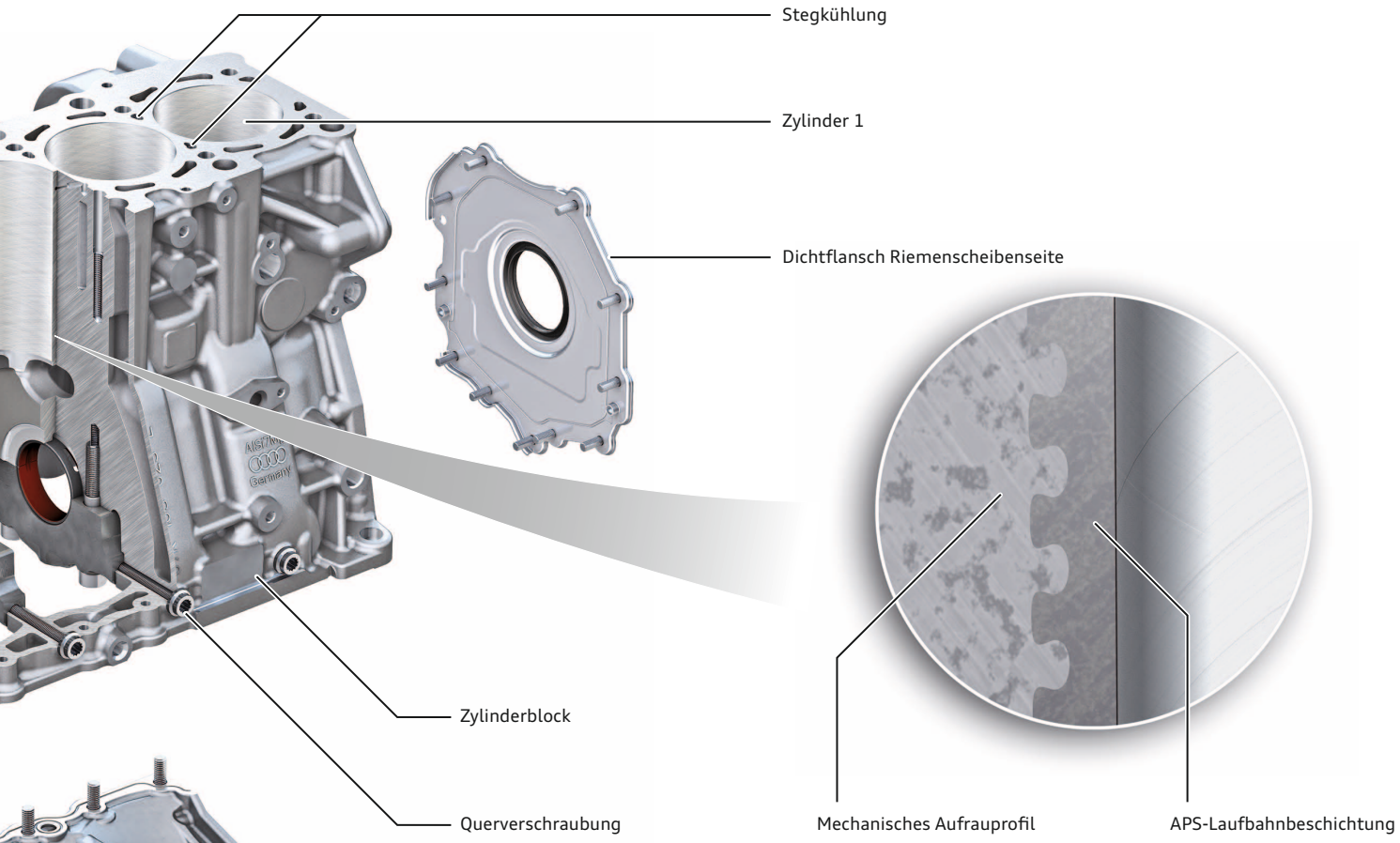
Das Zylinderkurbelgehäuse ist durch die Umstellung von Grauguss auf Aluminium (AlSi7Mg0,3) 18,8 kg leichter. Das „deep skirt“ Kurbelgehäuse wird im *„Rotacast“ Verfahren* ↗ hergestellt. Die Hauptlagerdeckel sind zur Steigerung der Festigkeit laserstrukturiert und mit einer zusätzlichen Querverschraubung versehen. Zudem sind die Kühlmittelpumpen-Spirale sowie das Modul der Kraftstoffhochdruckpumpe im Zylinderkurbelgehäuse integriert.

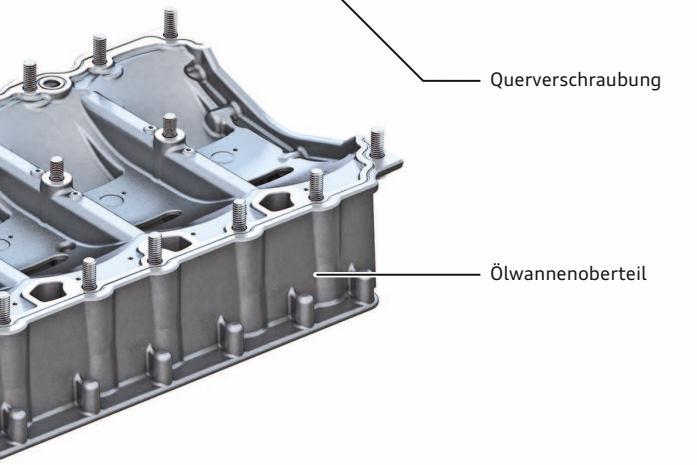
Die Zylinderlaufbahnen werden mittels *APS-Verfahren (atmosphärisches Plasmaspritzen)* ↗ hergestellt. Zwischen den Zylindern wurde eine zusätzliche Stegkühlung umgesetzt.

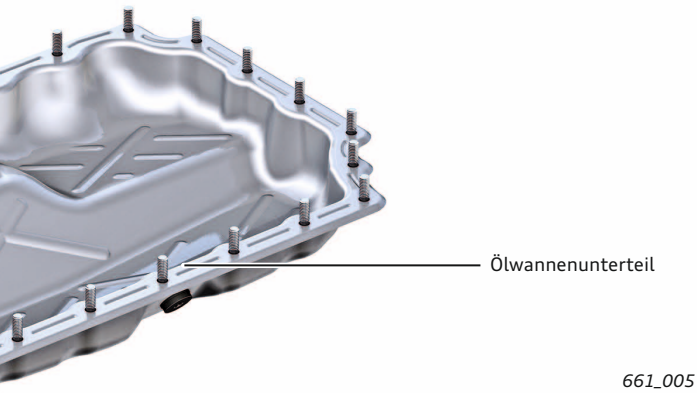


Steuergehäuse (Abdeckung für Steuerketten)

- Um 600 g geringeres Gewicht
- Anbindung an Zylinderkopf nachgiebiger
- Reduzierte Bauhöhe
- Befestigung des Drehzahlgebers für Zwischenwelle G265







661_005

Ölwannenober- und -unterteil

Das Ölwannenoberteil besteht aus einer Magnesiumlegierung (MgALRE-2). Damit können 1,9 kg Gewicht eingespart werden. Zusätzliche Versteifung bekommt das Ölwannenoberteil durch eine Verschraubung auf die Lagerdeckel.
Eine weitere Gewichtseinsparung von 1,0 kg wurde bei der unteren Ölwanne erreicht. Hier wurde von Stahl- auf Aluminiumblech umgestellt.
Der gesamte Ölhaushalt wurde so optimiert, dass ein Rennstreckenbetrieb ohne Einsatz einer Trockensumpfschmierung möglich ist.

Audi QR-Code

Scannen Sie den QR-Code und erfahren Sie mehr zum Zylinderkurbelgehäuse.

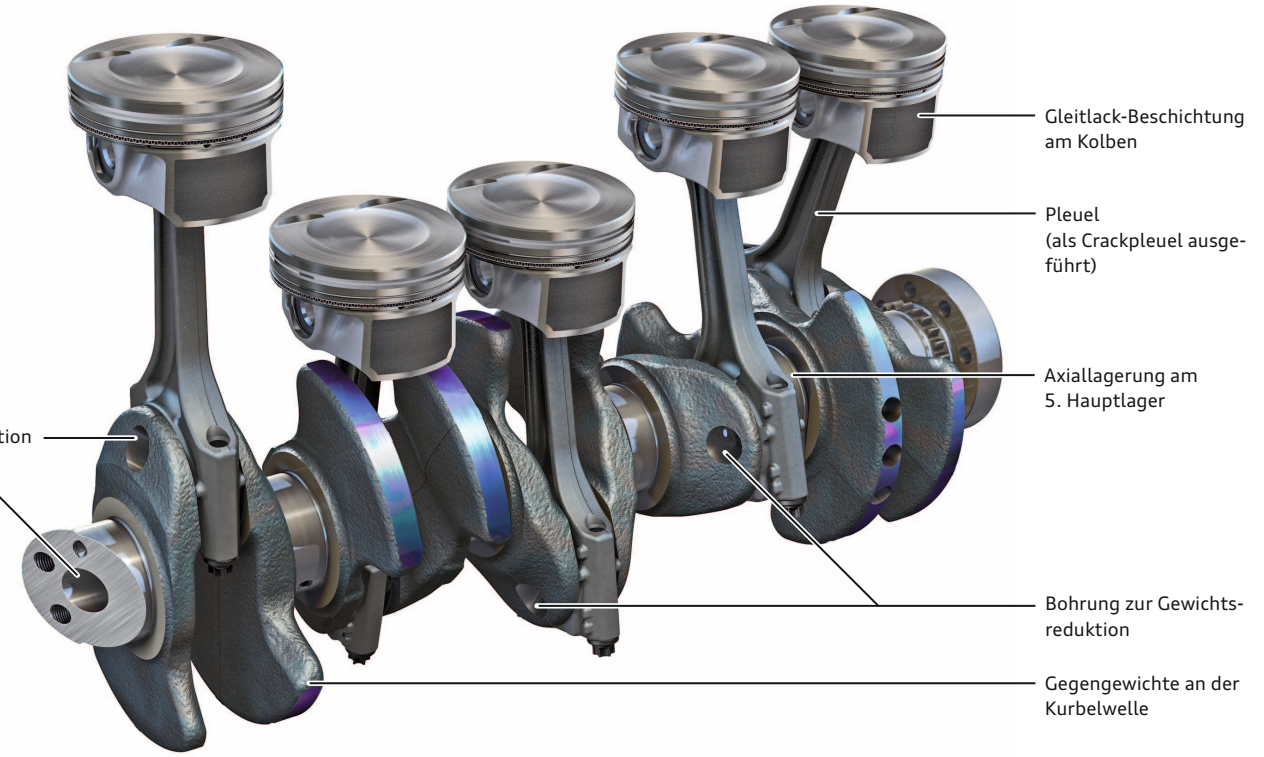
Kurbeltrieb

Kurbelwelle

Trotz höherer Leistungskennwerte gegenüber dem Vorgängermotor konnte das Gewicht der Kurbelwelle um 1,5 kg reduziert werden.
Es kommt eine geschmiedete und vergütete Kurbelwelle aus dem Werkstoff 42CrMoS4 zum Einsatz.
Die Hauptlagerdurchmesser der Kurbelwelle konnten zur Reibungsreduktion von 58 mm auf 52 mm reduziert werden. Als weitere Maßnahme zur Gewichtserleichterung werden Bohrungen in den Wangen und eine Längsbohrung eingesetzt.

Audi QR-Code

Scannen Sie den QR-Code und erfahren Sie mehr zur Kurbelwelle.



661_006

Lagerschalen

Wegen immer höherer Belastungen der Lager werden beim EA855 EVO-Motor an der Kurbelwelle Lagerschalen mit „Irox-Beschichtung“ eingesetzt.
Die höheren Belastungen ergeben sich aus:

- Höheren Zünddrücken
- Höheren Temperaturen
- Kleineren Lagerabmessungen
- Stärkeren Kurbelwellendurchbiegung
- Ölverdünnung durch Kraftstoffe mit höherem Ethanolgehalt
- Start-Stopp-System

Hauptlager oben/unten

Die Hauptlagerschalen bestehen aus:

- Einem Stahlrücken (etwa 2,25 mm)
- Einer sehr dünnen Reinaluminiumschicht als Haftschicht (etwa 1 – 3 µm)
- Einer AlSn10Si3CuCr-Legierung als eigentliches Lagermaterial (etwa 0,25 mm)
- Einer Polymerbeschichtung (etwa 70 % PAI + Bor-Nitride (Hartpartikel) + Eisenoxid Fe_2O_3 als verschleißfeste Einlauf- und Notlaufschicht)
- Am Lager 5 befindet sich die Axiallagerung.

Pleuellager oben/unten

Die Pleuellagerschalen bestehen aus:

- Einem Stahlrücken (etwa 1,1 mm)
- Einer sehr dünnen Reinaluminiumschicht als Haftschicht (etwa 1 – 3 µm)
- Einer AlSn7Si2.7Cu1.5-Legierung als eigentliches Lagermaterial (etwa 0,3 mm)
- Einer Polymerbeschichtung (etwa 70 % PAI + MoS2 als Einlauf- und Notlaufschicht)

Kolben und Pleuel

Kolben

Der Kolben hat einen flachen Kolbenboden und bildet damit die Grundlage zur Erreichung der hohen Literleistung.

- Umlaufender Kühlkanal, dadurch konnte die Kolbenboden-temperatur um 30 °C gesenkt werden
- Asymmetrische Kolbenform
- Kompressionsring wird im eingegossenen Ringträger geführt
- Kolbenschaft ist mit einer verschleißfesten Gleitlack-beschichtung versehen
- Vergrößerte Ventiltaschen
- Achse des Kolbenbolzens ist um 0,5 mm zur Kolbenmitte versetzt
- Kolben und Kolbenbolzen sind gepaart

Kolbenringe

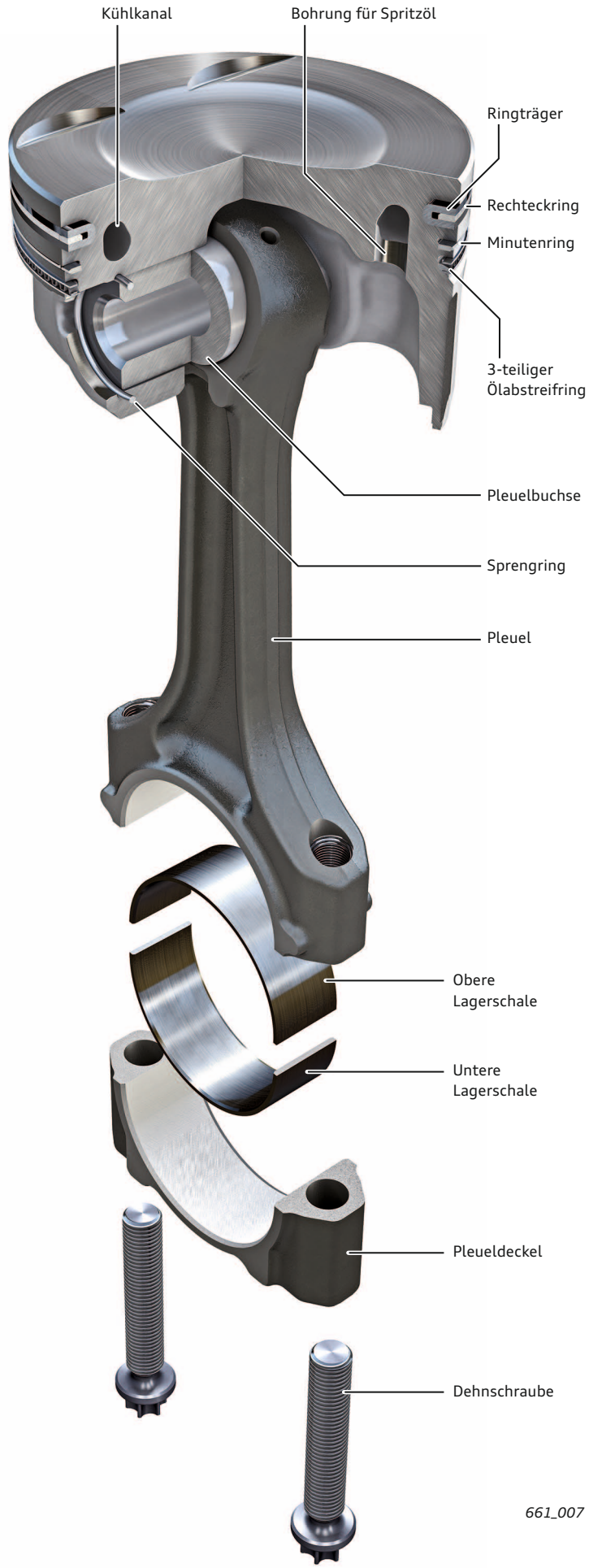
- **Kolbenring 1:** Rechteckring (Oberer Ring im Ringträger gelagert (Kompressionsring))
- **Kolbenring 2:** Minutenring
- **Kolbenring 3:** Ölabstreifring 3-teilig

Kolbenbolzen

Die Kolbenbolzen werden aus Stangenmaterial spanend hergestellt und beschichtet.
Das Besondere ist die Fertigungsgenauigkeit und die spezielle Beschichtung. Es handelt sich um eine MoN-Molybdän-Nitrid-Beschichtung (Farbe Silber). Diese Beschichtung kann noch höhere Belastungen aushalten als eine DLC-Beschichtung. Diese wird z. B. bei Motoren der Baureihe EA888 3. Generation eingesetzt.

Pleuel

Die geschmiedeten Crackpleuel aus 46MnVS5 haben eine Doppel-T-Form.
Das kleine Pleuelauge ist buchsenlos ausgeführt. Hier ist die Oberfläche feingespindelt und rolliert.



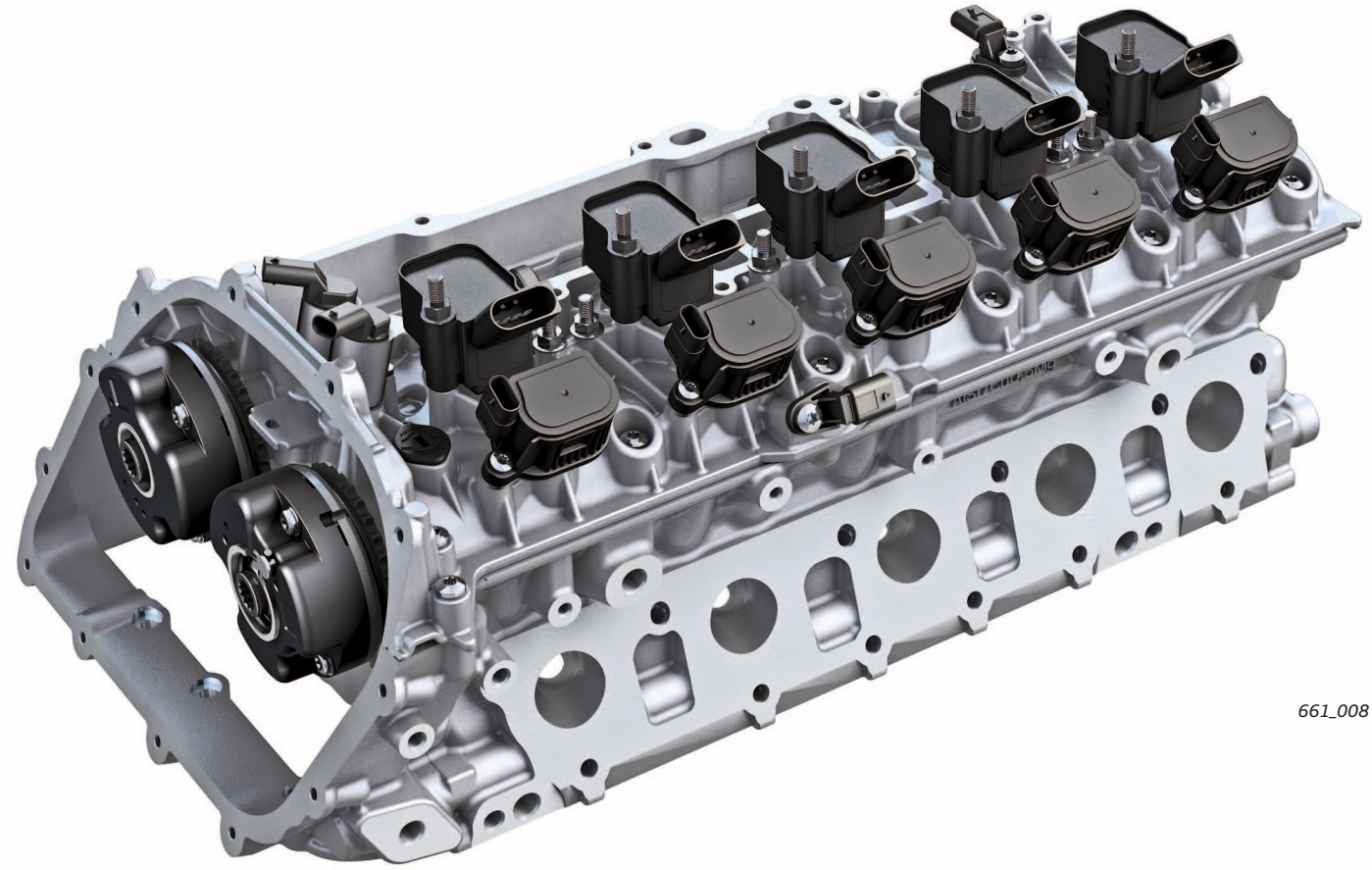
Verweis
Weitere Informationen zum Umgang mit den 3-teiligen Ölabstreifringen finden Sie im Selbststudienprogramm 645 „Audi 2,0l-TFSI-Motoren Baureihe EA888“

Zylinderkopf

Der Zylinderkopf wurde gegenüber dem Vorgängermotor in vielen Bereichen überarbeitet. Auf Grund höherer Spitzendruckbelastung kommt neben einer ultrahochfesten Zylinderkopfschraube auch eine neue, 5-lagige Zylinderkopfdichtung zum Einsatz. Wegen hoher Abgasdurchsätze kommt auf der Auslassseite eine neue Ventilschaftabdichtung zum Einsatz.

Eine wichtige Änderung ist zudem die Lagerung der Nockenwellen. Hier konnte ein Reibungsvorteil erzielt werden.
Erstmalig wird bei einem 5-Zylinder-Motor das Audi valvelift system auf der Auslassseite angewendet.
Eine weitere Änderung ist das Verlegen des Antriebs der Kraftstoff-Hochdruckpumpe in den Kettentrieb. Hierdurch werden weniger Schwingungen in den Nockenwellentrieb eingetragen. Der Vorteil daraus sind schnellere Nockenwellen-Verstellzeiten.

Zylinderkopf Auslassseite



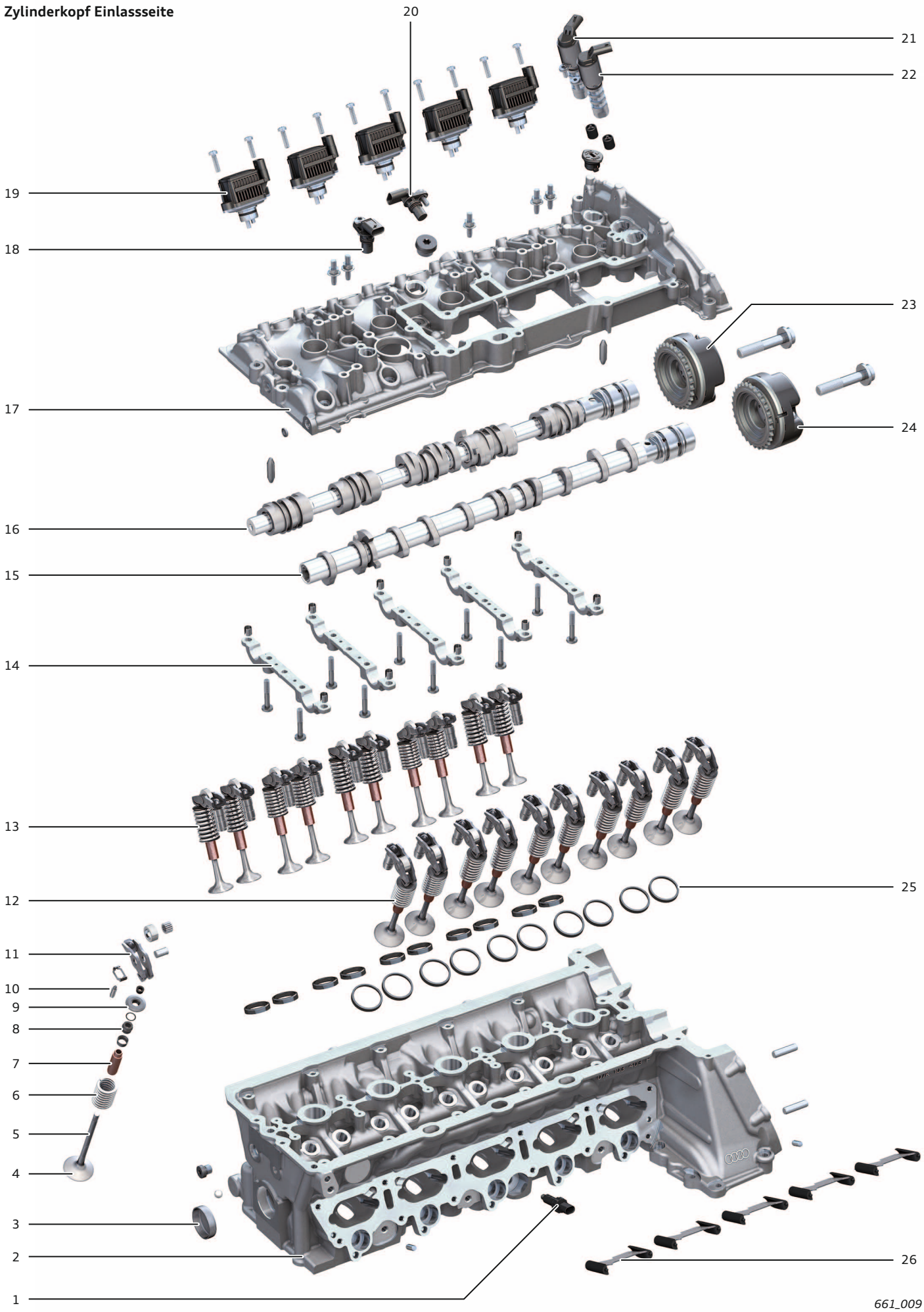
661_008

Legende zur Abbildung Seite 11

1 Temperaturgeber für Motortemperaturregelung G694
2 Zylinderkopf
3 Verschlussdeckel (Frostschutzstopfen)
4 Ventilteller
5 Ventilschaft
6 Ventilfeder
7 Ventilführung
8 Ventilschaftabdichtung
9 Oberer Federteller
10 Abstützelement
11 Rollenschlepphebel
12 Einlassventil
13 Auslassventil
14 Nockenwellenlagerbrücke
15 Einlassnockenwelle
16 Auslassnockenwelle
17 Zylinderkopfhaube
18 Hallgeber G40
19 Auslassnockensteller
20 Hallgeber 3 G300
21 Ventil 1 für Nockenwellenverstellung im Auslass N318
22 Ventil 1 für Nockenwellenverstellung N205
23 Nockenwellenversteller Auslass
24 Nockenwellenversteller Einlass
25 Ventilsitzringe
26 Kanaltrennblech

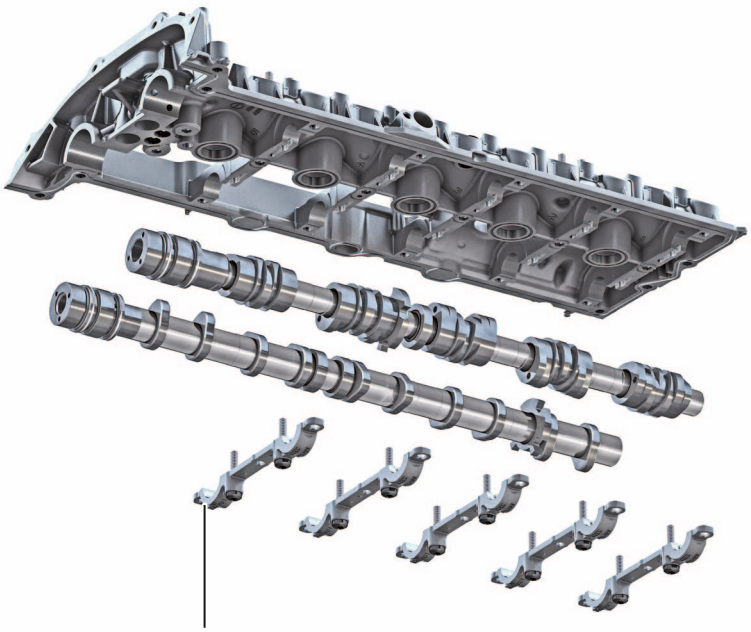
Aufbau

Zylinderkopf Einlassseite



Nockenwellen

Die Nockenwellen sind in der Zylinderkopfhaube gleitgelagert. Mittels Lagerbrücken werden beide Nockenwellen mit der Zylinderkopfhaube verschraubt.
Der Vorteil dieses Konzepts ist ein spannungsfreier Verbau. Zudem ist somit die gesamte Nockenwellenlagerung in einem sehr steifen Verbund, was den Motor weniger anfällig bei hohen Drehzahlen macht. Die erste Lagerstelle hinter dem Kettentrieb ist größer ausgeführt. Hier bildet der Zylinderkopf die gegenüberliegende Lagerschale. Sollte hier ein Schaden entstehen, muss der komplette Zylinderkopf erneuert werden.



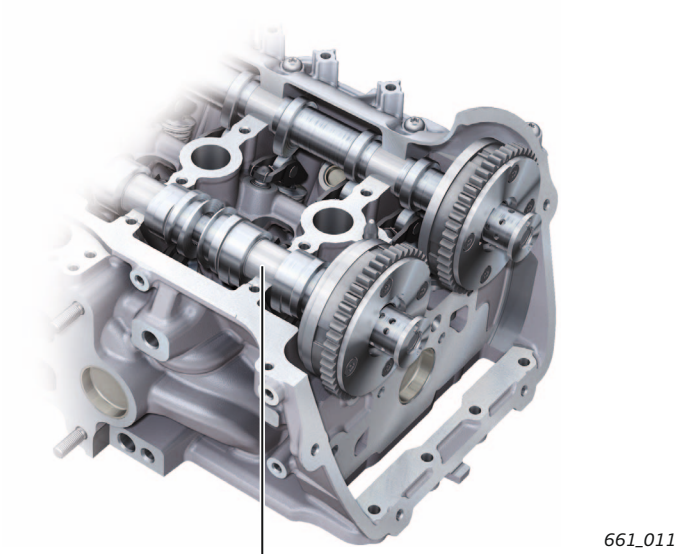
Nockenwellenlagerbrücken 1 – 5

661_010

Lagerung der AVS-Nockenwelle

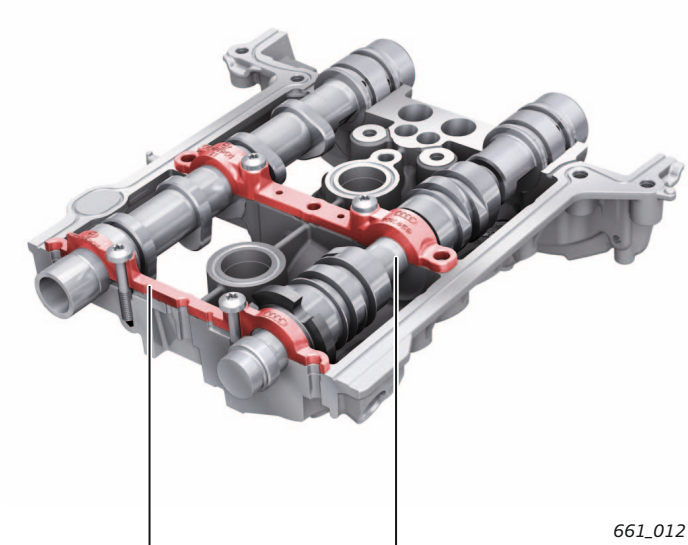
Im Gegensatz zu bisherigen Audi Reihen-Ottomotoren erfolgt die Lagerung der AVS-Nockenwelle beim neuen 5-Zylinder-Motor in der Grundwelle. Vergleich: EA888 Generation 3 (linke Abbildung).

Dort erfolgte die Lagerung in den Nockenstücken. Der Vorteil hier ist die geringere Reibung.



661_011

EA888 Generation 3
Lagerstelle der Auslassnockenwelle im AVS-Nockenstück



661_012

Lagerbrücke

EA855 EVO
Lagerung der Auslassnockenwelle in der Grundwelle

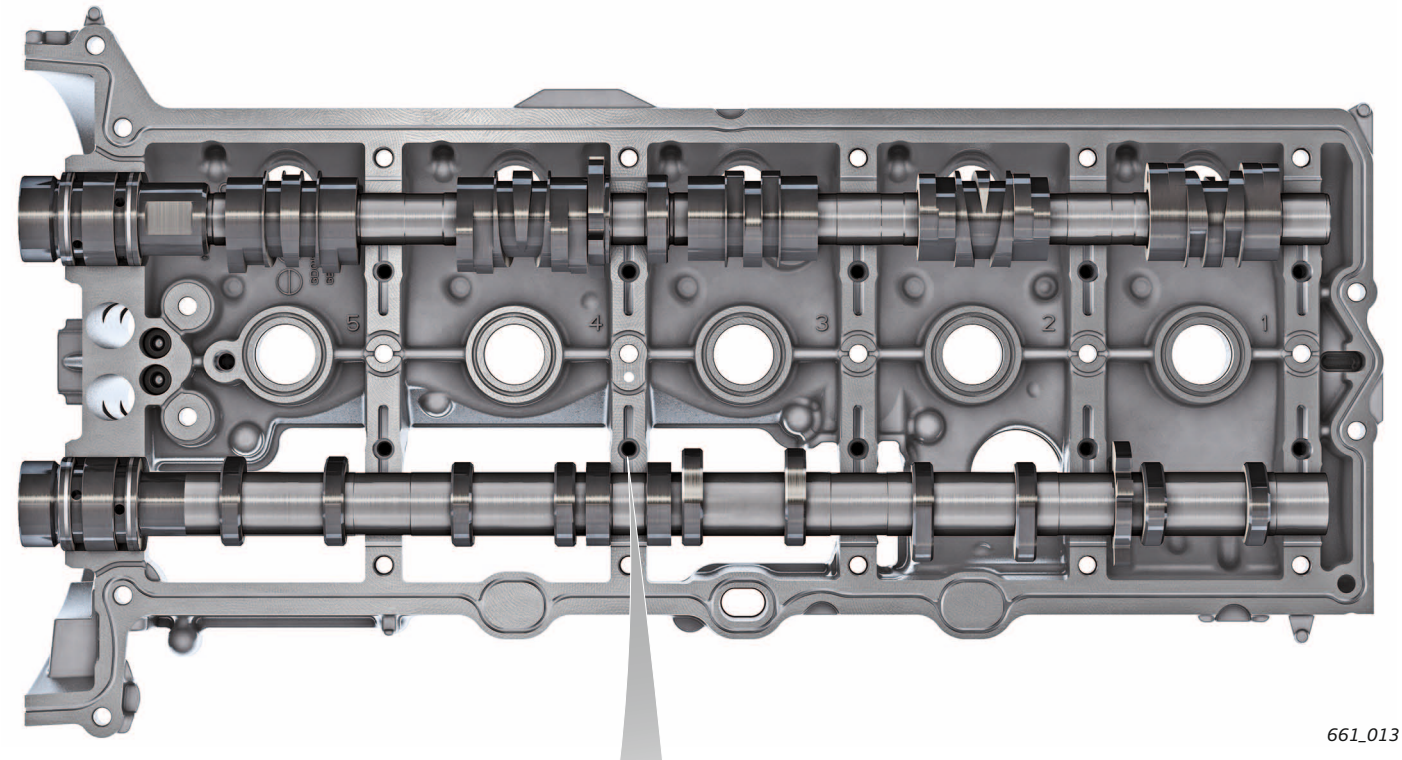
Hinweis

1. Zum Ausbau der Zylinderkopfhaube muss vorher die Nockenwellensteuerkette abgenommen werden.
2. Sollte an den vorderen Lagerstellen ein Schaden entstehen, muss der komplette Zylinderkopf erneuert werden.

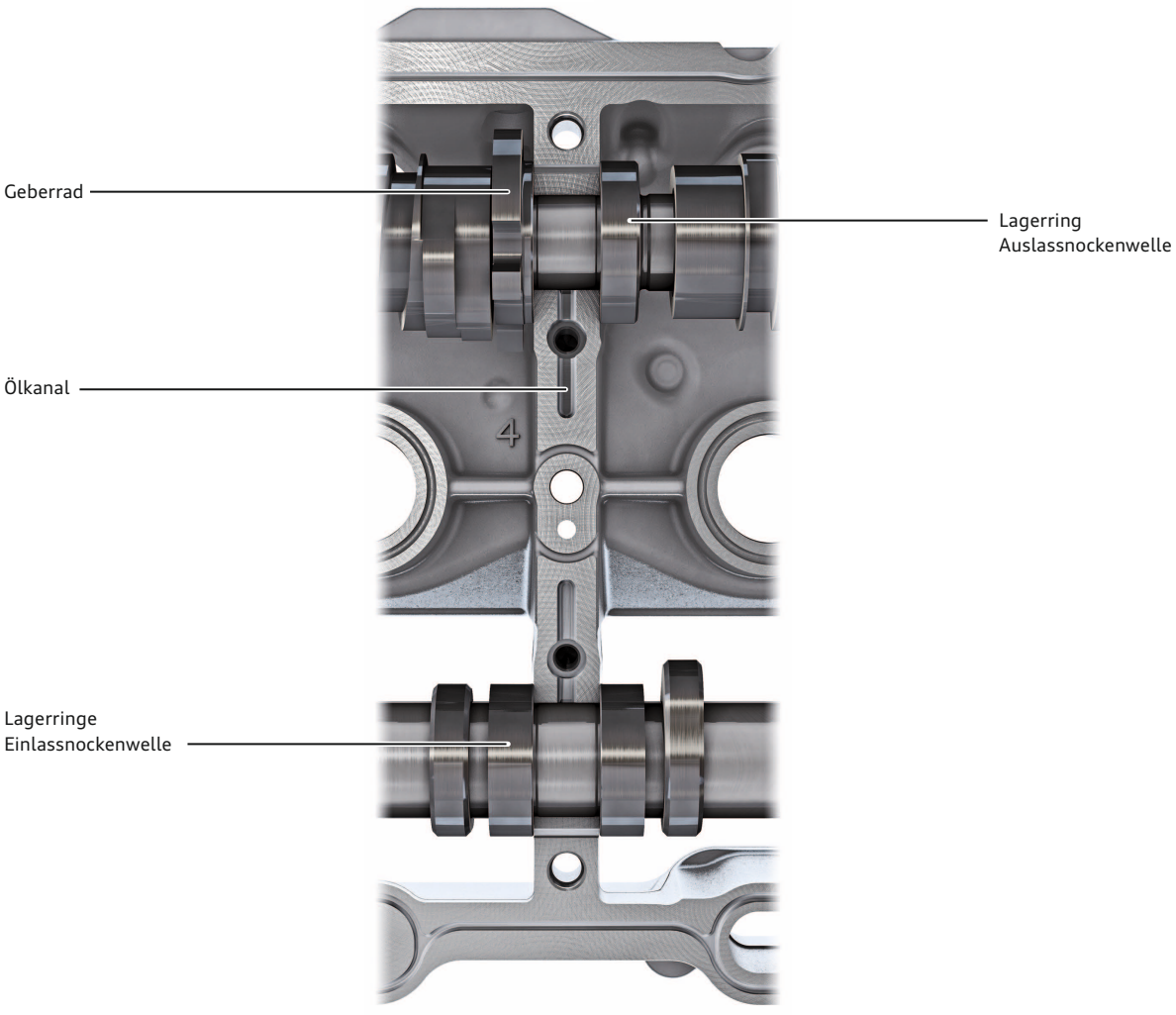
Axiallagerung der Nockenwelle

An den Lagerschalen der Lagerbrücke zwischen Zylinder 3 und 4 stützen sich die Nockenwellen seitlich ab.

Dazu sind auf den Nockenwellen Lagerringe verbaut.



661_013



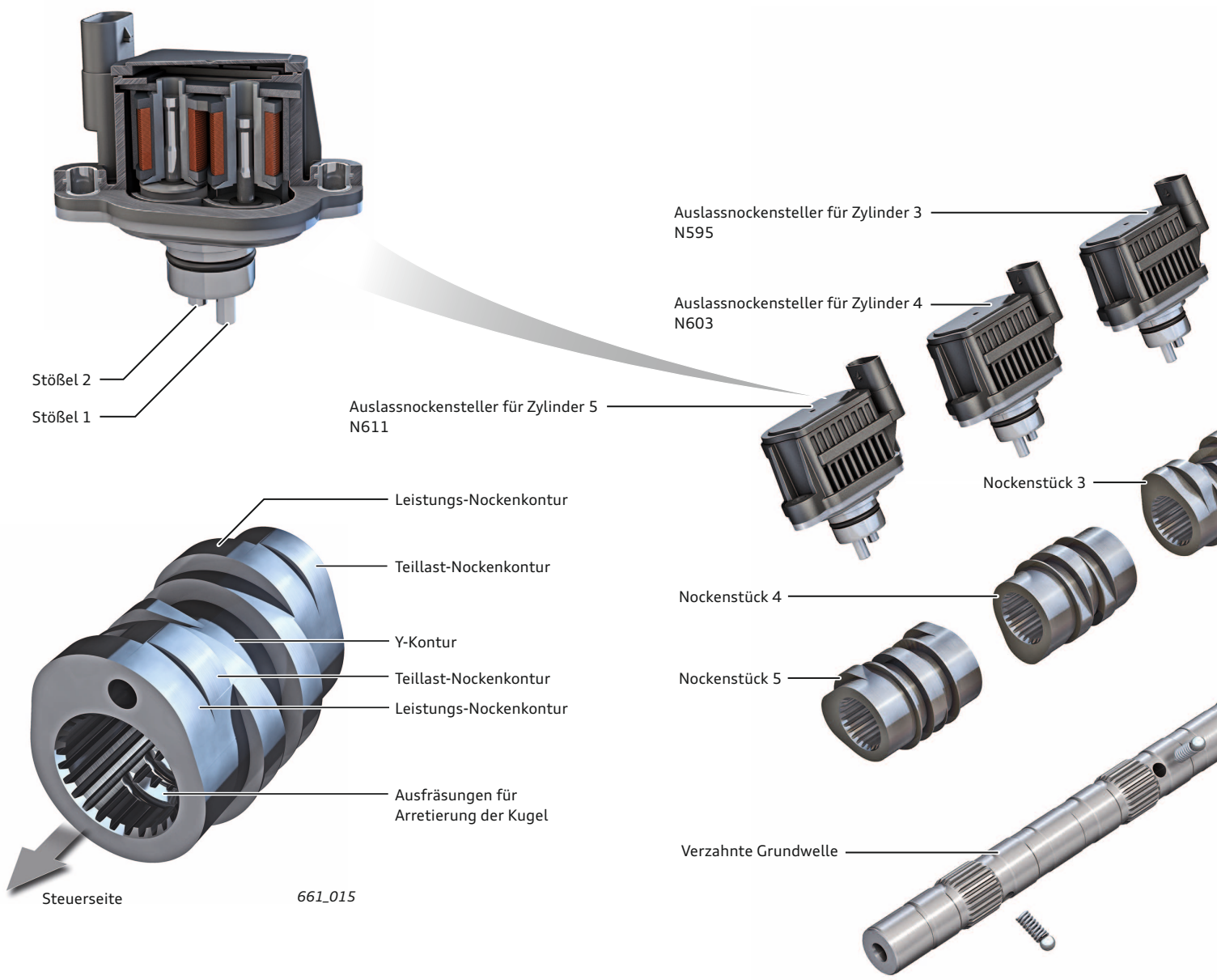
661_014

Audi valvelift system (AVS)

Durch den Einsatz des AVS auf der Auslassseite wurde eine deutliche Verbrauchsminderung gegenüber dem Vorgängeraggregat erzielt. Das System dient außerdem zur Verbesserung der Drehmomentcharakteristik des Motors. Im Unterschied zu bisherigen Systemen wird der Öffnungshub der Auslassventile nicht verstellt. Beeinflusst werden durch die beiden unterschiedlichen Nockenkonturen die Eventlängen, also die Öffnungsdauer der Ventile.

Arbeitsweise

Das System arbeitet zusammen mit der Nockenwellenverstellung. In Verbindung mit der Phasenverstellung von Ein- und Auslassnockenwelle mit bis zu 50° KW Verstellwinkel auf der Einlass- und 42° KW Verstellwinkel auf der Auslassseite sowie der auslassseitigen Eventlängen-Anpassung durch das AVS kann eine starke Restgasminimierung erreicht werden.
Das AVS ermöglicht die Schaltung zwischen einer Ventilöffnungsdauer von 200° KW für einen moderaten Verbrauch bei Niedrig- und Teillast und 270° KW für schnelles Ansprechverhalten und hohe Leistung bei Volllast.



Hinweis
Sollte bei Reparaturarbeiten durch zu weites Verschieben eines Nockenstücks die Kugel oder Feder verlorengehen, können diese nachbestellt werden. Wurde das Nockenstück von der Verzahnung geschoben, muss die gesamte Nockenwelle ersetzt werden (Nockenstück passt in jeder Stellung). Im Auslieferungszustand einer neuen Nockenwelle stehen die Nockenstücke auf Leistungs-Nockenkontur.

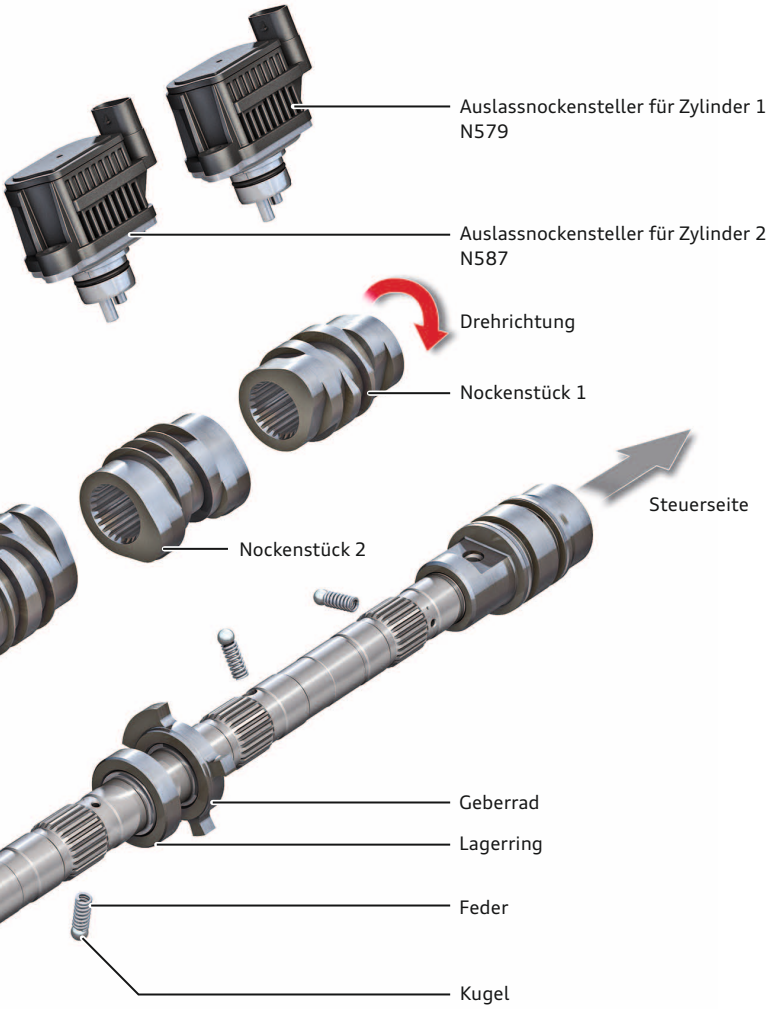
Aufbau der Auslassnockenwelle

Die Nockenstücke werden auf die verzahnte Grundwelle aufgeschoben und mittels Kugel und Feder arretiert. Die Verstellung wird für jedes Nockenstück durch einen Doppelaktuator realisiert. Diese können die Nockenstücke in beide Richtungen verschieben. Die Nockenstücke haben im mittleren Bereich eine Y-Kontur.

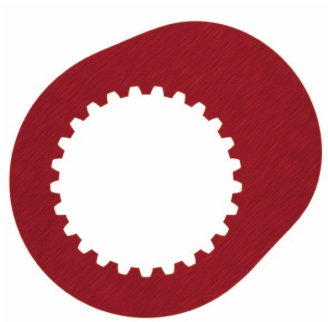
In diese Kontur kann, je nach Ansteuerung, der eine oder andere Stößel des Auslassnockenstellers (Aktuator) eingefahren werden. somit wird das Nockenstück in die entsprechende Richtung bewegt.

Zuordnung Auslassnockensteller

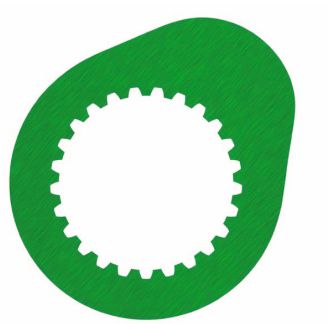
Anschluss	Potenzial und Funktion
A1	Masse Spule 1 = Stößel 1 = Verschiebung des Nockenstücks auf Leistungs-Nockenkontur
A2	Masse Spule 2 = Stößel 2
A3	Klemme 87 Spannungsversorgung = Verschiebung des Nockenstücks auf Teillast-Nockenkontur



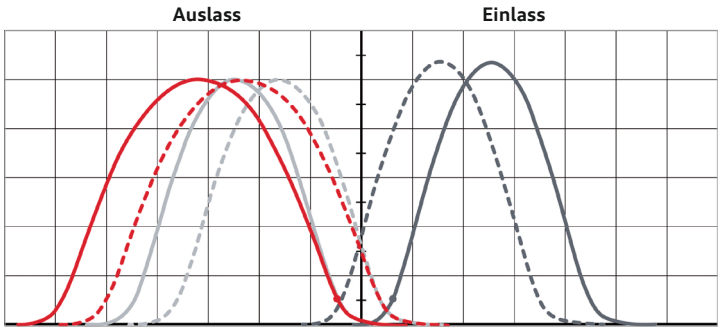
661_016



Leistungs-Nockenkontur 270° KW 661_017



Teillast-Nockenkontur 200° KW 661_018



661_093

Auslasshub 200°/10 mm
Auslasshub 200°/10 mm (+42°)

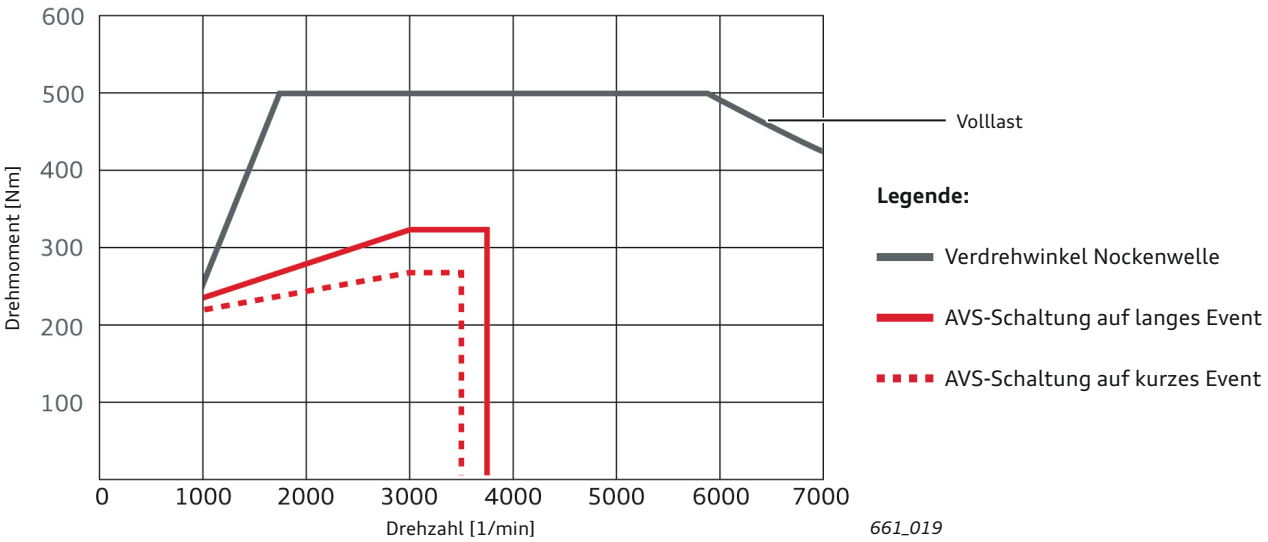
Auslasshub 270°/10 mm
Auslasshub 270°/10 mm (+42°)

Einlasshub 195°/10,7 mm
Einlasshub 195°/10,7 mm (-50°)

Verweis
Weitere Informationen zur grundsätzlichen Funktion des Audi valvelift systems AVS finden Sie im Selbststudienprogramm 411 „Audi 2,8l- und 3,2l-FSI-Motor mit Audi valvelift system“.

AVS-Arbeitsbereich

Nachdem der Motor abgestellt wurde, stehen alle Nockenstücke auf der Teillast-Nockenkontur.
Die Umschaltung auf die Leistungs-Nockenkontur erfolgt dann über die im Kennfeld festgelegten Schaltpunkte bei etwa 3800 1/min und einem Brennraum-Mitteldruck von 11 bar. In der Grafik ist dies beispielhaft dargestellt. Es erfolgt keine Umschaltung, wenn die Öltemperatur -10 °C unterschreitet, auch nicht, wenn 4000 1/min überschritten wird. Es kann erst wieder geschaltet werden, wenn die Drehzahl wieder unterschritten und die Öltemperatur über -10 °C liegt.



AVS-Schaltung auf langes Event

Leistungs-Nockenkontur – Langes Event
→ Vorteile im kompletten Vollastbereich und im Ansprechverhalten, Verbesserung des Drehmoments im unteren Drehzahlbereich, da diese Steuerzeitenauslegung hohe Spülraten bei niedrigen Drehzahlen ermöglicht.

AVS-Schaltung auf kurzes Event

Teillast-Nockenkontur – Kurzes Event
→ Vorteile bei Teillast-Verbrauch, Startverhalten, Rohemissionen und Laufruhe.

Systemverhalten bei Fehlern

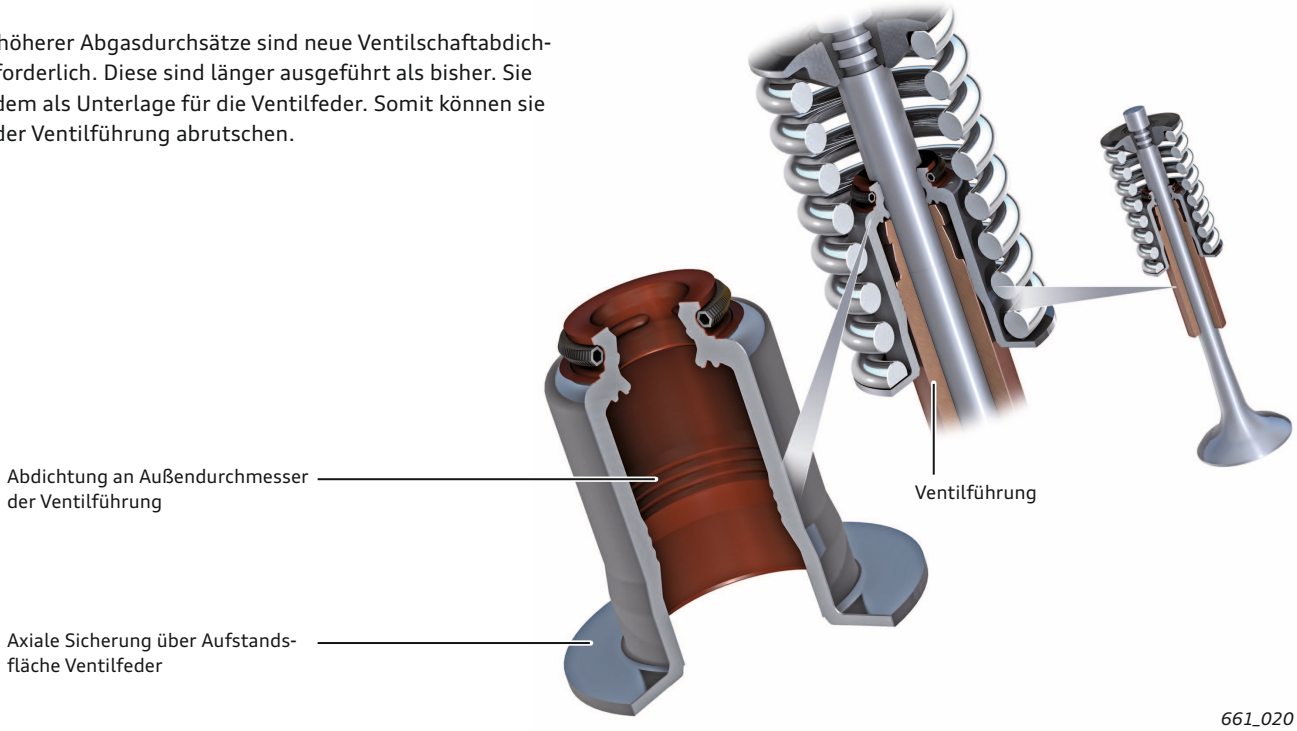
Bei Fehlern wird versucht, alle Zylinder auf ein Event gleichzustellen. Sollte dies das kurzes Event sein, wird zusätzlich die Füllung moderat abgesenkt, was aber im normalen Fahrbetrieb kaum spürbar ist.

System/Sensor	Ereignis-speicher-eintrag		Notlauf/ Leistungs-absenkung		Drehzahlabregelung			Heilung möglich? DCY ↗		Lampen	
	Ja	Nein	Ja	Nein	Ja	Nein	DRZ	Ja	Nein	MIL	EPC
Langer Nocken	X			X		X		X		X	X
Kurzer Nocken	X			X		X		X			X
Mischbetrieb	X			X		X		X		X	X

Hinweis
Stehen nach einer Motorreparatur nicht alle Nockenstücke auf kurzem Event, kann trotzdem gestartet werden. In der folgenden Leerlaufphase könnte der Motor aber unruhig laufen, da die Regelungen auf das kurze Event abgestimmt sind. Erhöht man die Motordrehzahl auf 1200 bis 1800 1/min, schaltet das System 2-mal hin und her und geht wieder auf das kurze Event. Deshalb bei Einbau der Auslassnockenwelle darauf achten, dass alle Nockenstücke auf kurzem Event stehen.

Ventilschaftabdichtung Auslassventil

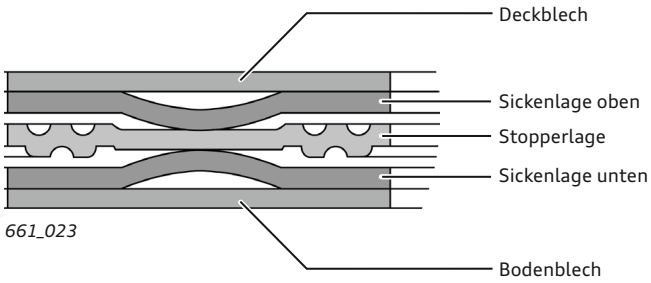
Aufgrund höherer Abgasdurchsätze sind neue Ventilschaftabdichtungen erforderlich. Diese sind länger ausgeführt als bisher. Sie dienen zudem als Unterlage für die Ventilfeder. Somit können sie nicht von der Ventilführung abrutschen.



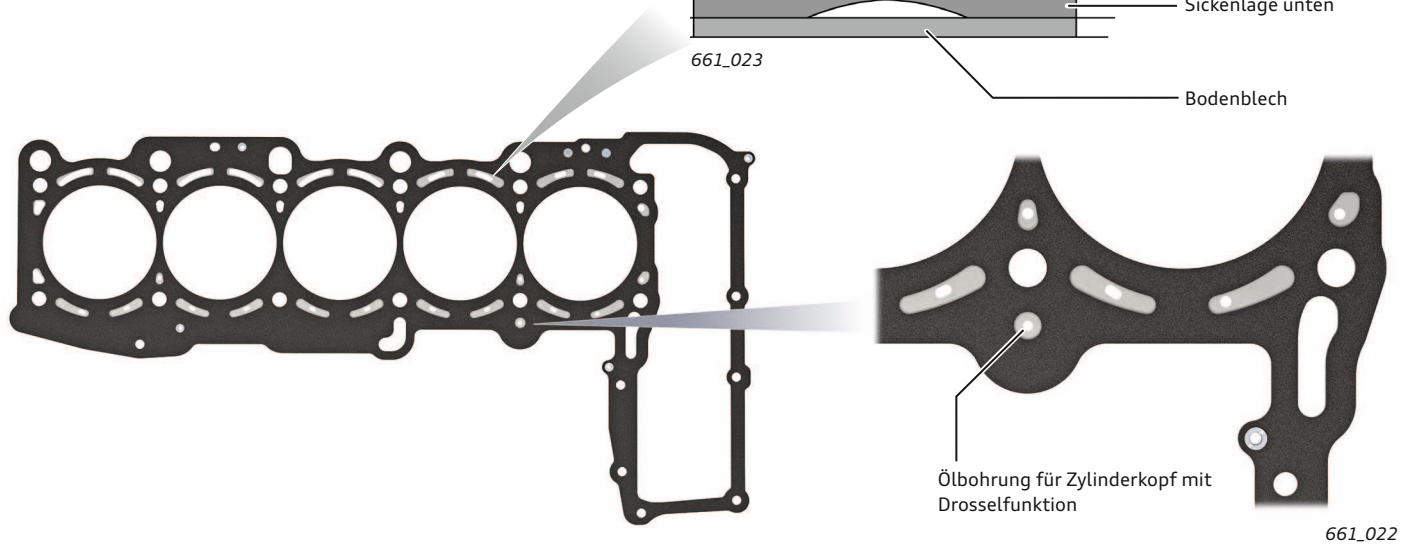
661_020

Zylinderkopfdichtung

- 5-lagiger Aufbau mit 2 Glattblechlagen oben und unten
- Eingebaute Höhe 1,3 mm
- Ölbohrung für Zylinderkopf mit Drosselfunktion



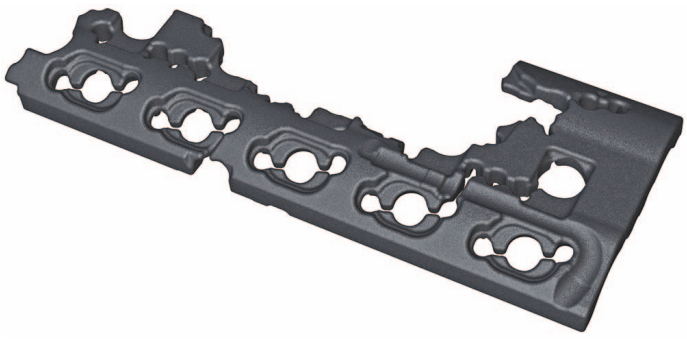
661_023



661_022

Akustikdämmung Zylinderkopf

Um die Geräuschentwicklung des Motors zu verringern, wird direkt auf der Zylinderkopfhaube ein Dämmteil aus Polyether-Polyurethan-Schaumstoff verbaut.



661_023

Steuertrieb

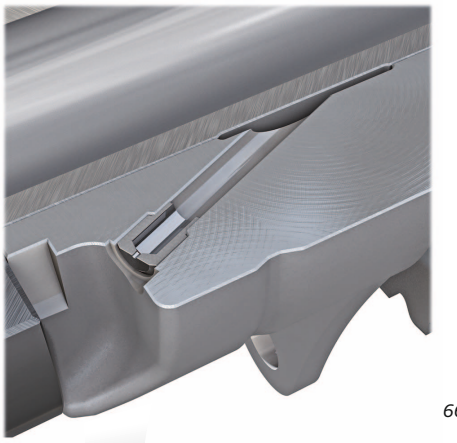
Der 2-stufige Steuertrieb befindet sich auf der Getriebeseite. Im Primärtrieb A wird mittels 8-mm-Zahnkette die Ölpumpe sowie die Zwischenwelle von der Kurbelwelle aus angetrieben. Die Zwischenwelle ist ein Zusammenbauteil (ZSB). Sie treibt die Nockenwellen sowie die Hochdruckpumpe des Kraftstoffsystems und die Unterdruckpumpe an.

Im Sekundärtrieb werden vom Zwischenrad aus über eine 8-mm-Rollenkette die Nockenwellen angetrieben.

Der gesamte Kettentrieb ist auf Grund der Biegeradien und der Übersetzung reibungsoptimiert ausgeführt. Die Baulänge des Motors konnte um 2 mm reduziert werden.

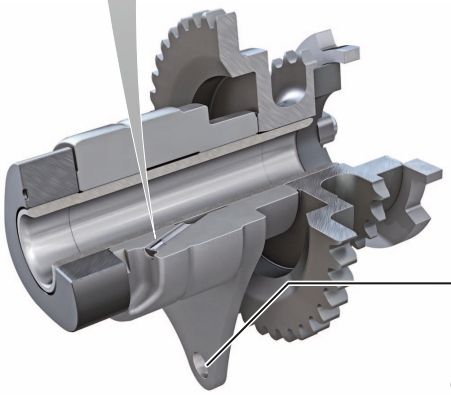
Der Antrieb der Kraftstoff-Hochdruckpumpe wurde vom Zylinderkopf in den Motorblock verlegt.

Vorteile:
- Schwingungsverhalten an den Nockenwellen wird begünstigt, Kräfte im Kettentrieb werden verringert
- Kürzere Kraftstoffleitungen, gegenüber der Lage am Zylinderkopf
- Verbessertes Package auch in Hinsicht auf den Fußgängerschutz (Abstand zur Motorhaube)
- System wäre für steigende Kraftstoffdrücke in Zukunft einsetzbar



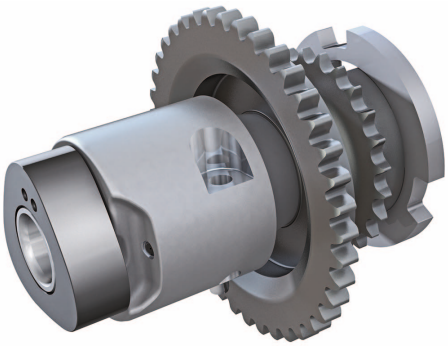
661_026

Schmierölversorgung für:
- **Gleitlager ZSB Zwischenwelle**
- **Hochdruckpumpe**



661_024

Zwischenwelle mit stirnseitiger Verschraubung.
Kann nicht ausgebaut werden, bei älteren Motoren (vor 2017).



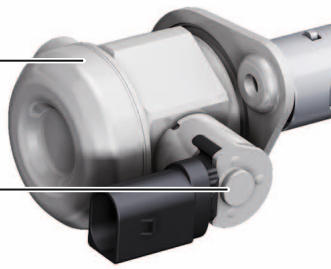
661_025

Zwischenwelle ohne stirnseitige Verschraubung.
Kann ausgebaut werden, Verschraubung erfolgt von oben, Zylinderkopf muss demontiert werden.

Gleitschiene

ZSB Zwischenwelle
- Antrieb für Nockenwellen, Hochdruckpumpe und Unterdruckpumpe
- 3fach-Nocken für Hochdruckpumpe
- Ist im Zylinderkurbelgehäuse eingepresst und verschraubt
- Gleitlagerung
- Darf nicht ausgebaut werden
- 24 und 40 Zähne

Hochdruckpumpe



Ventil für Kraftstoffdosierung N290

Verschraubung Zwischenwelle

Gleitschiene

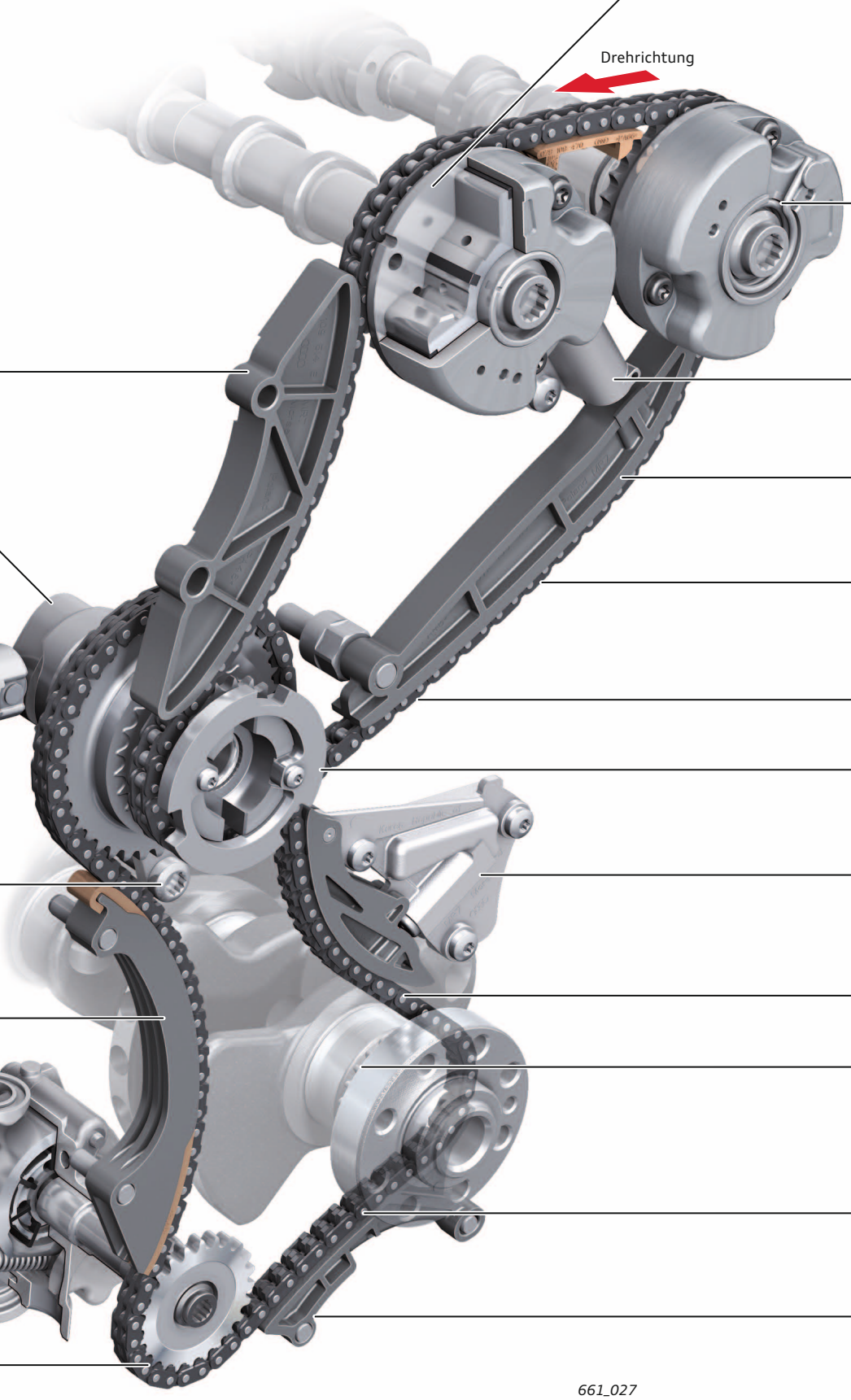


Volumenstromgeregelte Flügelzellen-Ölpumpe

Kettenrad Ölpumpe 24 Zähne

Audi QR-Code

Scannen Sie den QR-Code und erfahren Sie mehr zum Kettentrieb.



Einlass-Nockenwellenversteller
- 30 Zähne
- Verstellbereich 50 °KW
- Nach Motorstopp Verriegelung mittels Sperrbolzen in Stellung Spät

Auslass-Nockenwellenversteller
- 30 Zähne
- Verstellbereich 42 °KW
- Nach Motorstopp Verriegelung mittels Sperrbolzen in Stellung Früh, unterstützt mittels Hilfsfeder

Kettenspanner, hydraulisch gedämpft

Spannschiene

Kettentrieb B

Rollenkette 8 mm

Geberrad für Drehzahlgeber der Zwischenwelle G265

Kettenspanner, hydraulisch gedämpft

Kettentrieb A

Kettenrad Kurbelwelle 25 Zähne

Zahnkette 8 mm

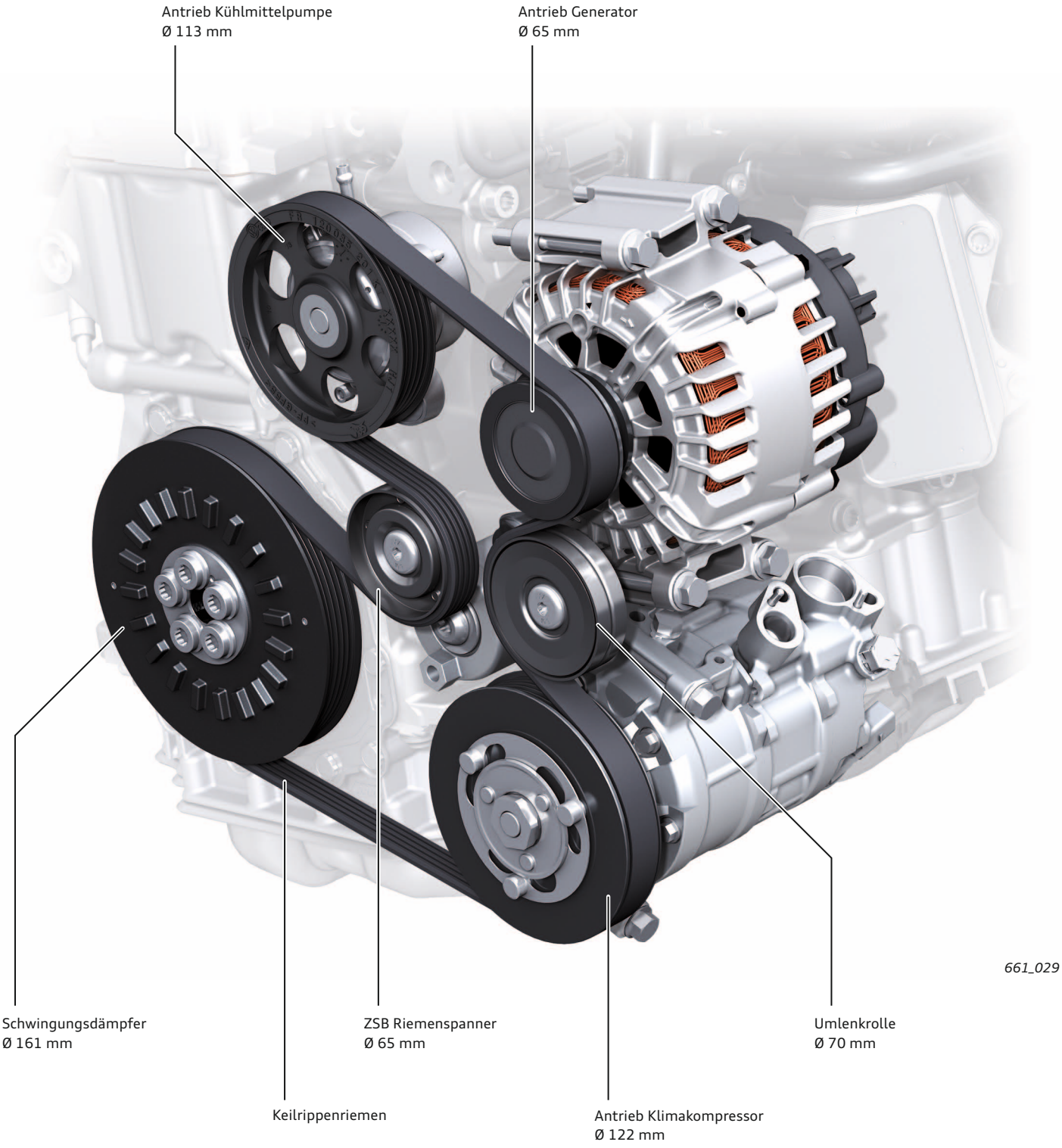
Gleitschiene

661_027

Antrieb Nebenaggregate

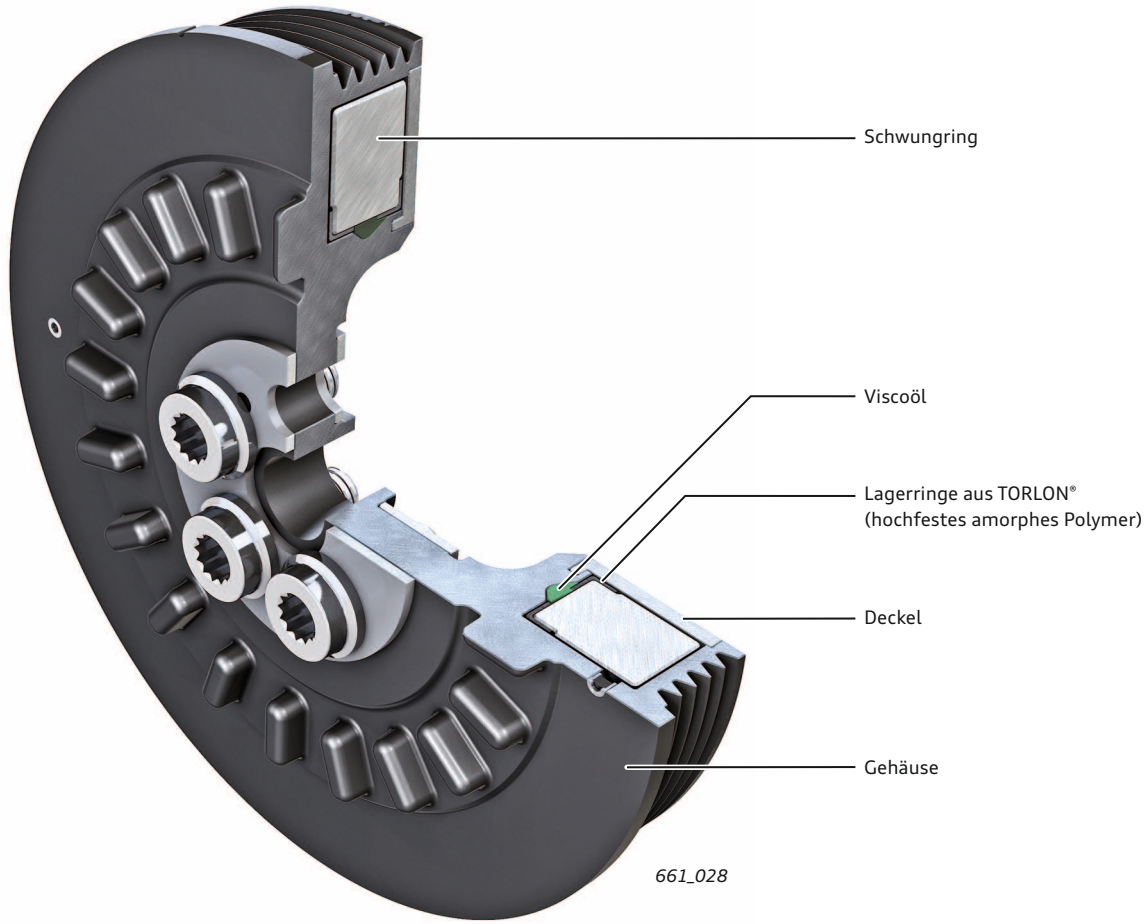
Der Antrieb der Nebenaggregate erfolgt im Gegensatz zum Vorgänger einspurig. Ziel der Änderungen war eine Verkürzung der Einbaulänge des Aggregats.

Somit kann sichergestellt werden, dass das Aggregat in den modularen Querbaukasten integriert werden kann, ohne wesentliche Änderungen an der Struktur des Vorderwagens vornehmen zu müssen.



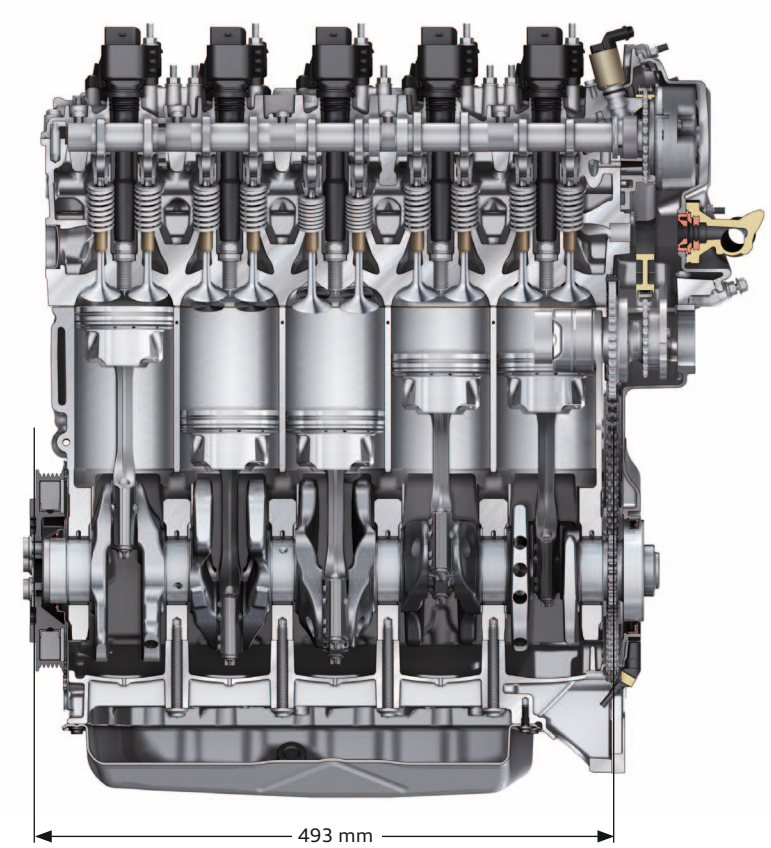
Schwingungsdämpfer

Der Schwingungsdämpfer ist aus Aluminium gefertigt. Die Dämpfung wird durch einen in Viscoöl schwimmenden Stahlring geleistet.



661_028

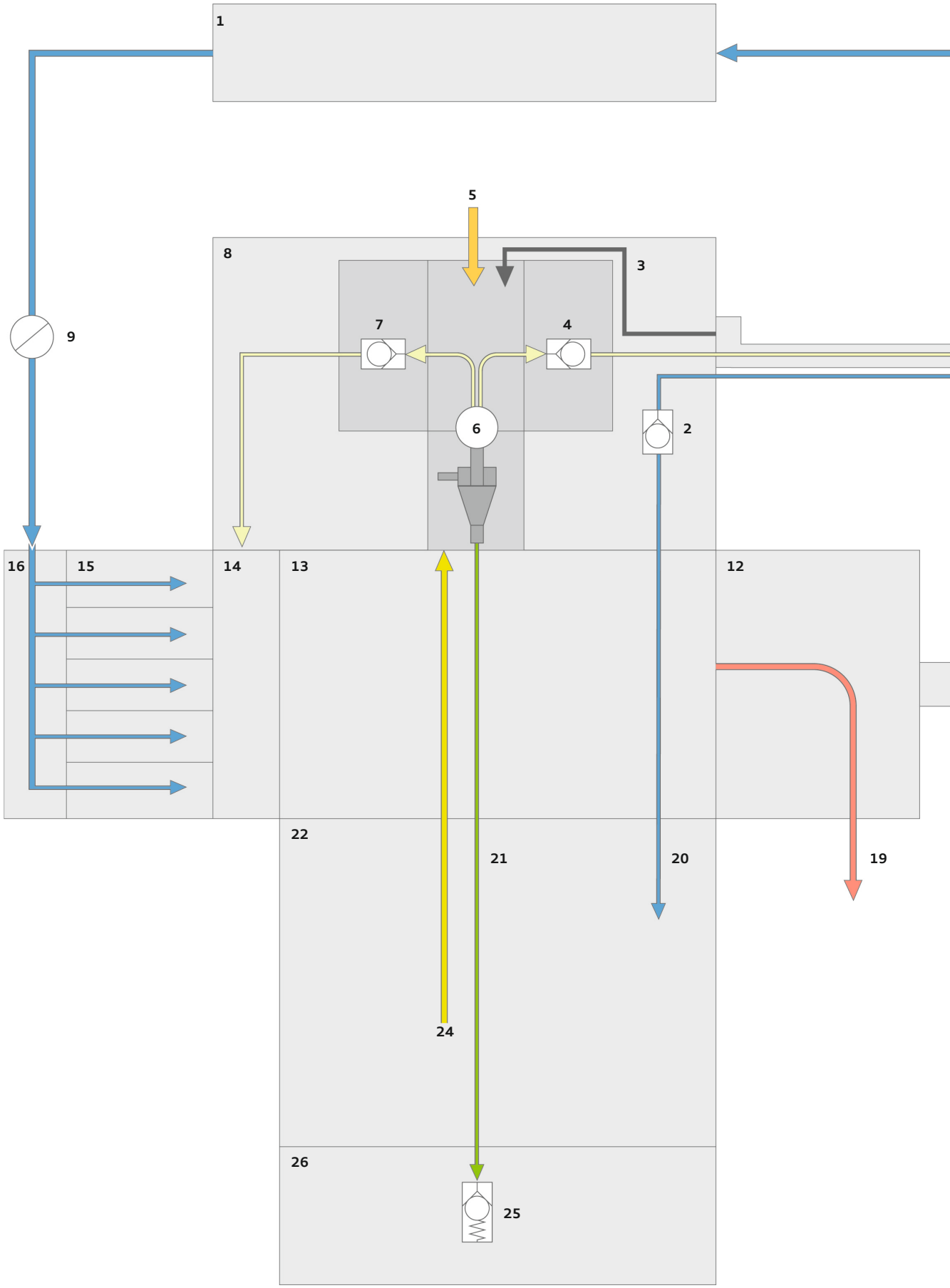
Baulänge des Motors

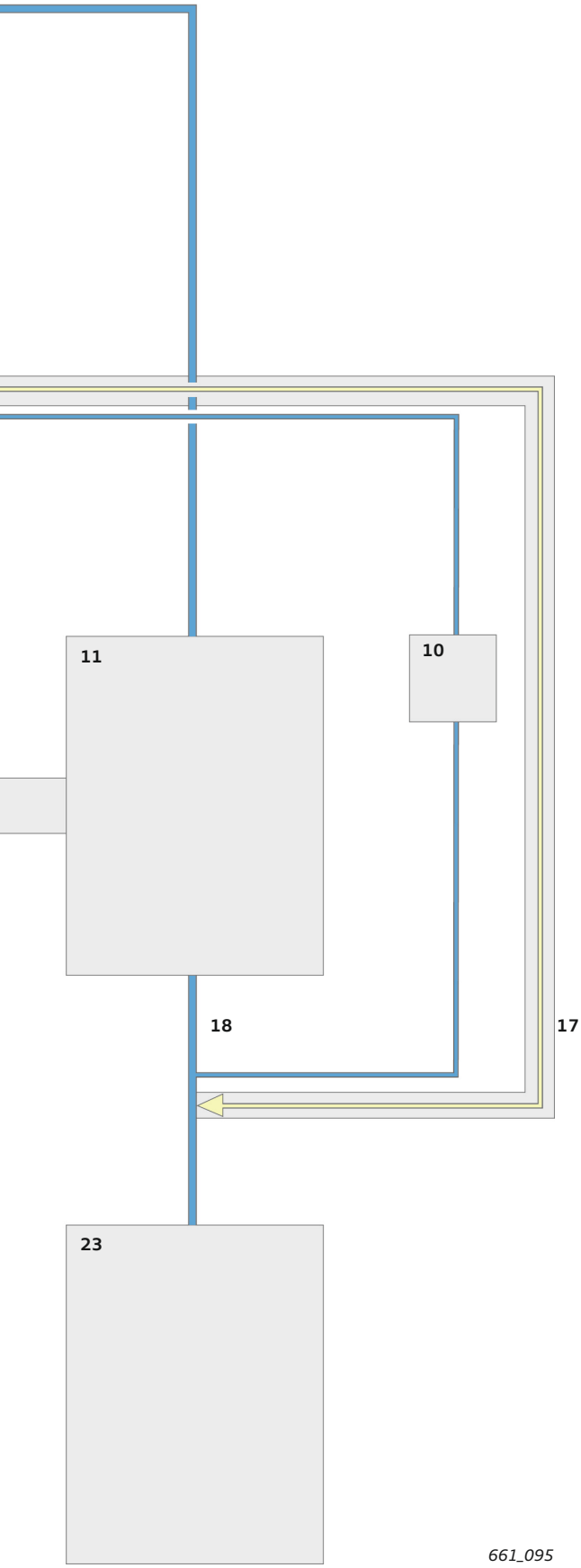


661_030

Kurbelgehäuseent- und -belüftung

Systemübersicht





661_095

Legende:

- Ölrücklauf
- Blow-by-Gas
- Gereinigtes Blow-by-Gas
- Diagnosekanal
- Ansaugluft
- Abgas
- Tankentlüftung

1	Ladeluftkühler
2	Rückschlagventil
3	Diagnosekanal
4	Rückschlagventil
5	Tankentlüftung
6	Druckregelventil
7	Rückschlagventil
8	Ölabscheidermodul
9	Drosselklappe
10	Ventil für Kurbelgehäuseentlüftung N546
11	Verdichter
12	Turbine
13	Zylinderkopf
14	Einlasskanäle
15	Saugrohrunterteil
16	Saugrohroberteil
17	Entlüftungsleitung im Ladebetrieb
18	Ansaugleitung
19	Abgasseite
20	PCV-Leitung
21	Ölrücklauf
22	Kurbelgehäuse
23	Luftfiltergehäuse
24	Blow-by-Gas
25	Schwerkraftventil
26	Ölwanne

Entlüftung

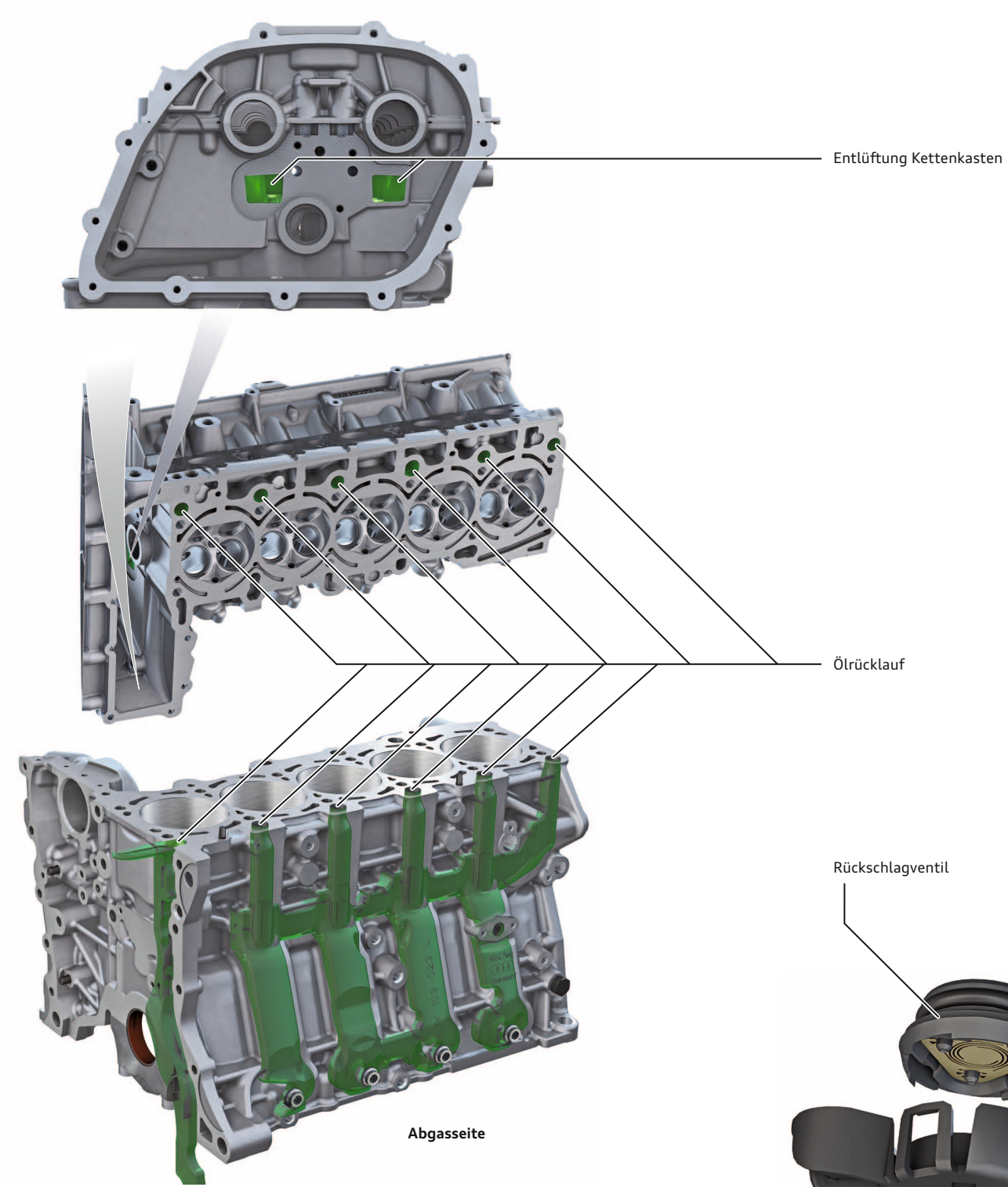
Das Blow-by-Gas strömt über den Kettenkasten in den Zylinderkopf. Durch Strömungsumkehr findet hier eine erste Grobabscheidung statt.

An der Oberseite der Zylinderkopfhaube ist das Ölabscheidermodul angeflanscht. In ihm wird das im Blow-by-Gas vorhandene Motoröl abgeschieden, bevor es der Verbrennungsluft zugeführt wird.

Ölabscheidermodul

Das Ölabscheidermodul erfüllt folgende Funktionen:

- Grobölabscheidung
- Feinölabscheidung
- Zylinderblock-Druckregelung
- Blow-by-Volumenstromverteilung
  - Mittels Rückschlagventile
  - Richtung Saugseite des Abgasturboladers
  - Richtung Saugrohr
- PCV-Belüftung
- AKF-Einleitung

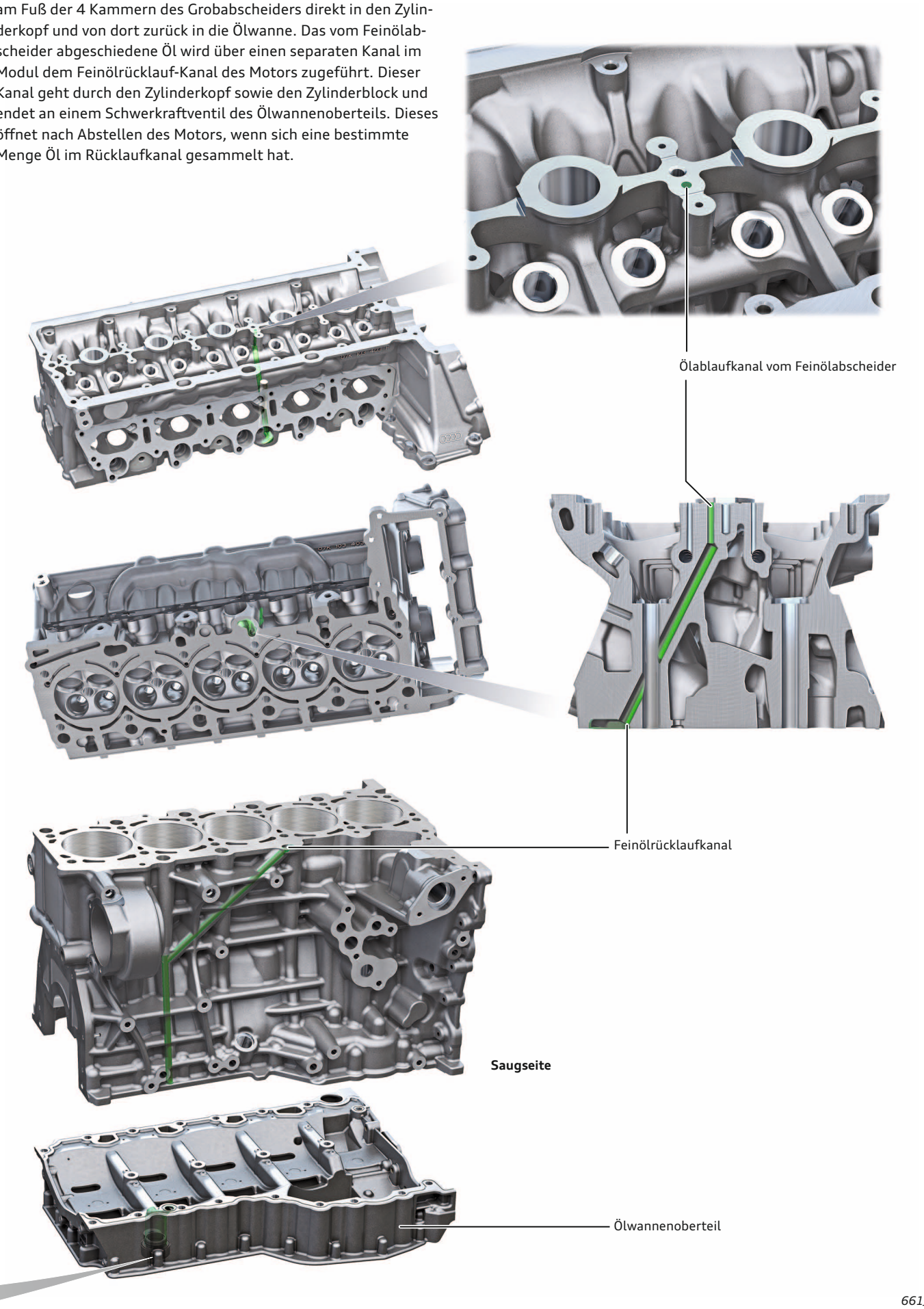


661_032

661_034

Ölrücklauf

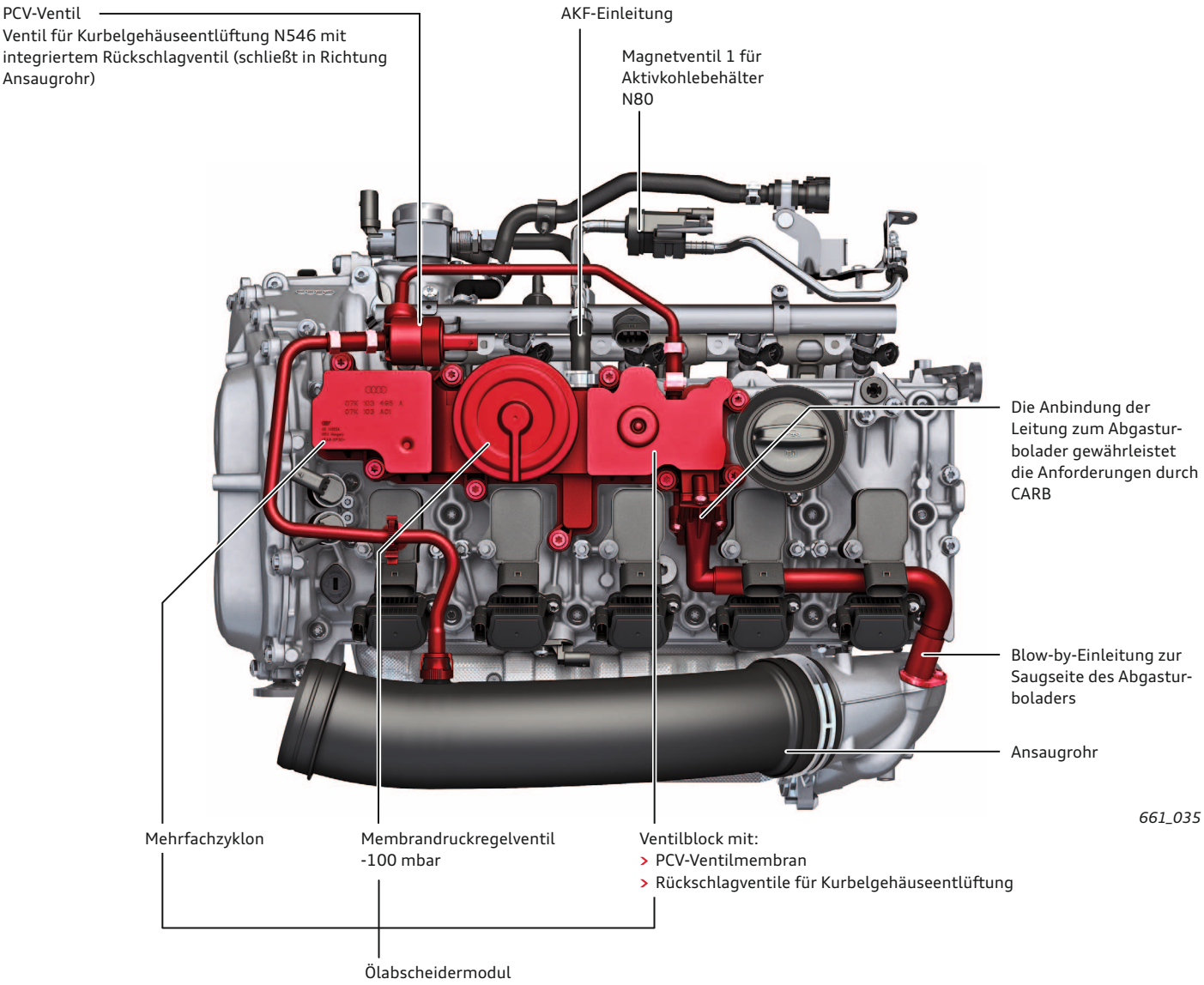
Das vom Grobölascheider abgeschiedene Öl fließt über Bohrungen am Fuß der 4 Kammern des Grobabscheiders direkt in den Zylinderkopf und von dort zurück in die Ölwanne. Das vom Feinölabscheider abgeschiedene Öl wird über einen separaten Kanal im Modul dem Feinölrücklauf-Kanal des Motors zugeführt. Dieser Kanal geht durch den Zylinderkopf sowie den Zylinderblock und endet an einem Schwerkraftventil des Ölwannenoberteils. Dieses öffnet nach Abstellen des Motors, wenn sich eine bestimmte Menge Öl im Rücklaufkanal gesammelt hat.



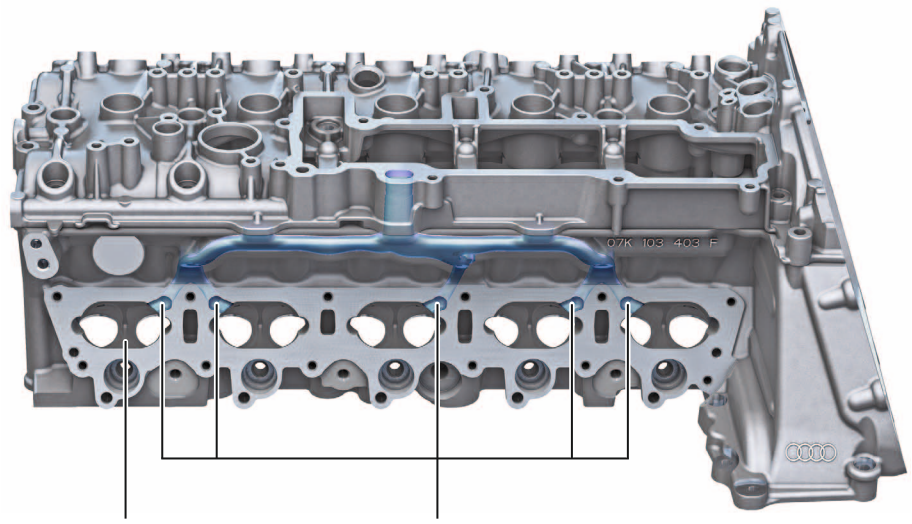
661_033

Abführung der gereinigten Blow-by-Gase

Die Volumenstromverteilung für die Blow-by-Gase wird durch das Ölabscheidermodul realisiert – je nach gerade vorherrschenden Druckverhältnissen in der Luftversorgung entweder zur Saugseite der Turbine des Abgasturboladers oder direkt in die Einlasskanäle des Zylinderkopfs.



661_035



661_036

Kurbelgehäusebelüftung (PCV)

Zur Belüftung des Kurbelgehäuses wird Frischluft aus der Saugstrecke entnommen. Diese wird über das Ventil für Kurbelgehäuseentlüftung N546 in das Ölabscheidermodul eingeleitet. Hier strömt es durch ein Membranventil (Rückschlagventil). Über einen separaten Kanal in der Zylinderkopfhaube, dem Zylinderkopf und im Zylinderblock strömt die Frischluft in den Kurbelraum. Das Ventil für Kurbelgehäuseentlüftung N546 ist ein Magnetventil. Es ist stromlos offen.

Das N546 soll geschlossen werden bei:
- Schubabschaltung
- Aktiver Gemischadaption
- Leerlauf und
- Teillast

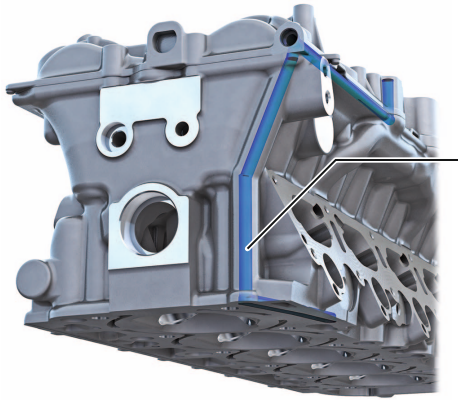
Dazu wird aus Motordrehzahl, Luftmasse und Saugrohrdruck die Ansteuerung des N546 im Kennfeld berechnet.

AKF-Einleitung

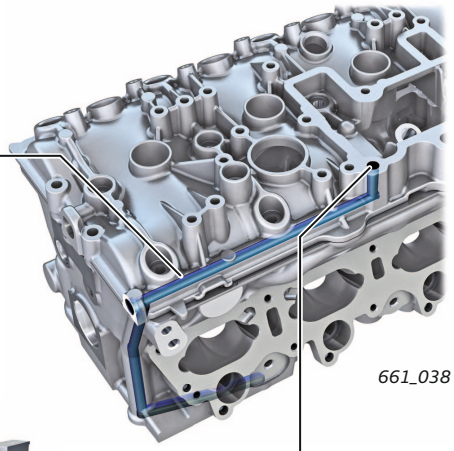
Das Magnetventil 1 für Aktivkohlebehälter N80 ist stromlos geschlossen. Siehe Grafik 661_035 Seite 26). Der Massenstrom aus dem Aktivkohlebehälter wird vom Motorsteuergerät über das Tastverhältnis des N80 geregelt.

Dazu werden folgende Eingangsgrößen ausgewertet:
- Saugrohrdruck
- Umgebungsdruck (Sensor im Motorsteuergerät)
- Motorlast
- Batteriespannung
- Beladung des AKF-Behälters (Auswertung durch Lambdaregler)

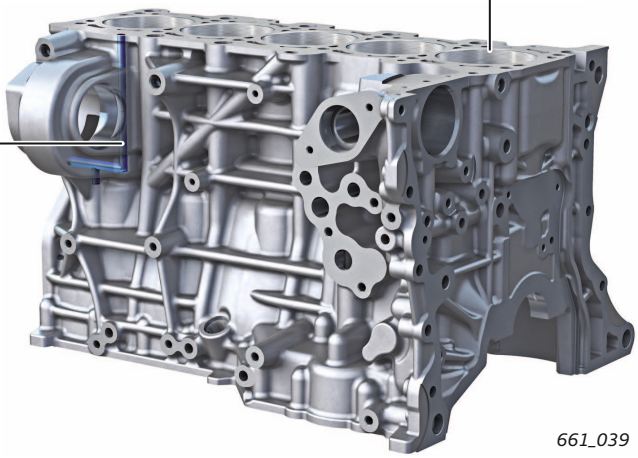
Im Motorbetrieb ist das N80 geschlossen bei:
- Schubabschaltung
- Stopp-Phasen im Start-Stopp-Betrieb
- Klemme 15 aus
- Verschiedenen Diagnosen



661_037

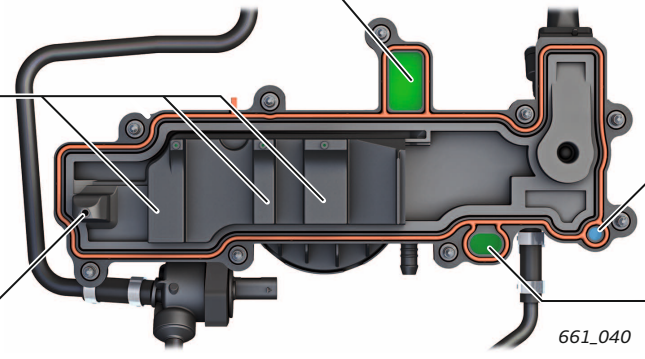


661_038



661_039

Übergabestelle PCV aus Entlüftermodul, in diesem ist eine Drossel und ein Rückschlagventil (Membrane) integriert.

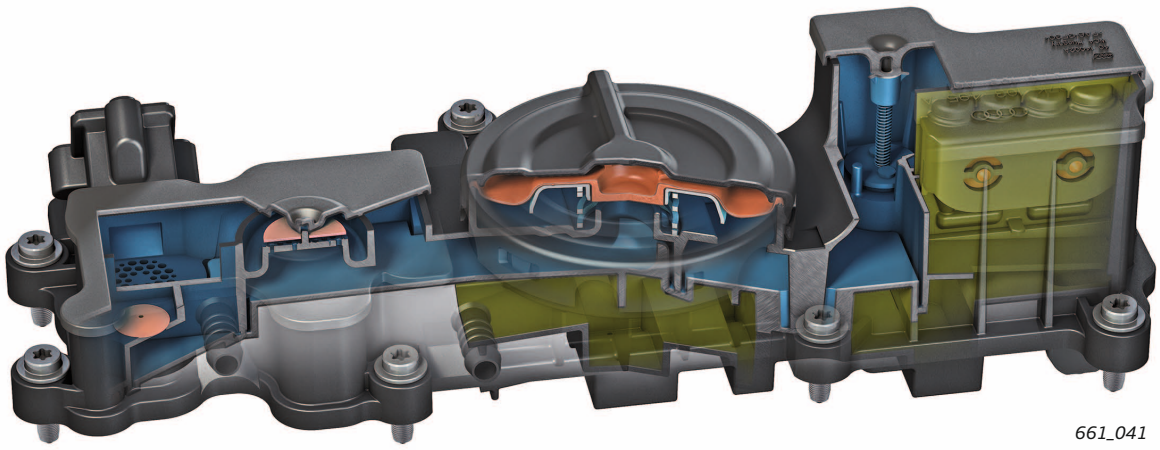


661_040

Ölablauf aus Zyklongehäuse;
Dieses Öl sammelt sich in der Kammer des Zyklonabscheiders, bevor das Blow-by-Gas den Zyklon durchströmt. Dem Zyklonabscheider sind nochmals Prallplatten und 2 Membranventile vorgeschaltet. Hier findet ebenfalls eine Grobabscheidung statt.

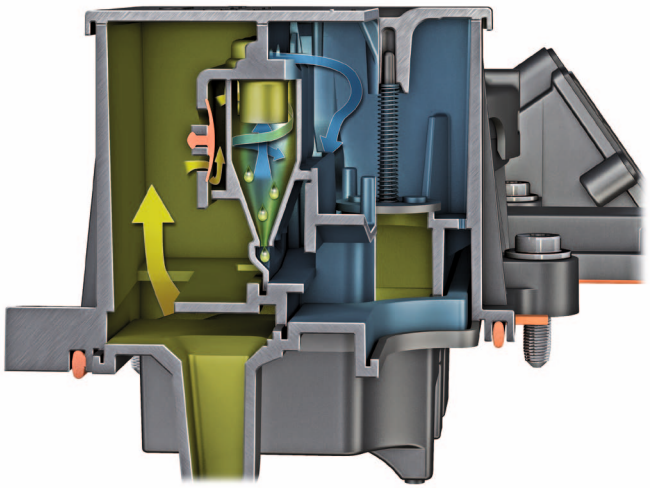
Ölabscheidermodul

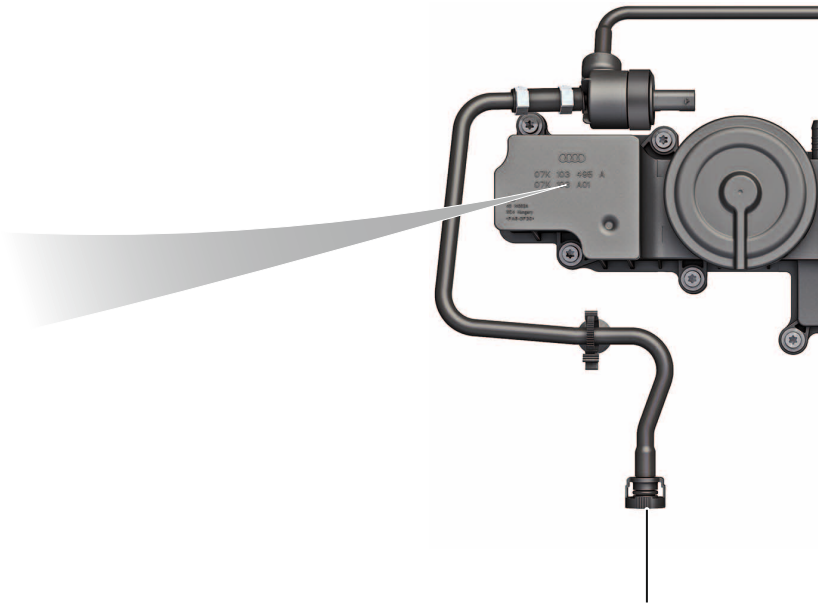
Mit dem Grobabscheider an der Unterseite ragt das Modul in den Zylinderkopf. Hier strömt das Blow-by-Gas ein. Nach der Grobabscheidung an den Prallplatten strömt es durch den Zyklonabscheider und wird dort fein gereinigt. Das gereinigte Blow-by-Gas strömt nun über das Druckregelventil in den Teil des Entlüftungsmoduls, wo es gesteuert über Membranventile in Richtung Abgasturbolader oder in Richtung Einlasskanäle abgeführt wird.



661_041

4fach-Zyklonabscheider mit:
- Umgehungsventil, öffnet bei zu hohem Volumenstrom
- 2 Rückschlagventile (schließen bei Überdruck im Zylinderblock)

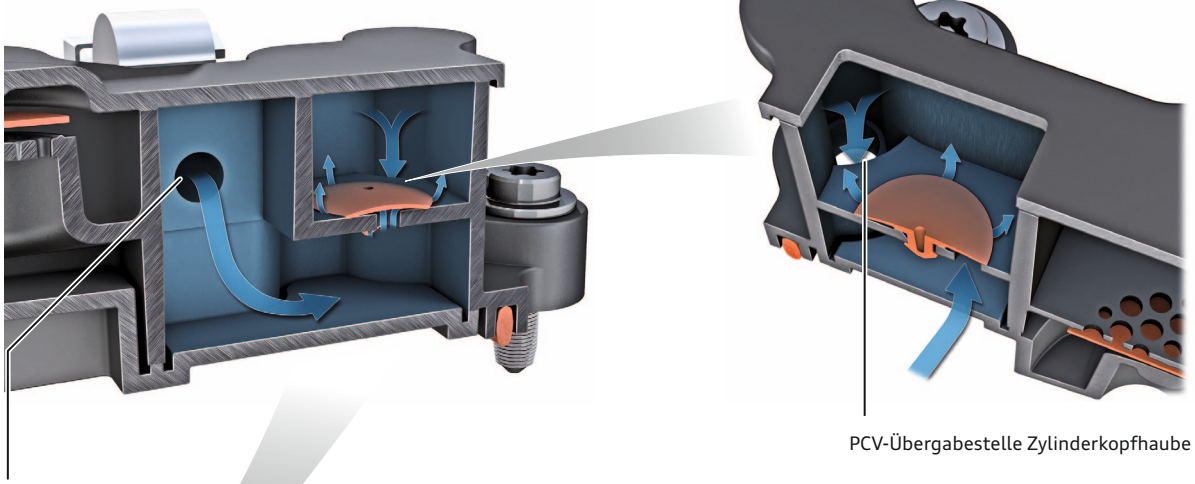




PCV-Anschluss Saugrohr

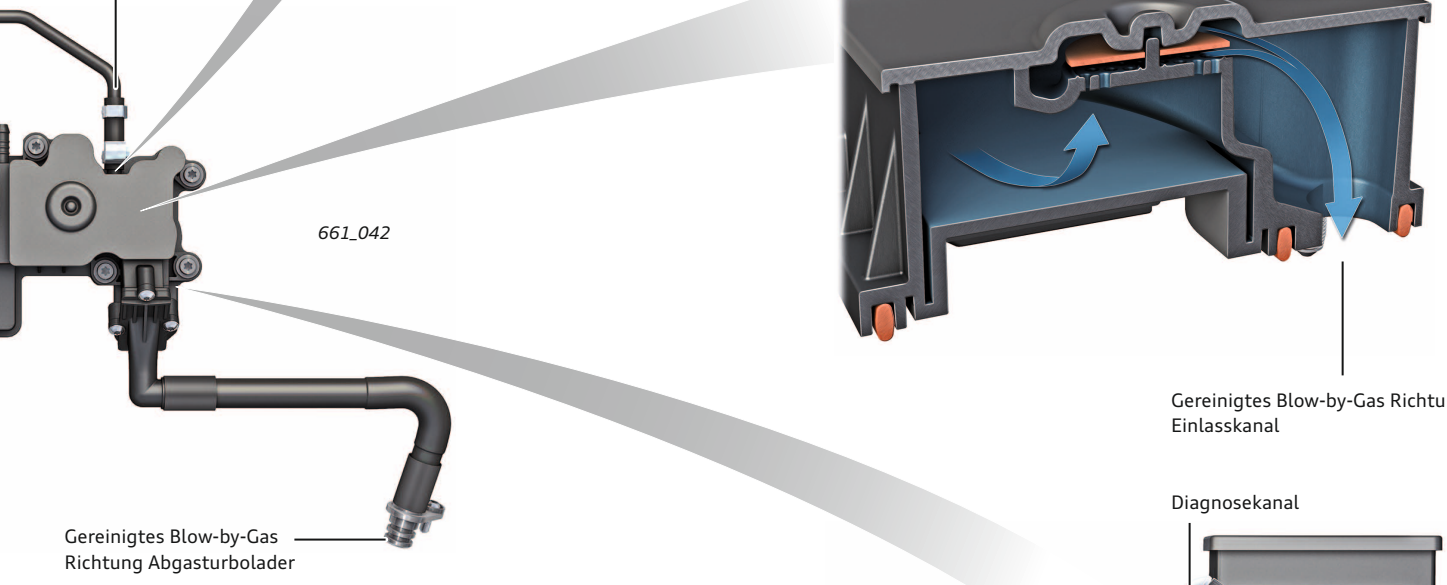
Das Blow-by-Gas strömt in die Kammer des Zyklonabscheiders. Ist bei dynamischem Motorbetrieb der Durchsatz sehr hoch, öffnet sich das Umgehungsventil. So strömt ein Teil des Blow-by-Gases am Zyklonabscheider vorbei. Das ist notwendig, damit sich im Kurbelgehäuse kein Druck aufbaut.
Bevor das Blow-by-Gas in den Zyklonabscheider einströmen kann, muss es erst noch durch einen vorgeschalteten Grobabscheider. In diesen gelangt es über 2 Membranventile. Das hier gesammelte Öl läuft dann in den separat verlaufenden Ölrücklauf des Zyklonabscheiders. Siehe Grafik auf Seite 26.

Hinweis
Funktionsstörungen im System können hohen Ölverbrauch durch fehlende Abscheidung oder schlechten Motorlauf verursachen. Das System kann mittels Druckmessung am Ölmessstab geprüft werden, je nach dem, wie das PCV-Ventil geschaltet ist. Bei intaktem System sollte hier im Motorleerlauf ein Druck zwischen -85 und -120 mbar ermittelt werden.
Zur Druckmessung können Sie das Turboladerprüfgerät V.A.G 1397 A verwenden.



PCV-Übergabestelle Zylinderkopfhaube

PCV-Einleitung
(Frischluft vom Saugrohr)

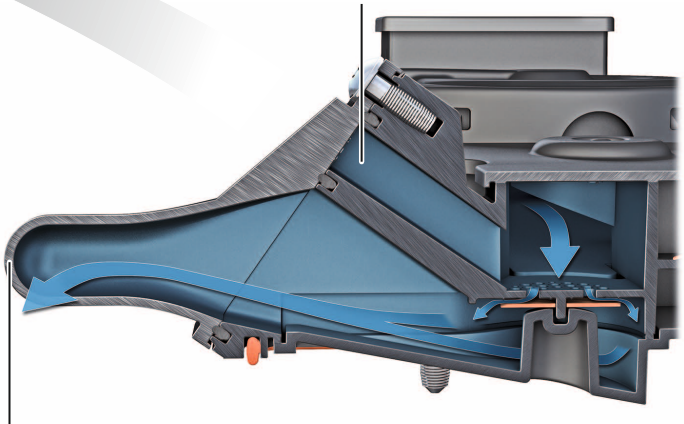


661_042

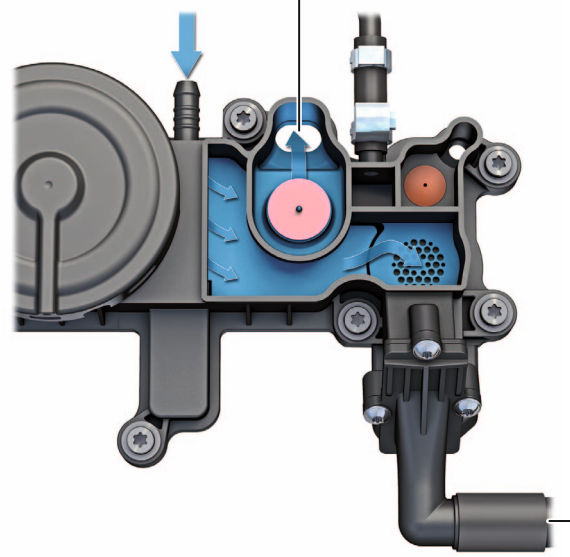
Gereinigtes Blow-by-Gas Richtung
Einlasskanal

Gereinigtes Blow-by-Gas
Richtung Abgasturbolader

Diagnosekanal



Richtung
Einlasskanal



Das Adapterstück ist derart ausgeführt, dass über die Kupplung auch der Diagnosekanal verschlossen wird; bei Nicht-Verbau wird Falschluft gezogen und detektiert.

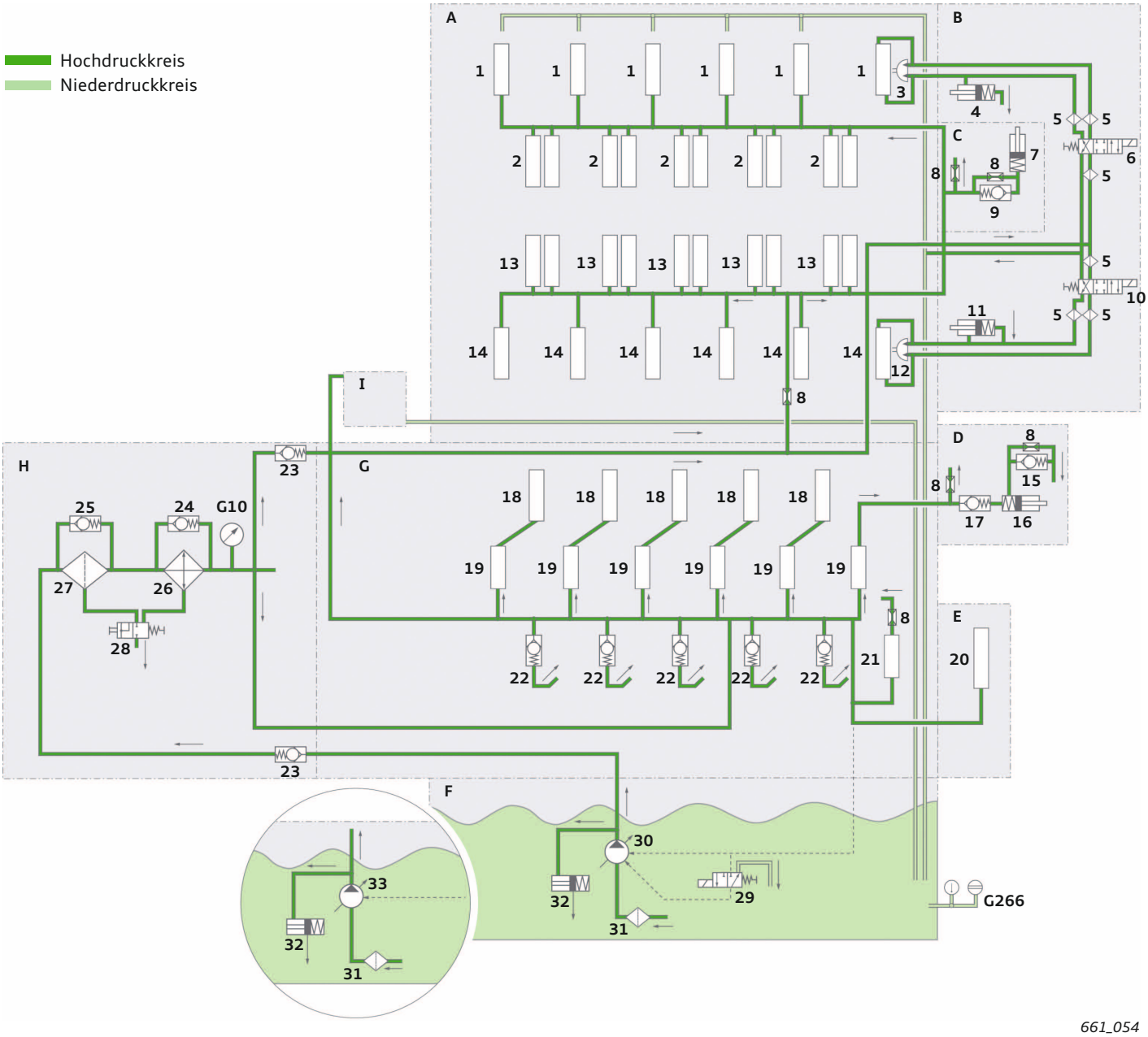
Richtung Abgasturbolader

661_043

Ölversorgung

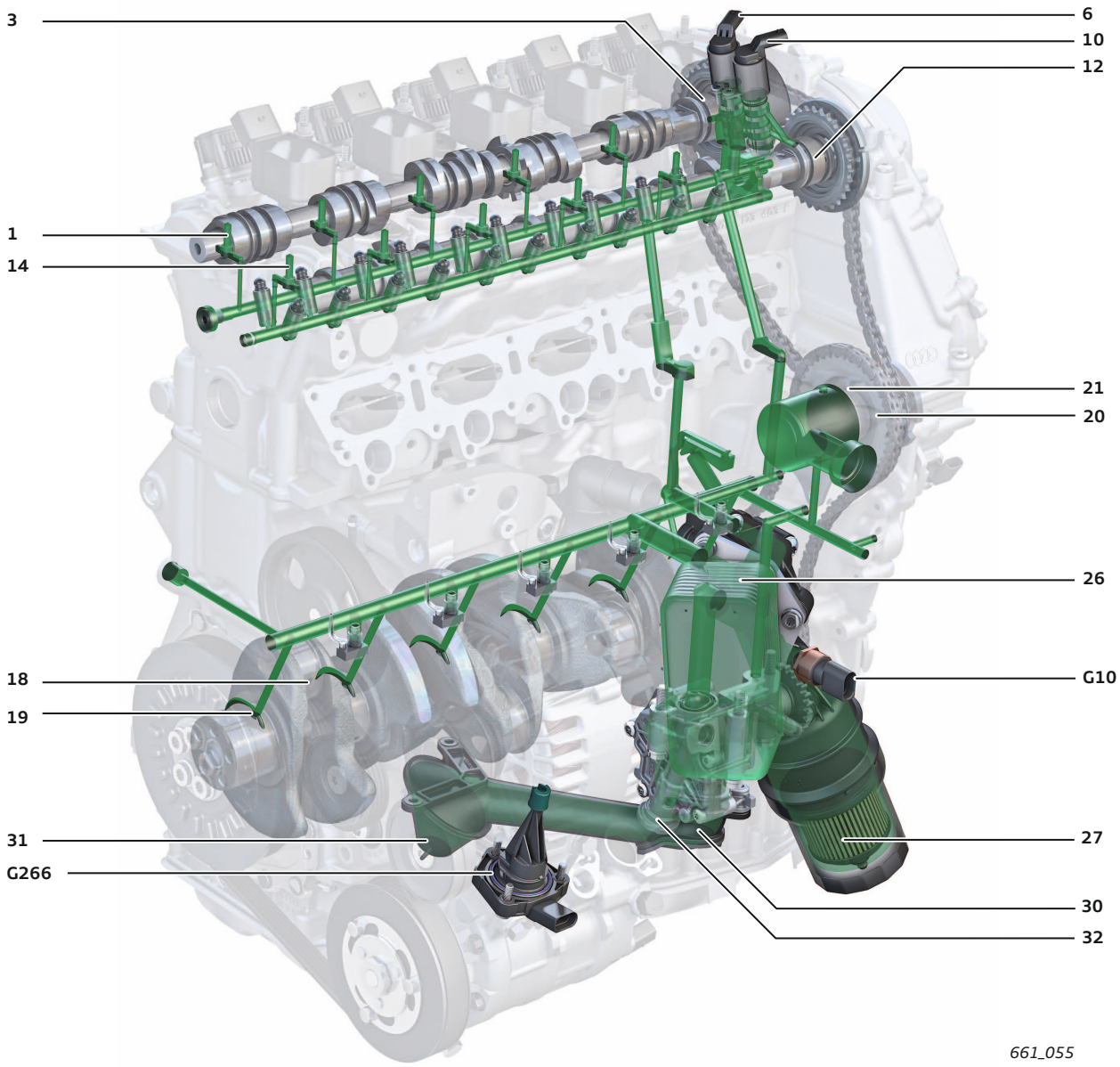
Der Ölkreislauf des Motors ist für einen hohen Öldurchsatz ausgelegt, um eine gute Kühlleistung zu erzielen. Bezogen auf den Vorgängermotor kommt eine Ölpumpe mit höherer Förderleistung zum Einsatz. Die Kühlung der Kolben erfolgt mittels Kolbenkühldüsen. Diese sind ständig geöffnet und spritzen zielgerichtet in den Kühlkanal der Kolbenböden.

Übersicht



Hinweis
Die 2-stufige Öldruckregelung setzt in laufender Serie 2018 ein.

Zuordnung der Bauteile am Motor



Legende zu Abbildung Seite 30 und Seite 31:

A Zylinderkopf
B Zylinderkopfhaube
C Kettenspanner
D Kettenspanner Primärtrieb
E Vakuumpumpe
F Ölwanne
G Zylinderkurbelgehäuse
H Ölmodul
I Abgasturbolader

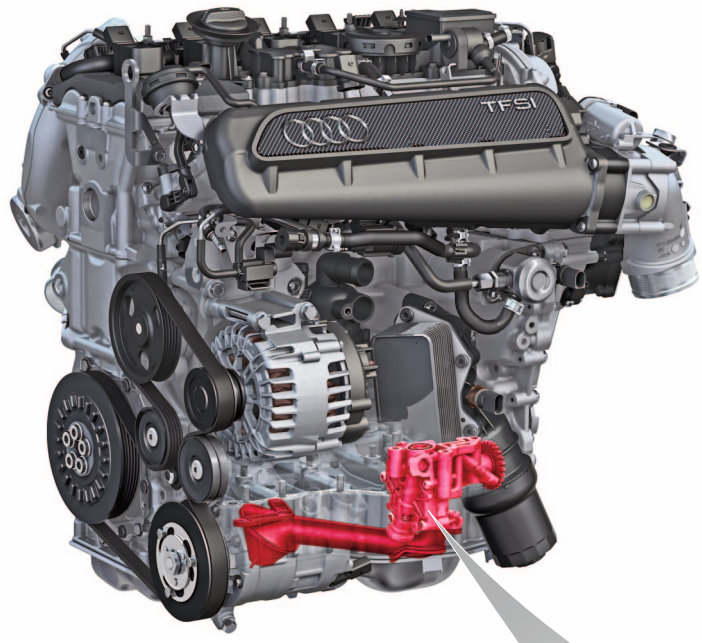
1 Nockenwellenlager Auslass
2 Abstützelement Auslass
3 Nockenwellenversteller Auslass
4 Verriegelung Nockenwellenversteller Auslass
5 Ölsieb
6 Steuerventil für Nockenwellenversteller Auslass
7 Kettenspanner Sekundartrieb
8 Drossel
9 Rückschlagventil im Kettenspanner
10 Steuerventil für Nockenwellenversteller Einlass
11 Verriegelung Nockenwellenversteller Einlass
12 Nockenwellenversteller Einlass
13 Abstützelement Einlass
14 Nockenwellenlager Einlass
15 Überdruckventil Kettenspanner
16 Kettenspanner Primärtrieb
17 Rückschlagventil im Kettenspanner
18 Pleuellager
19 Kurbelwellenhauptlager
20 Lager Vakuumpumpe
21 Lager Zwischenwelle
22 Kolbenkühldüse (Öffnungsdruck 1,5 - 1,8 bar, Schließdruck min. 1,4 bar)
23 Rückschlagventil im Ölmodul
24 Umgehungsventil des Ölkühlers
25 Umgehungsventil des Ölfilters
26 Öl-/Kühlmittel-Wärmetauscher (Motorölkühler)
27 Ölfilter
28 Ölablassventil im Ölfiltermodul
29 Steuerventil für niedrige Druckstufe
30 Ölpumpe mit 2-stufiger Druckregelung
31 Ansaugsieb der Ölpumpe
32 Kaltstartventil
33 Ölpumpe mit 1-stufiger Druckregelung

G10 Öldruckgeber
G266 Ölstands- und Öltemperaturgeber

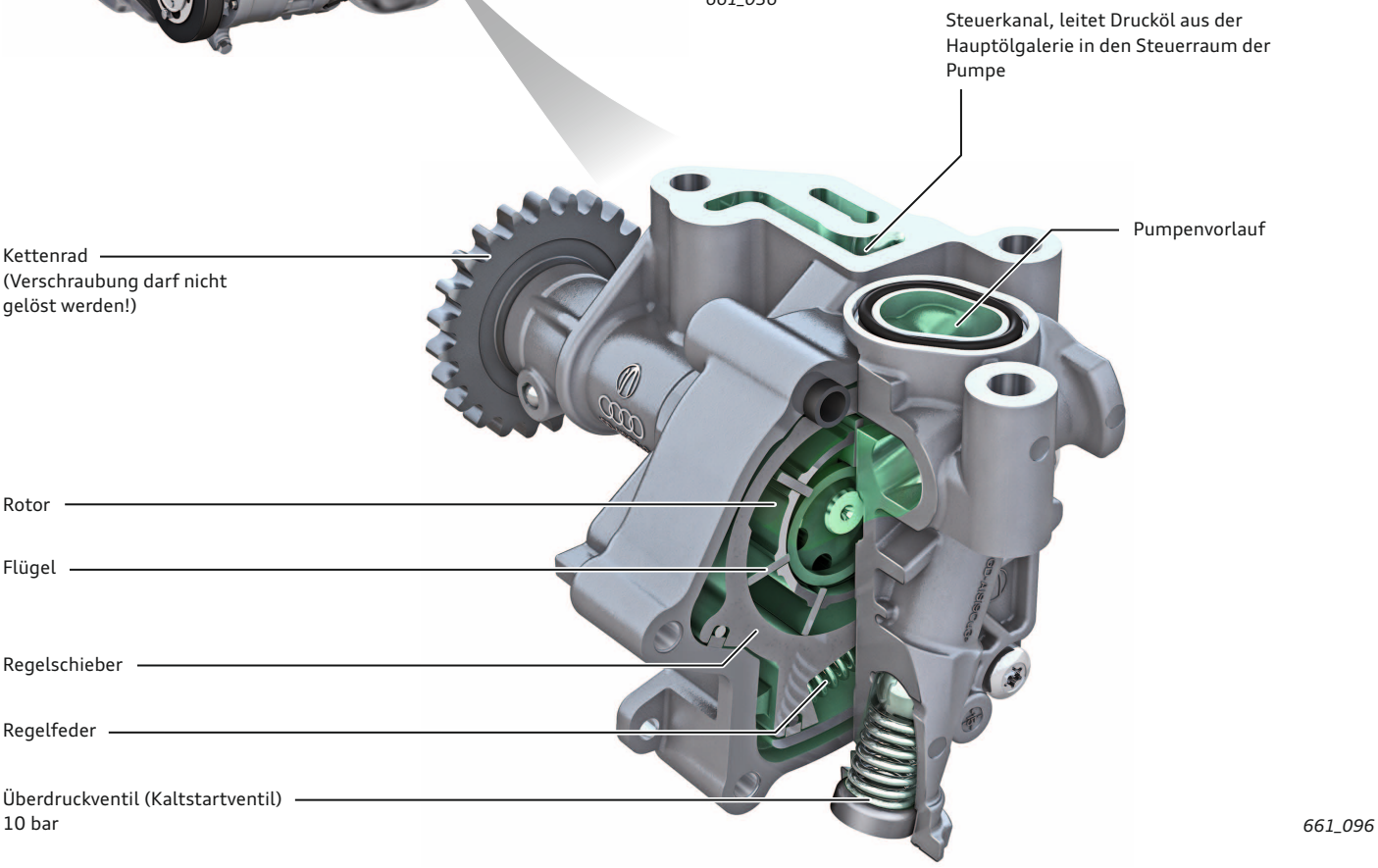
Ölpumpe

Die Ölpumpe wird oberhalb des Ölwannenoberteils am Zylinderblock verschraubt. Der Antrieb erfolgt mittels Zahnkette von der Kurbelwelle. Dabei erfolgt eine Übersetzung ins Schnelle. Somit kann die Pumpe eine maximale Drehzahl von bis zu 7200 1/min erreichen. Im Vergleich zum Vorgängermotor wurde das Fördervolumen der Pumpe erhöht.
Für einen Einsatz des Motors unter strengeren Abgasgrenzwerten (EU6AG) kann man die Funktionalität der Pumpe auf eine 2-stufige Druckregelung hin erweitern.

Die Ölpumpe ist der Bauart nach eine Flügelzellenpumpe mit schwenkbarem Schieber (Regelschieber). Dieser kann mittels Öldruck gegen die Kraft der Regelfeder verdreht werden. Dadurch verändert sich der Pumpenraum und somit die Förderleistung der Pumpe. Der dazu benötigte Öldruck wird aus der Hauptölgalerie abgezweigt und auf die Steuerfläche des Drehschiebers im Steuerraum der Pumpe geleitet.
Mit dieser Pumpenregelung ist sichergestellt, dass immer ausreichend Motoröl gefördert wird, ohne dass der Öldruck zu sehr ansteigt.



661_056



661_096

Verweis
Genauere Erläuterungen zu Aufbau und Funktion der Flügelzellenpumpe und zur Funktion der Regelung finden Sie in den Selbststudienprogrammen 639 „Audi 1,0l-3-Zylinder-TFSI-Motor Baureihe EA211“ und 655 „Audi 3,0l-V6-TFSI-Motor Baureihe EA839“.

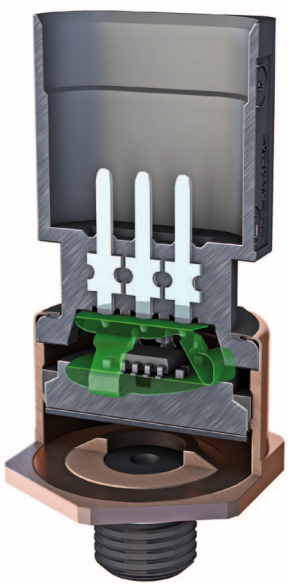
Sensoren im Ölkreislauf

Der 2,5l-TFSI-Motor EA855 EVO arbeitet nicht mit einer variablen Öldruckregelung. Vom Entwicklungsumfang her sind aber alle Komponenten vorhanden, um bei Bedarf eine vollvariable Öldruckregelung zu realisieren. Dazu müsste im Motorblock nur noch ein Steuerventil für die Regelung der Ölpumpe verbaut werden. Der Anguss dazu wurde bei der Entwicklung des Motors berücksichtigt.

Öldruckgeber G10

Der G10 ist im Ölfilterhalter eingeschraubt und misst den Öldruck sowie die Öltemperatur im Hauptölkanal nach dem Ölfilter, siehe Grafik „661_060“ auf Seite 34.

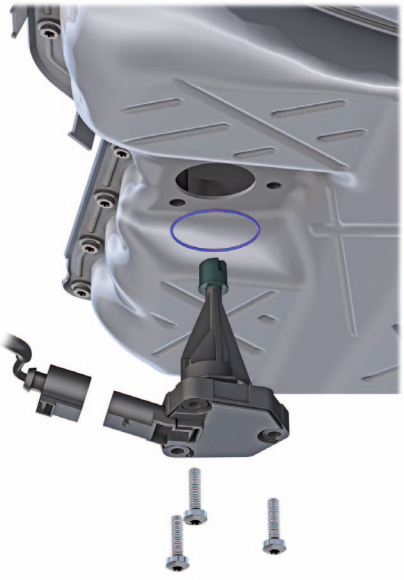
Der Öldruckgeber wurde wegen seiner Zuverlässigkeit sowie wegen seiner Funktionalität verbaut. Mit ihm kann der tatsächlich anliegende Öldruck im Motorsteuergerät ausgewertet werden. Die im Sensor befindliche Elektronik schickt die ermittelten Werte mittels SENT-Protokoll an das Motorsteuergerät. Der Sensor wird mit 5 Volt Spannung versorgt.



661_057

Ölstands- und Öltemperaturgeber G266

Das Signal vom G266 wird durch das Motorsteuergerät ausgewertet. Hier gehen die Messwerte von Temperatur und Ölstand zur Berechnung des Ölwechselintervalls ein. Mittels PWM-Signal werden die Informationen über den Ölfüllstand und die Öltemperatur an das Motorsteuergerät übertragen. Der Sensor wird mit 12 Volt Spannung versorgt.

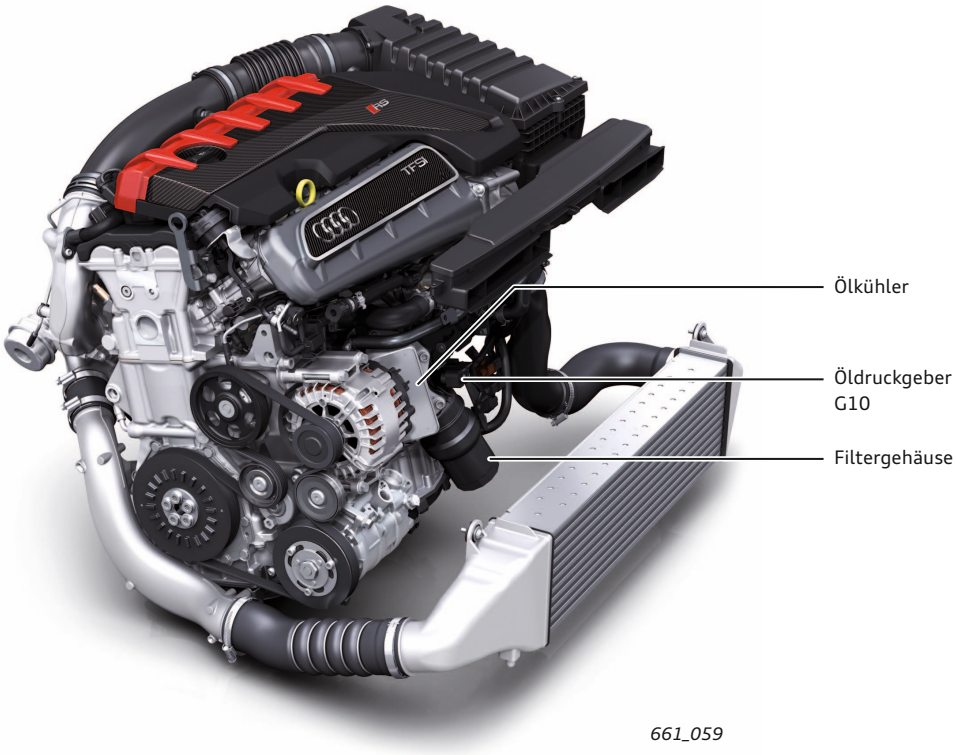


661_058

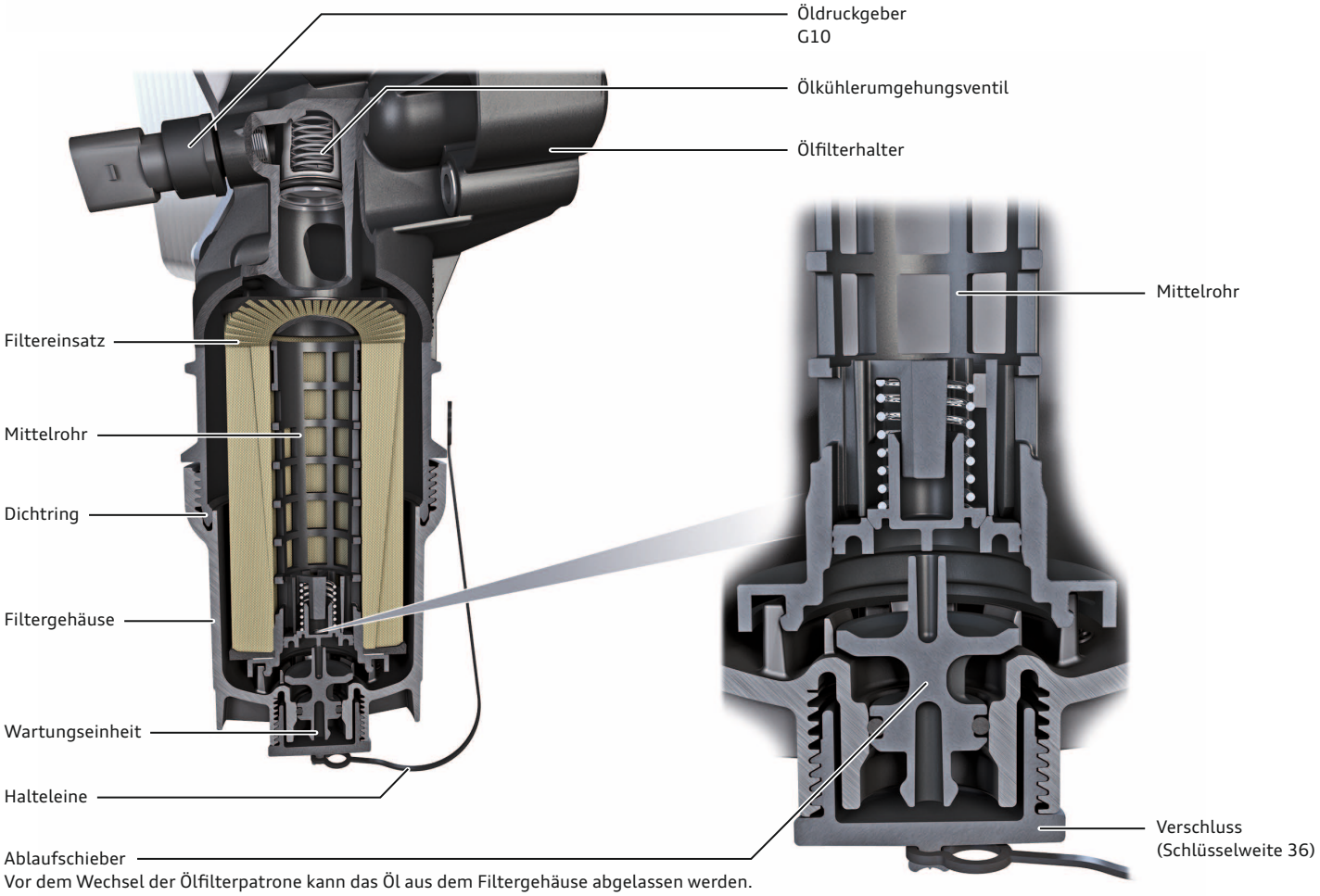
Verweis
Genauere Informationen zum SENT-Protokoll finden Sie im Selbststudienprogramm 547 „Der 2,0l-176kW-TDI-Biturbo-Motor der Dieselmotoren-Baureihe EA288“.

Ölfilterhalter / Ölkühler

Der Ölfilterhalter ist am Zylinderblock angeflanscht. In ihm werden die Ölströme, von der Ölpumpe kommend, weitergeleitet. Zudem strömt hier ein Teil des Kühlmittels hindurch. Die Abdichtung erfolgt über Gummidichtungen. Am Ölfilterhalter ist von unten das Ölfiltergehäuse mit der Ölfilterpatrone angeschraubt. Seitlich am Ölfilterhalter ist der Ölkühler angeflanscht. Für die Messung des Öldrucks des Motors ist im Ölfilterhalter der Öldruckgeber G10 verschraubt.



661_059



Vor dem Wechsel der Ölfilterpatrone kann das Öl aus dem Filtergehäuse abgelassen werden. Dazu wird der Ölablaufadapter T40057 verwendet.

661_060

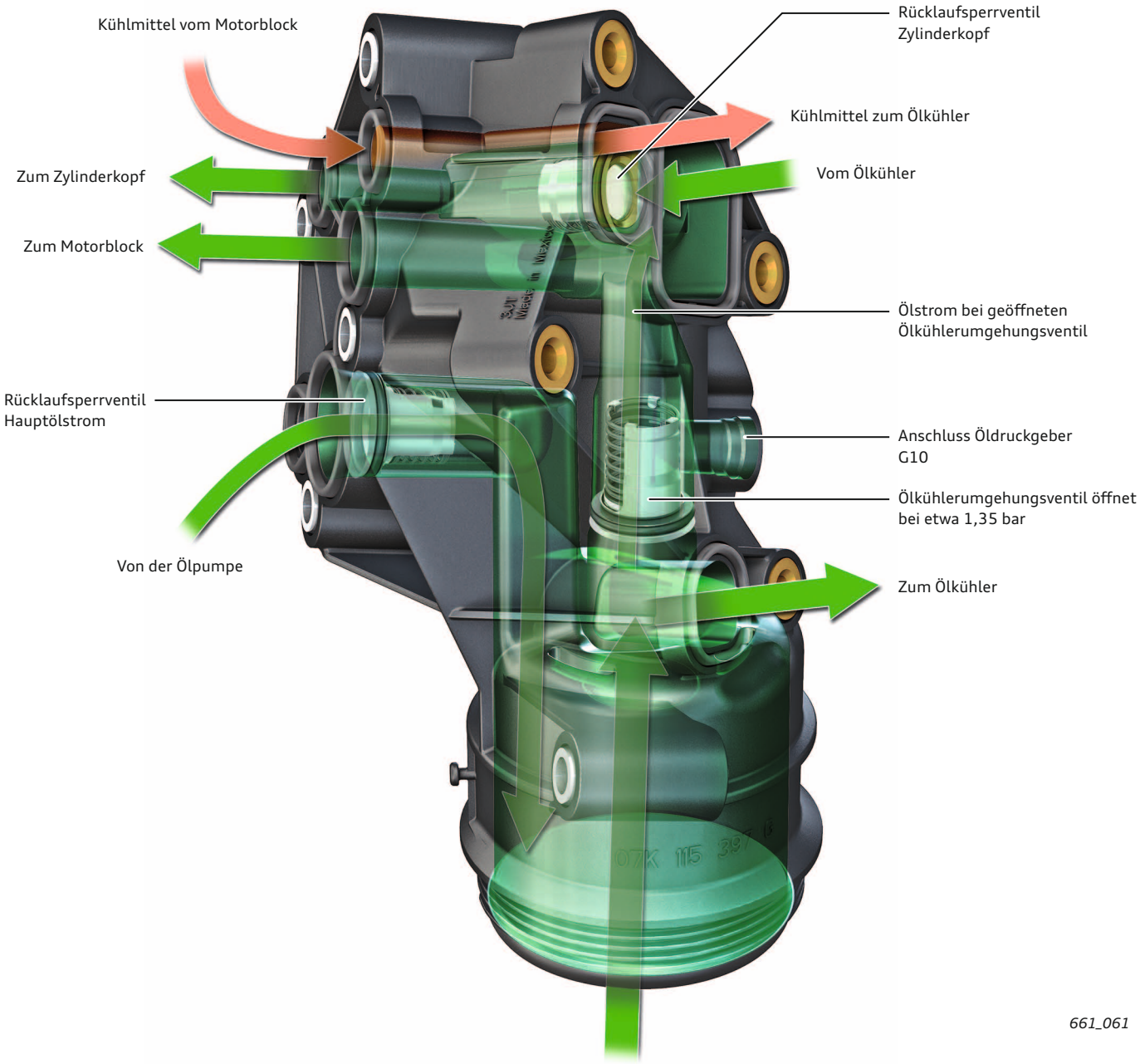
Ölverlauf

Das von der Ölpumpe geförderte Öl strömt durch einen Ölkanal im Zylinderblock in den Ölfilterhalter. Hier durchströmt es zuerst das Rücklaufsperrventil. Dieses verhindert ein Leerlaufen der Ölkanäle des Motors. Somit kann nach Motorstart möglichst schnell Öldruck aufgebaut werden.
Anschließend strömt das Motoröl von außen nach innen durch die Ölfilterpatrone. Das gereinigte Öl strömt dann aus dem Ölfilterhalter in den Ölkühler und von diesem aus wieder in den Ölfilterhalter zurück. Hier verzweigt sich der Ölstrom.

Zum einen wird von hier aus der Zylinderblock mit Öl versorgt, der zweite Ölstrom versorgt den Zylinderkopf. Für den Ölstrom zum Zylinderkopf ist im Ölfilterhalter ein weiteres Rücklaufsperrventil integriert.
Im Ölfilterhalter befindet sich noch ein drittes Ventil. Hierbei handelt es sich um das Kühlerumgehungsventil. Öffnet es, wird ein Teil des vom Ölfilter kommenden Öls am Ölkühler vorbei zum Motor geleitet.

Kühlmittelverlauf

Das Kühlmittel für den Ölkühler kommt vom Anschluss am Motor und strömt durch einen Kanal im Ölfilterhalter zum angeflanschten Ölkühler. Der Kühlmittelausgang des Ölkühlers ist an einer Rohrleitung zum Thermostatgehäuse hin angeschlossen.

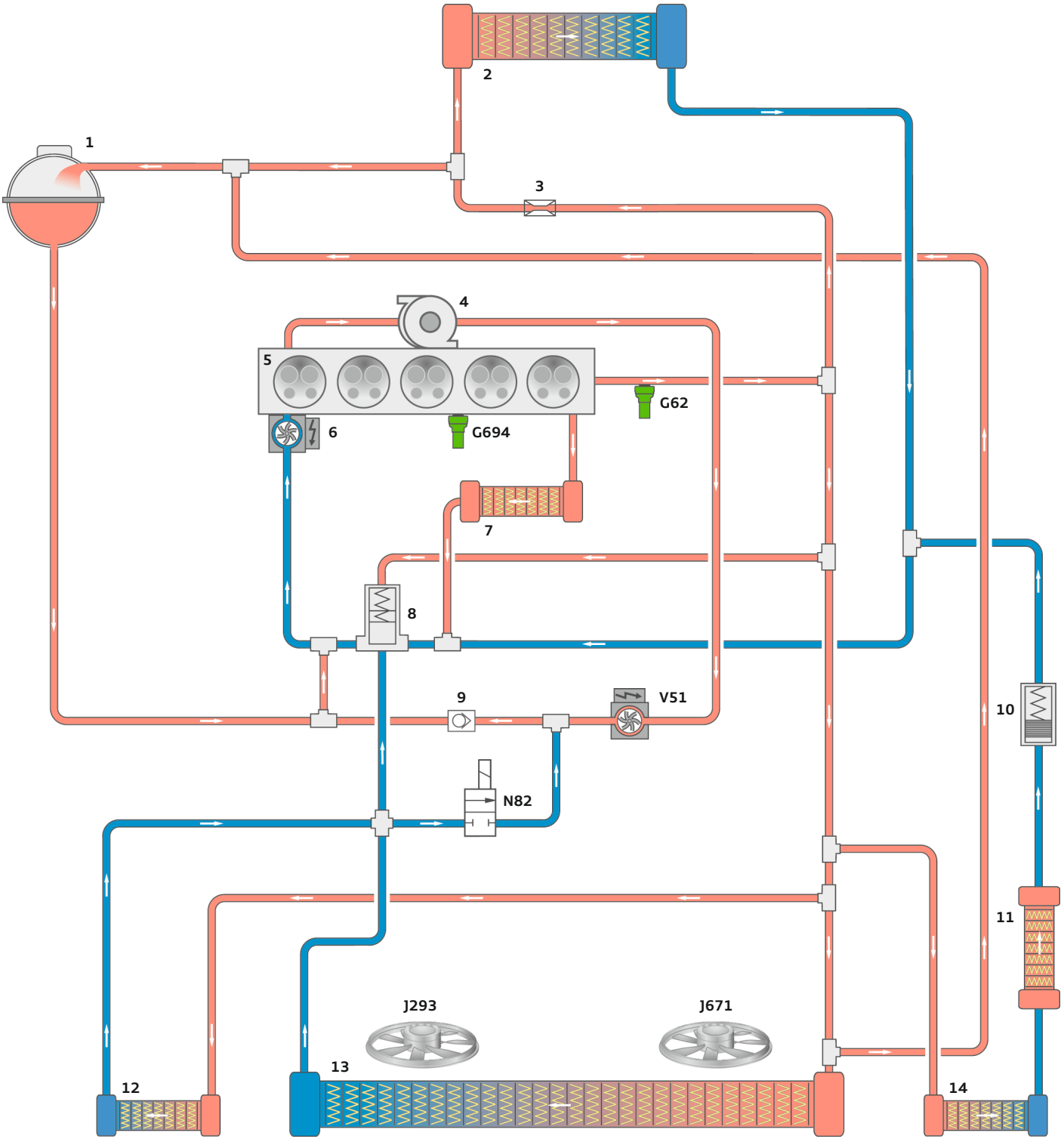


Durch den Ölfilter gereinigtes Motoröl

Kühlsystem

Der Katalysator ist zum sicheren Erreichen der EU6-Abgasnorm möglichst nah am Turbinengehäuse positioniert.

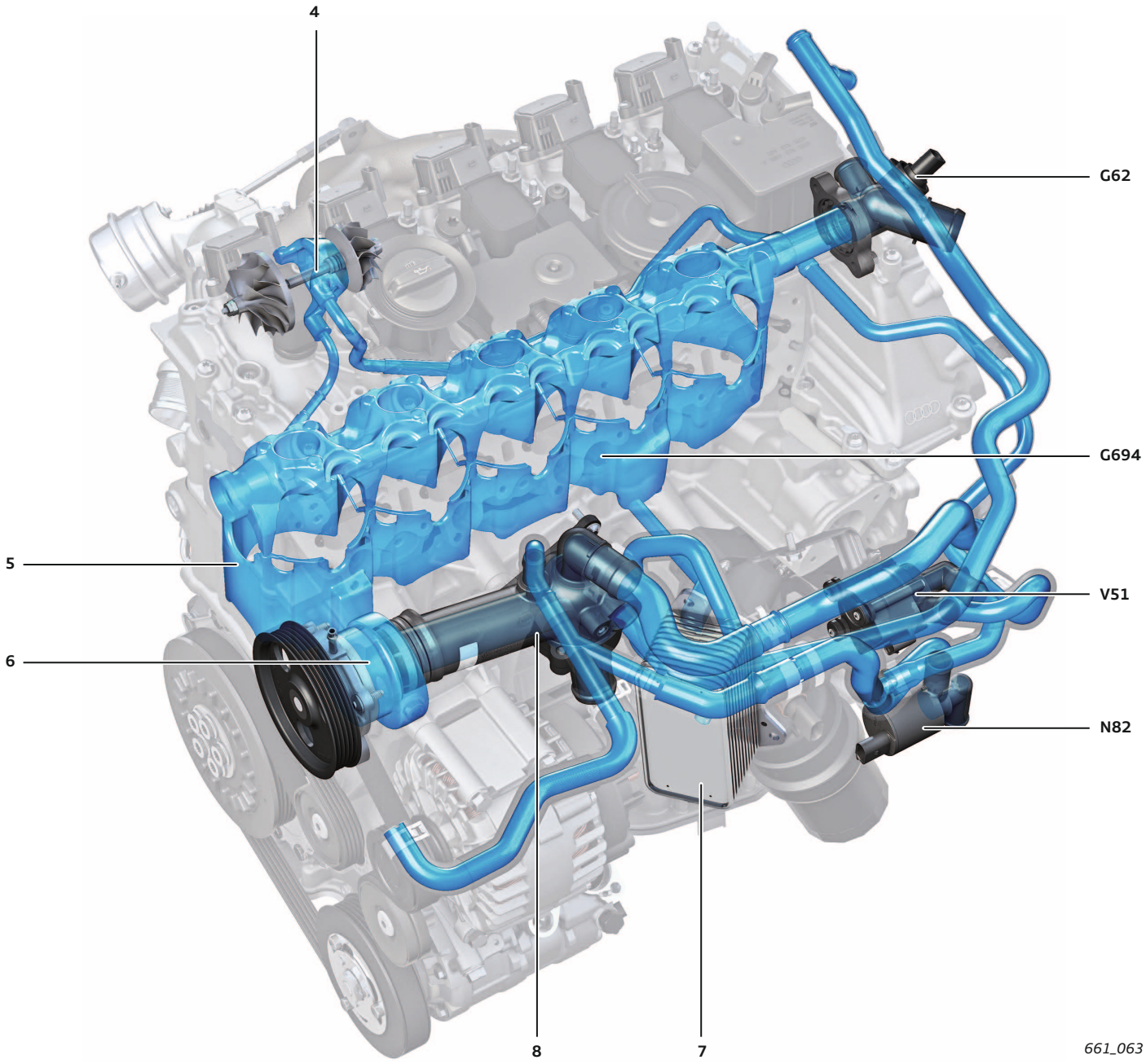
Übersicht



661_062

Bei stehendem Motor und aktiviertem Nachlauf erzeugt die Pumpe für Kühlmittelnachlauf V51 in Verbindung mit dem geschalteten Absperrventil für Kühlmittel N82 eine Umkehr der Fließrichtung des Kühlmittels.

Zuordnung der Bauteile am Motor



Legende zu Abbildung auf Seite 36:

1	Kühlmittelausgleichsbehälter
2	Wärmetauscher für Heizung
3	Drossel
4	Abgasturbolader
5	Zylinderkopf/Zylinderblock
6	Kühlmittelpumpe, schaltbar durch Schaltventil für mechanische Kühlmittelpumpe N649
7	Motorölkühler
8	Thermostat
9	Rückschlagventil
10	Thermostat für den ATF-Kühler
11	ATF-Kühler
12	Zusatzkühler für Kühlmittel
13	Kühler für Kühlmittel
14	Zusatzkühler links für Kühlmittel

G62	Kühlmitteltemperaturgeber
G694	Temperaturgeber für Motortemperaturregelung
J293	Steuergerät für Kühlerlüfter
J671	Steuergerät 2 für Kühlerlüfter
N82	Absperrventil für Kühlmittel
V51	Pumpe für Kühlmittelnachlauf

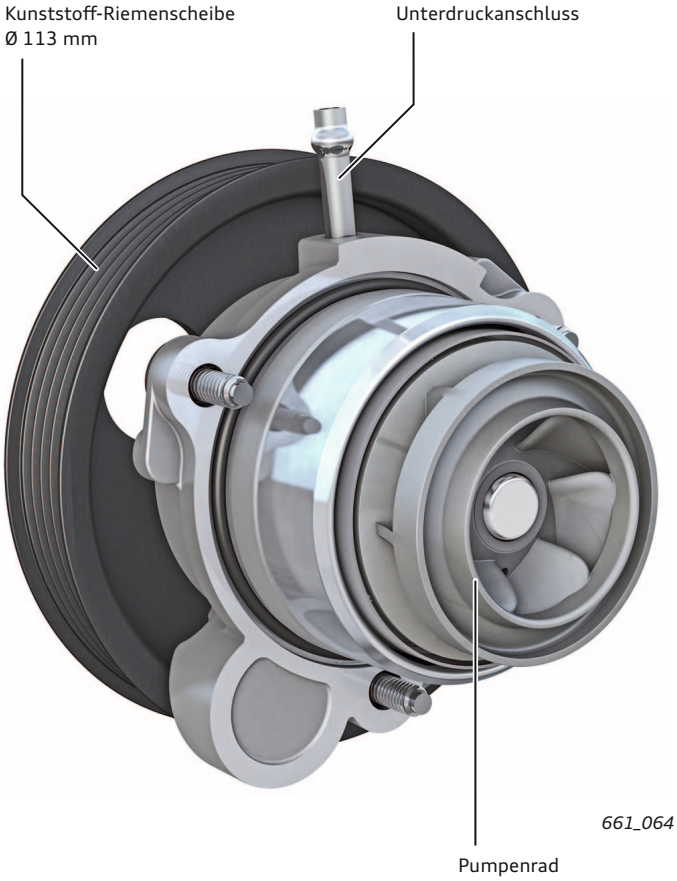
Abgekühltes Kühlmittel
Warmes Kühlmittel

Intelligentes Thermomanagement (ITM)

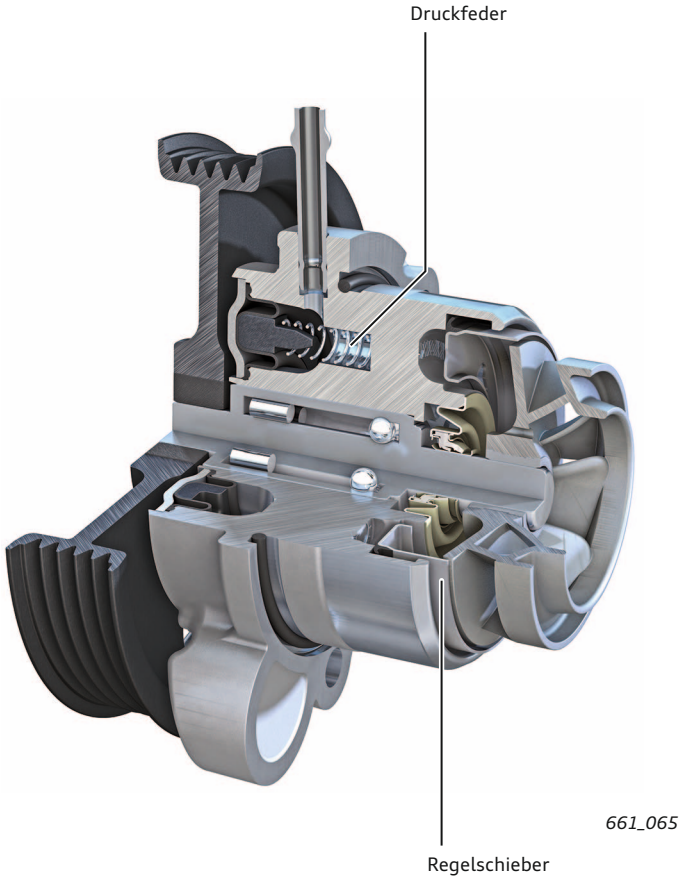
Das Ziel des ITM ist ein schnellstmöglicher Warmlauf des Motors. Um die Wärmeströme im Motor während der Warmlaufphase steuern zu können, kommt eine schaltbare Kühlmittelpumpe zum Einsatz. Zur Überwachung der Temperaturen im Motor werden 2 Temperatursensoren eingesetzt. Damit nach Motorstopp keine Bauteile geschädigt werden, wird durch eine elektrische Zusatzwasserpumpe ein Wärmestau verhindert. Die Regelung des ITM erfolgt durch das Motorsteuergerät.

Kühlmittelpumpe

Die Kühlmittelpumpe wird mittels Keilrippenriemen von der Kurbelwelle aus permanent angetrieben.
Während des Kaltstarts und in der Warmlaufphase des Motors wird durch das ITM stehendes Kühlmittel im Motorblock angefordert. Dazu wird mittels Unterdruck der Regelschieber gegen die Kraft der Druckfedern über das Pumpenrad gezogen. Somit kann die Pumpe kein Kühlmittel fördern.
Der zum Schalten benötigte Unterdruck wird durch das Schaltventil für mechanische Kühlmittelpumpe N649 eingesteuert. Die Kühlmittelpumpe wird getopft, zwischen -16 °C und 60 °C Umgebungs- und Motorstarttemperatur, gemessen im Zylinderkopf.



661_064



661_065

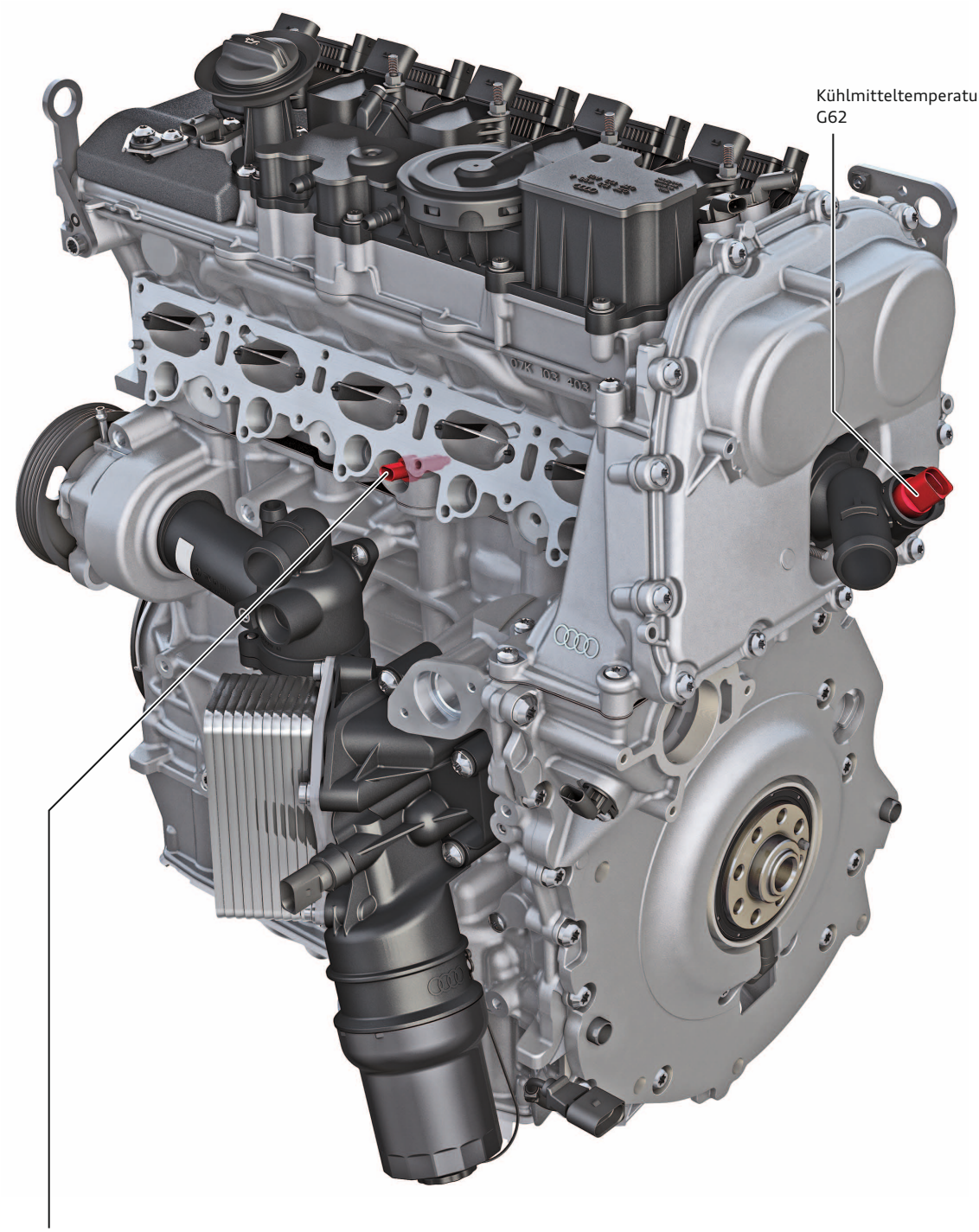
Sensoren im Kühlmittelkreislauf

Temperaturgeber für Motortemperaturregelung G694

Mit dem NTC wird die Bauteiletemperatur in der Nähe des Brennraums von Zylinder 3, im Zylinderkopf bestimmt. Der Sensor wird nicht vom Kühlmittel umspült. Temperaturmessbereich: -40 °C bis 180 °C. Die Signale des Sensors benötigt das Motorsteuergerät für die Berechnung der Nachlaufzeit der Pumpe für Kühlmittelnachlauf V51.

Kühlmitteltemperaturgeber G62

Der G62 misst die Kühlmitteltemperatur des Zylinderblocks. Er ist am Ausgang des Zylinderkopfs positioniert. Die Signale des Sensors benötigt das Motorsteuergerät für die Applikation des stehenden Kühlmittels während der Warmlaufphase des Motors. Weiterhin wird das Signal zur Berechnung verschiedener Kennfelder und zur Diagnose verwendet.

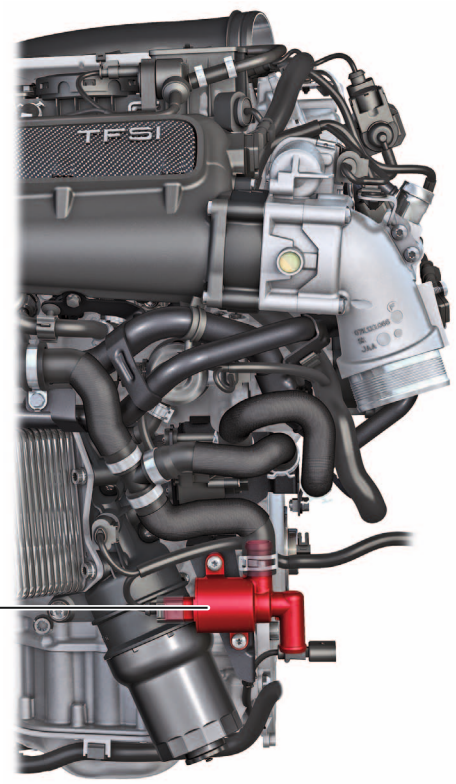


661_066

Aktoren im Kühlmittelkreislauf

Absperrventil für Kühlmittel N82

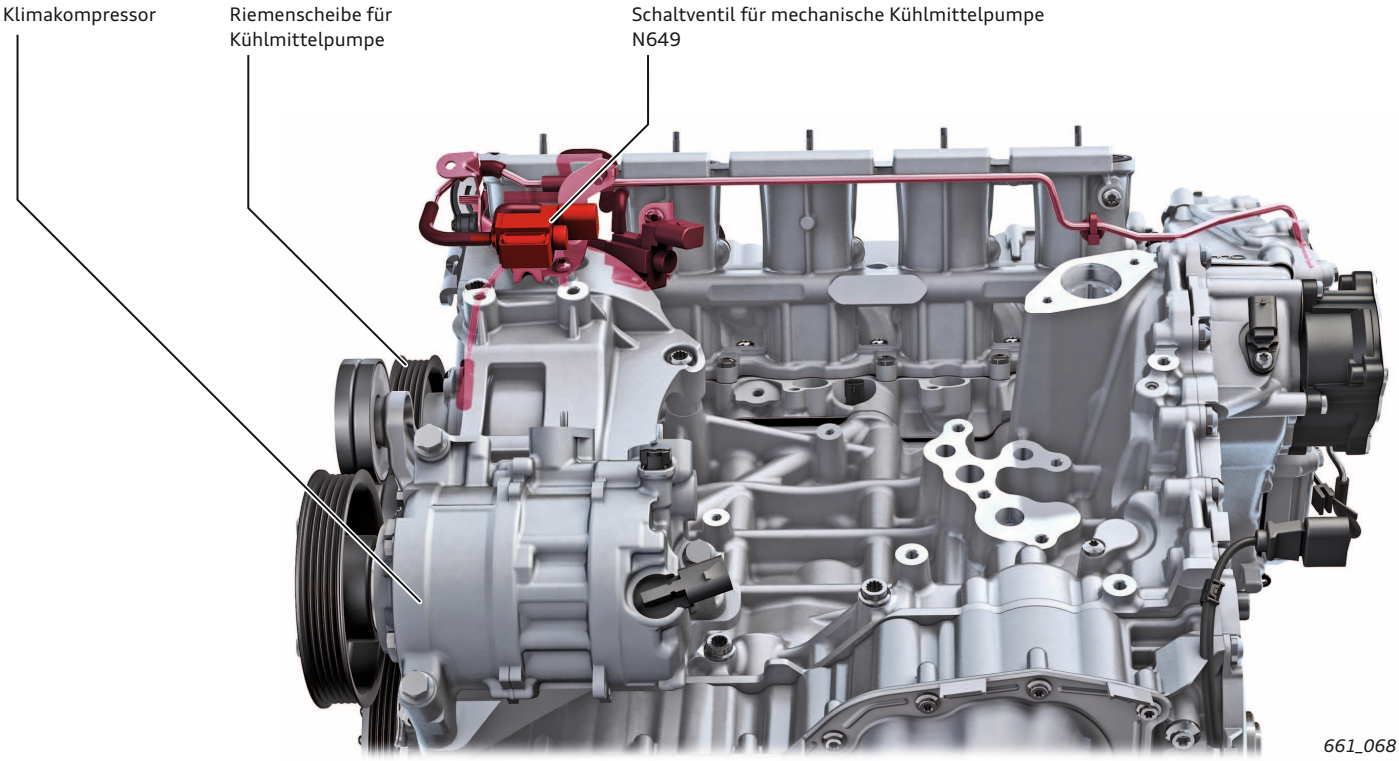
Das N82 ist ein Magnetventil, das stromlos geschlossen ist. Es ist im Kühlmittelkreislauf eingebunden. Bei Bedarf wird es durch das Motorsteuergerät mit Masse beaufschlagt und öffnet. Nur so kann bei stehendem Motor gekühltes Kühlmittel aus den Kühlern zum Kühlen des Abgasturboladers abgesaugt werden. Die Anforderung zum Öffnen des N82 erfolgt und die Pumpe für Kühlmittelnachlauf V51 wird angesteuert. Geht die V51 wieder aus, schließt auch das Schaltventil.



661_067

Schaltventil für mechanische Kühlmittelpumpe N649

Das N649 ist ein elektrisches Umschaltventil. Es wird mit Bordspannung versorgt und auf Anforderung durch das Motorsteuergerät auf Masse geschaltet.



661_068

Pumpe für Kühlmittelnachlauf V51

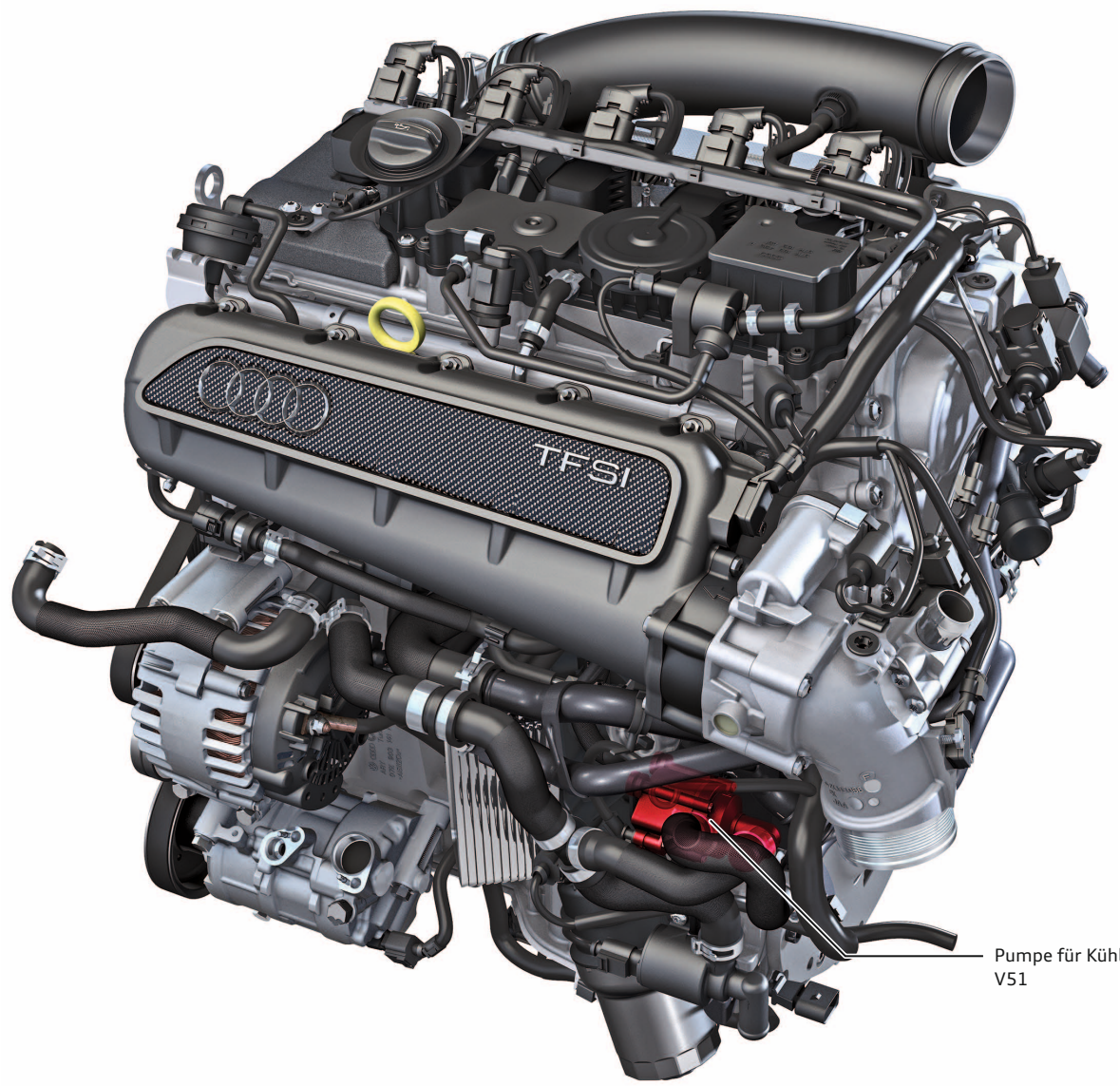
Die elektrische Zusatzwasserpumpe wird zum Schutz des Abgasturbolader vor Überhitzung angesteuert.

Sie arbeitet, wenn der warmgefahrene Motor abgestellt wurde.

Nachlauffunktion

Je nach Berechnung im Kennfeld läuft die Pumpe nach Motor-Stopp für die berechnete Zeit – jedoch maximal 600 Sekunden. Zudem laufen die Lüfter mit 45 % Leistung, jedoch nicht zwingend mit der V51.

Weiterhin wird zusammen mit der V51 immer das Absperrventil für Kühlmittel N82 geöffnet. Wird die V51 durch das Motorsteuergerät angesteuert (PWM), läuft diese stets mit voller Leistung.



661_069

Verweis
Weitere Informationen zur V51 finden Sie in den Selbststudienprogrammen 606 „Audi 1,8l- und 2,0l-TFSI-Motoren der Baureihe EA888 (3. Generation)“ und 655 „Audi 3,0l-V6-TFSI-Motor Baureihe EA839“.

Hinweis
Zum sicheren Befüllen und Entlüften des Kühlsystems ist es möglich, mittels Fahrzeugdiagnosetester in der Grundeinstellung die Servicestellung zu aktivieren. Dabei werden die Ventile im Kühlsystem geöffnet. Verwendet man zum Evakuieren des Kühlsystems das VAS 6096/2, kann mehr Unterdruck im System erzeugt werden als bisher. Systembedingt ist das Warmfahren des Fahrzeugs und das nochmalige Prüfen des Kühlmittelstands unerlässlich, da erst bei einer Probefahrt der Kühlmittelregler (Thermostat) für den Getriebekreislauf öffnet.

Luftversorgung und Aufladung

Übersicht

Das Luftversorgungssystem ist vor allem auf maximalen Luftdurchsatz, geringe Drosselverluste und kurze, direkte Führung der Luft ausgelegt. Der Ladeluftkühler ist im unteren Bereich des Frontends angeordnet und liegt somit vollständig im Staudruckbereich. Dadurch konnte die Kühlleistung erhöht werden.

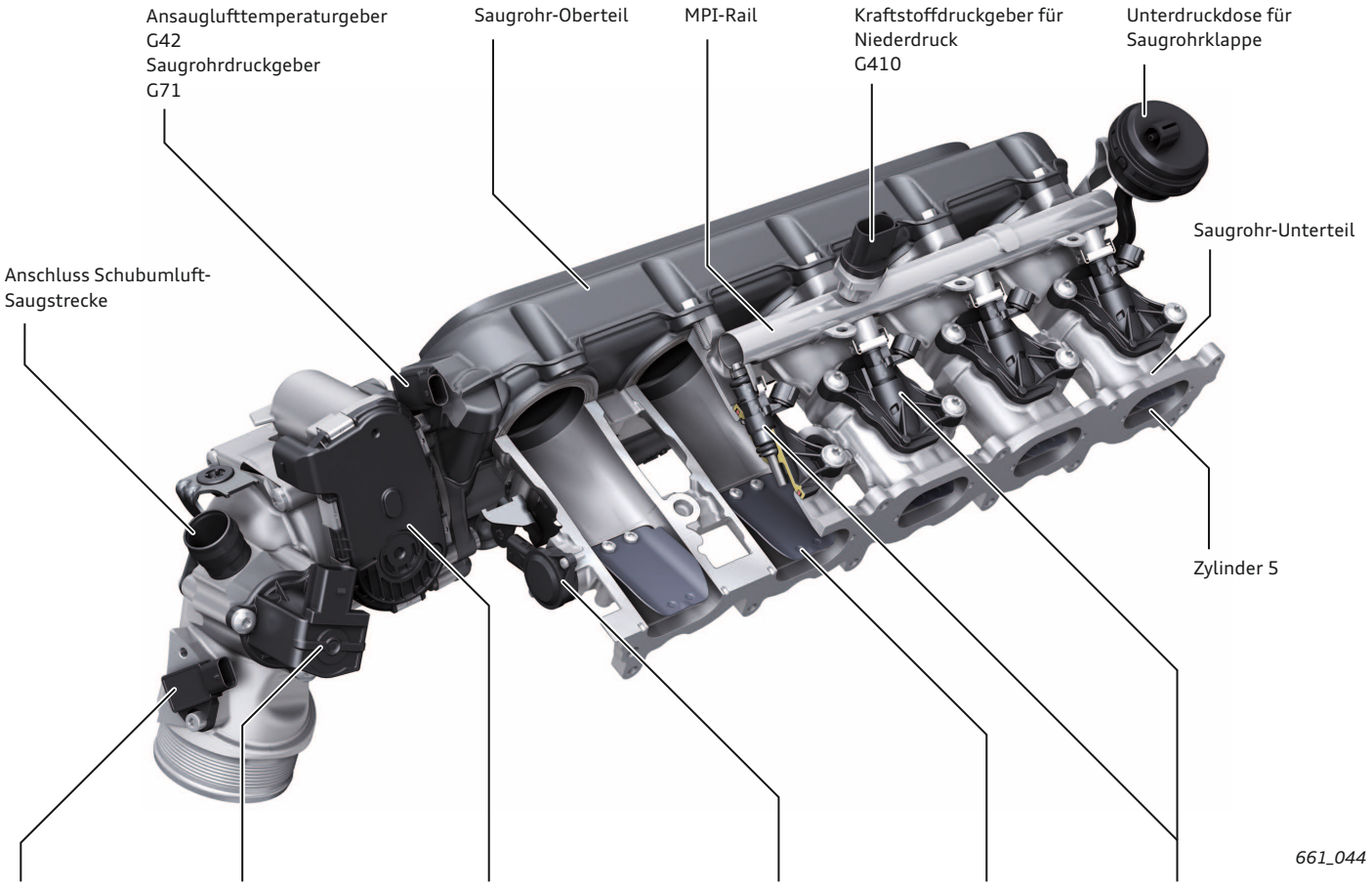
Die Erfassung der Luftmasse erfolgt mit 2 Druck- und Temperatursensoren, vor Drosselklappe mit dem Ladedruckgeber G31 und nach Drosselklappe mit dem Ansauglufttemperaturgeber G42/ Saugrohrdruckgeber G71. Beide Sensoren übermitteln ihre Signale per SENT-Protokoll.

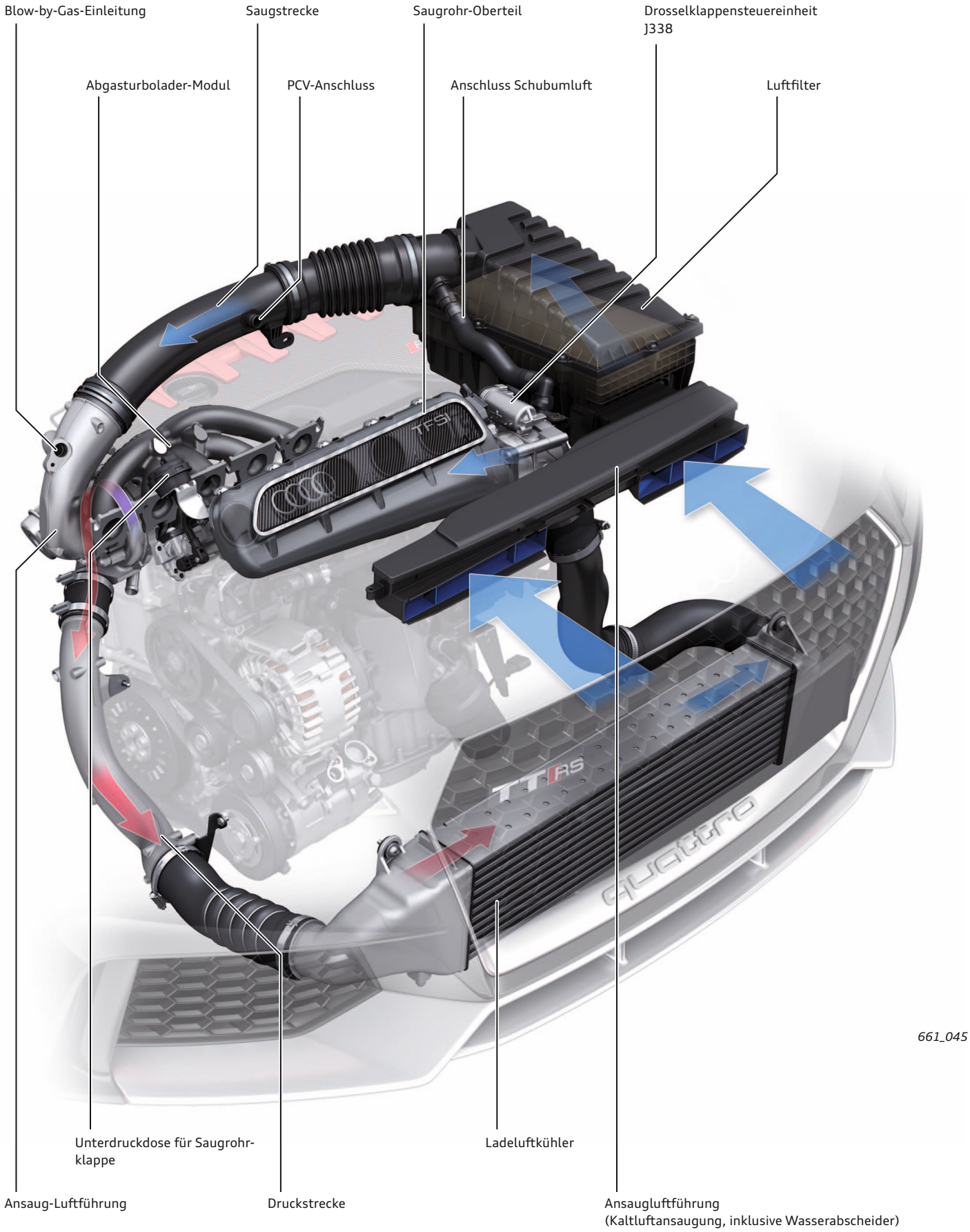
Saugrohr

Das Saugrohr besteht aus 2 Teilen. Es wird aus einer Aluminium-Legierung im Sandguss-Verfahren hergestellt.
Im Saugrohr-Unterteil ist eine pneumatisch schaltbare Klappenanlage integriert. Mit ihr und dem Tumble-Einlasskanal des Zylinderkopfs wird die notwendige Ladungsbewegung für eine optimale Gemischhomogenisierung erzeugt. Zudem sind hier die Bauteile des MPI-Systems verbaut.
Das Saugrohr-Oberteil ist als Luftsammler ausgebildet. Hier ist die Drosselklappensteuereinheit angeschraubt.

Ansteuerung der Saugrohrklappen

Die Unterdruckdose für Saugrohrklappe wird durch ein elektrisches Umschaltventil, dem Ventil für Saugrohrklappe N316, geschaltet. Ist das N316 nicht durch das Motorsteuergerät angesteuert und somit unbestromt, sind die Saugrohrklappen durch die Federkraft in der Unterdruckdose geschlossen. Die Frischluft strömt dann nur über die Tumble-Einlasskanäle des Zylinderkopfs in die Brennräume (halbiertes Saugrohr).
Im Normalbetrieb werden die Saugrohrklappen im Leerlauf und unteren Teillastbereich geschlossen.
Im Katalysator-Heizbetrieb schließen die Saugrohrklappen bis in den mittleren Drehzahlbereich.
In beiden Fällen wird als weiterer wichtiger Faktor zur Berechnung der Stellung der Saugrohrklappen die Luftmasse einbezogen.
Die Überwachung der Stellung der Saugrohrklappen erfolgt mittels Potenziometer für Saugrohrklappe G336.





661_045

Audi QR-Code

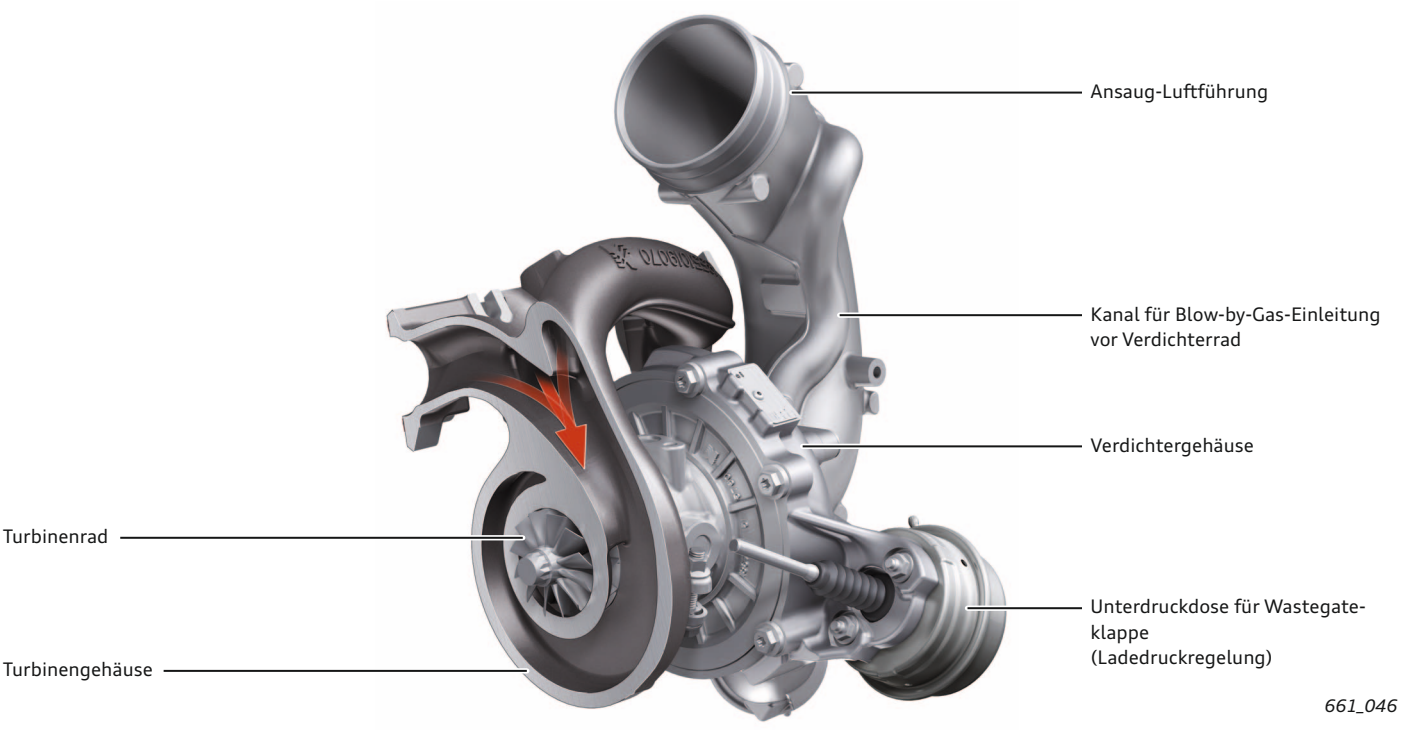
Scannen Sie den QR-Code und erfahren Sie mehr zum Saugrohr.

Aufladung

Abgasturboladermodul

Das Krümmer-Abgasturboladermodul besteht aus Stahlguss. Es ist für eine Abgastemperatur bis 1000 °C ausgelegt. Damit diese nicht überschritten wird, ist eine modellgestützte Abgastemperaturregelung eingesetzt. Auf einen, wie im Vorgängermotor verbauten, Abgastemperatursensor konnte somit verzichtet werden.
Das Abgasturboladermodul wird mittels Klemmflanschtechnik am Zylinderkopf befestigt. Dadurch werden thermische Ausdehnungen sehr gut kompensiert.
Die Turboladerbaugruppe, der Verdichter und die Turbine wurden auf hohe Wirkungsgrade über einen weiten Betriebsbereich hin entwickelt.

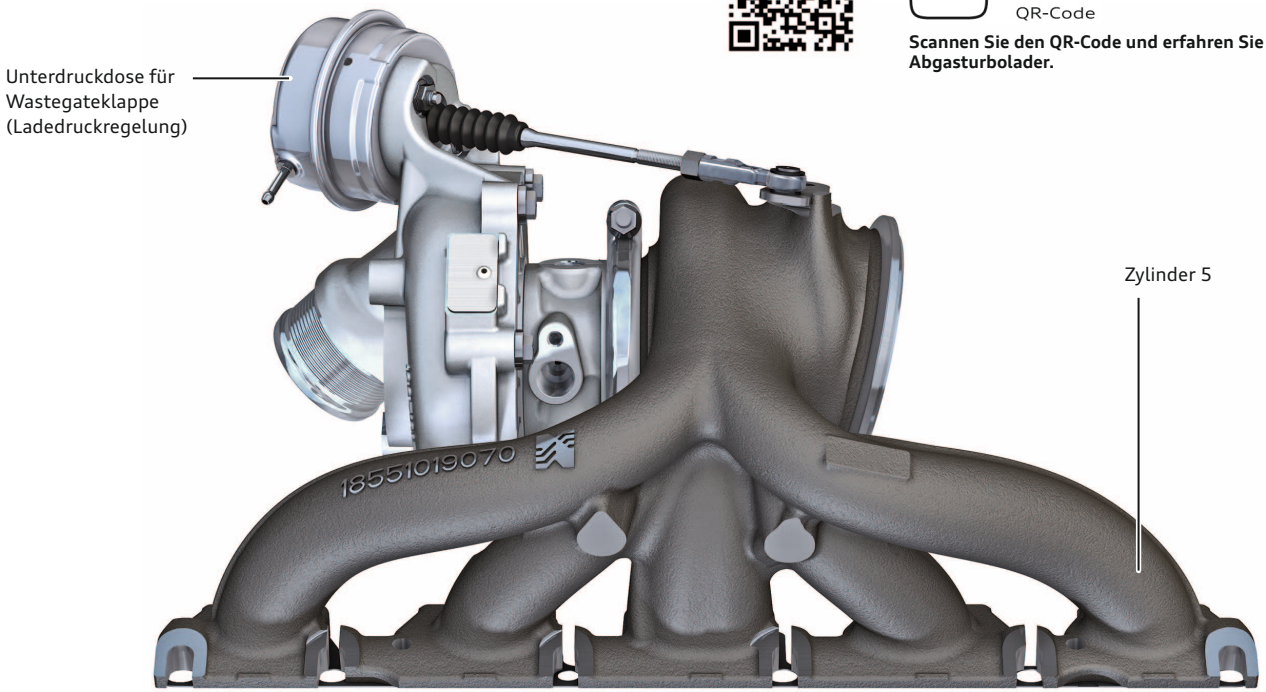
Als Ergebnis wurde, im Vergleich zum Vorgängermotor, die Drehrichtung der Läufergruppe geändert.
Die optimalen Abgasturbolader-Anströmbedingungen und die geringe Massenträgheit des Abgasturboladers sorgen für höchste Mitteldrücke und spontanes Ansprechverhalten im niedrigen Drehzahlbereich.
Die Anströmung des Katalysators wurde ebenfalls verbessert. Dieser ist zum sicheren Erreichen der EU6-Abgasnorm möglichst nah am Turbinengehäuse positioniert.



661_046

Audi QR-Code

Scannen Sie den QR-Code und erfahren Sie mehr zum Abgasturbolader.

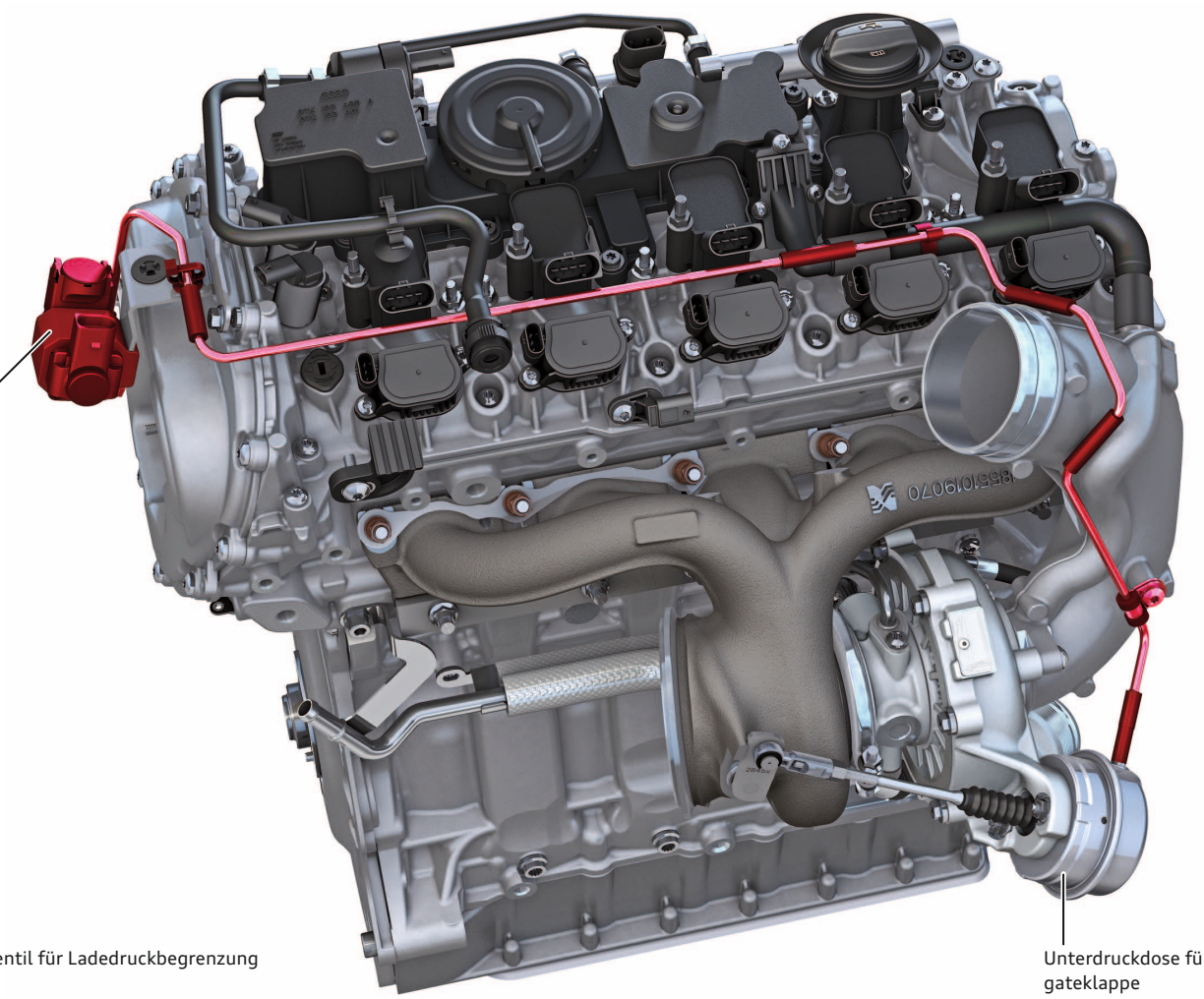


661_047

Ladedruckregelung

Die Regelung des Ladedrucks, max. 2,35 bar absolut, erfolgt per Wastegateklappe. Diese wird bei Bedarf mittels Unterdruckdose geöffnet. Die Ansteuerung der Unterdruckdose erfolgt durch das Magnetventil für Ladedruckbegrenzung N75.
Erfolgt keine Ansteuerung, ist die Wastegateklappe geöffnet.

Das Umluftventil für Turbolader N249 ist vor der Drosselklappensteuereinheit verbaut, siehe Abbildung auf Seite 42.

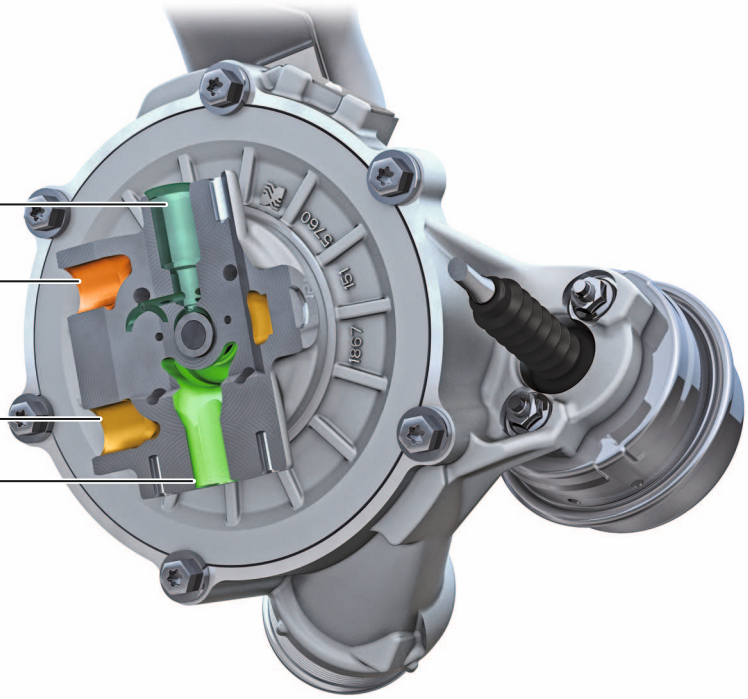


661_048

Magnetventil für Ladedruckbegrenzung N75

Unterdruckdose für Wastegateklappe (Ladedruckregelung)

Öl- und Kühlmittelanschlüsse



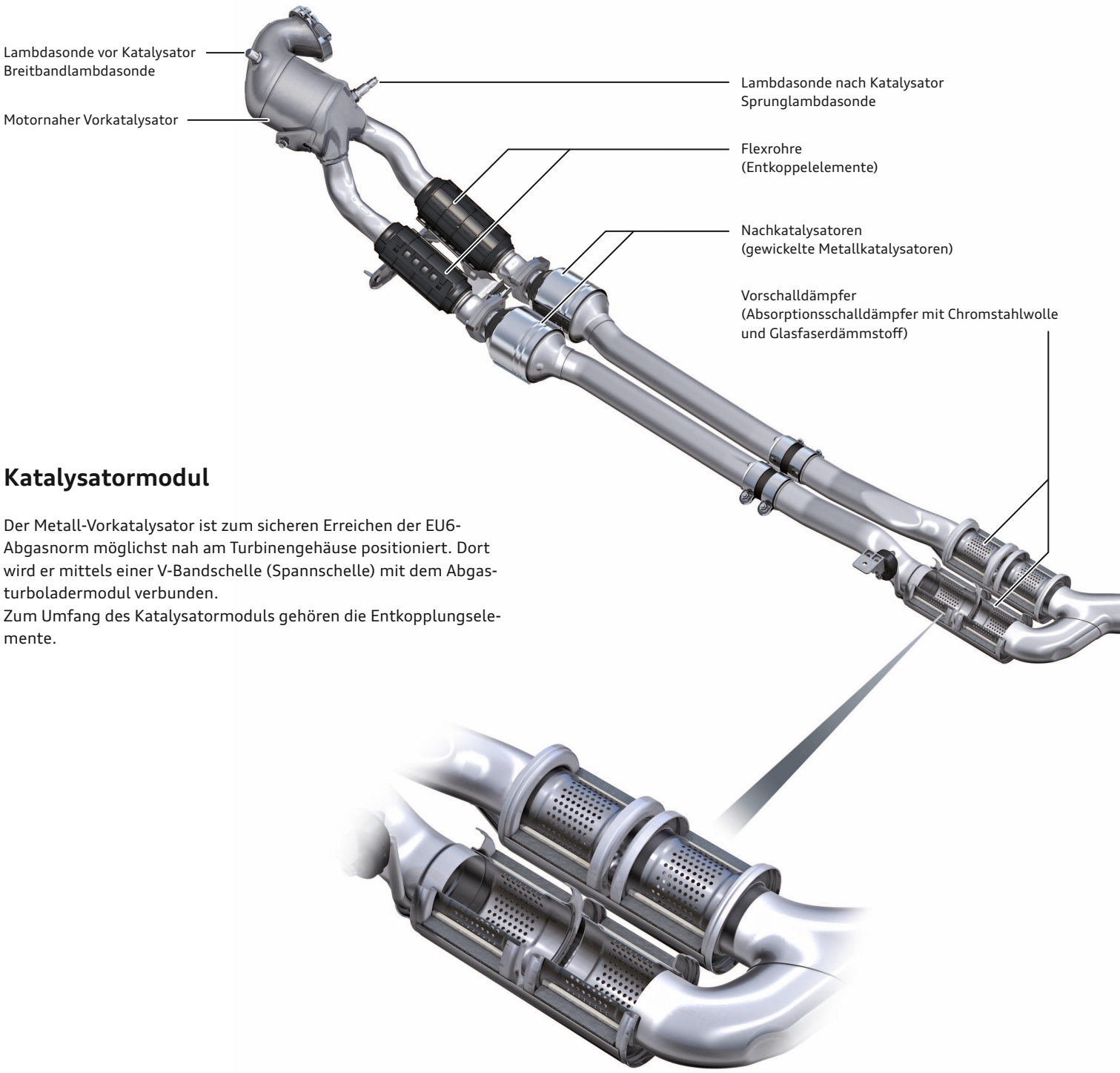
661_049

Abgasanlage

Übersicht

Bei der Schalldämpferanlage wird zwischen serienmäßiger RS-Abgasanlage und optionaler RS-Sportabgasanlage mit schwarzen Endrohrblenden unterschieden.
Vom Hauptkatalysator bis hinter den Vorschalldämpfern wurde die Abgasanlage 2-flutig ausgelegt.

Je nach Ländervariante sind nach dem Katalysatormodul entweder 2 Nachkatalysatoren oder nur Abgasrohre verbaut.



Katalysatormodul

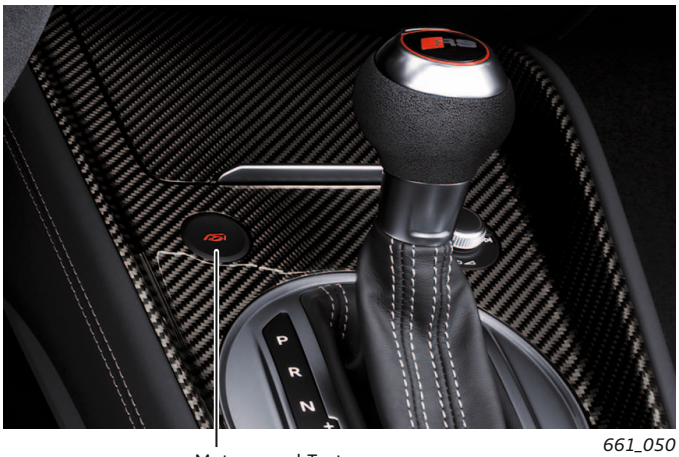
Der Metall-Vorkatalysator ist zum sicheren Erreichen der EU6-Abgasnorm möglichst nah am Turbinengehäuse positioniert. Dort wird er mittels einer V-Bandschelle (Spannschelle) mit dem Abgasturboladermodul verbunden.
Zum Umfang des Katalysatormoduls gehören die Entkopplungselemente.

Verweis
Weitere Informationen zu Funktion der Abgasklappen finden Sie im Selbststudienprogramm 607 „Audi 4,0l-V8-TFSI-Motor mit Biturboaufladung“.

Schaltbare Abgasklappen

Im Audi drive select Modus Komfort sind die Klappen bei Leerlaufdrehzahl geschlossen. Mit ansteigender Drehzahl wird die rechte Klappe geöffnet. Wird die Drehzahl weiter erhöht, wird zusätzlich zu einem späteren Zeitpunkt die linke Klappe geöffnet.
Unter höherer Last öffnen beide Klappen früher, um im Abgasstrang einen noch volleren Klang zu erzielen.
Im Modus **Sport** sind die Schaltpunkte bei niedrigeren Drehzahlen, das heißt, sie werden früher geöffnet.

Der Fahrer kann die Steuerung der Abgasklappen sowohl bei der serienmäßigen RS-Abgasanlage als auch bei der optionalen RS-Sportabgasanlage per Motorsound-Taster auf der Mittelkonsole beeinflussen.



Motorsound-Taster

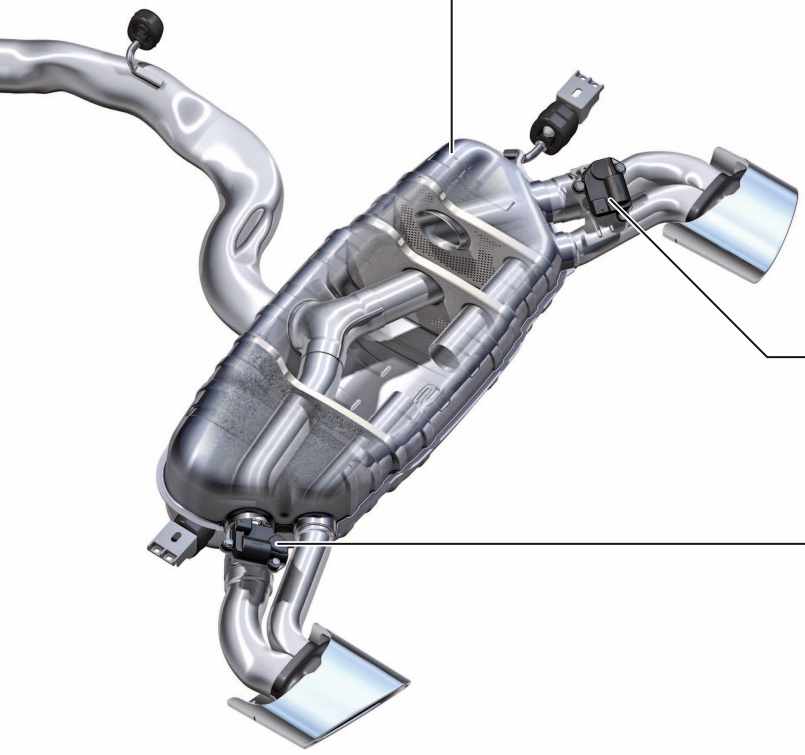
661_050



661_051



661_052



Nachschalldämpfer
(Reflektionsschalldämpfer)

Abgasklappensteuereinheit 2
J945

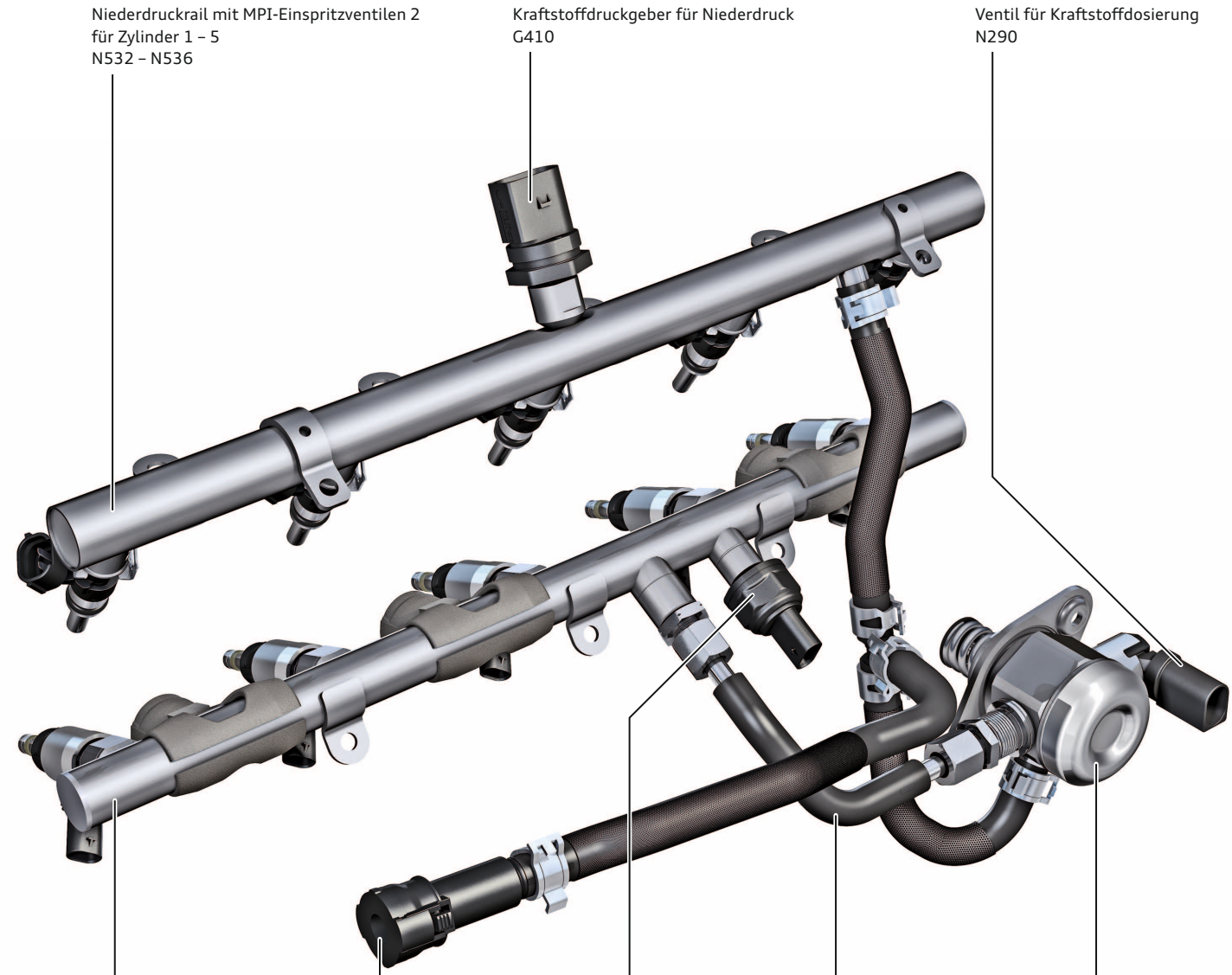
Abgasklappensteuereinheit
J883

661_053

Kraftstoffsystem

Übersicht

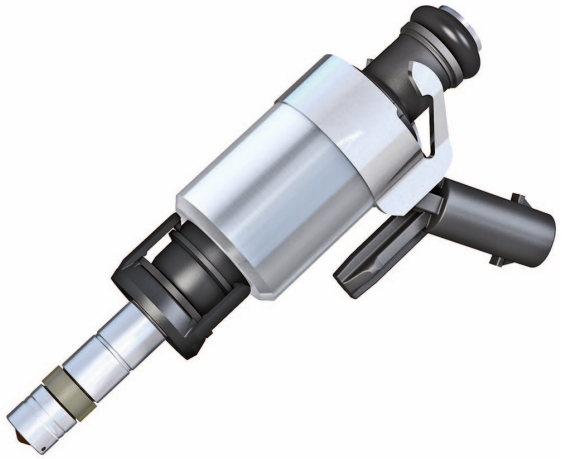
Der 2,5l-R5-TFSI-Motor der Motorenbaureihe EA855 EVO ist mit einem kombinierten, bedarfsgeregelten FSI-/MPI-Einspritzsystem ausgestattet. Dieses wurde von den 1,8l- und 2,0l-TFSI-Motoren der Motorenbaureihe EA888 abgeleitet.
Durch den Einsatz dieses Einspritzsystems können die geforderten Abgasgrenzwerte eingehalten werden. Zudem verbesserten sich die Verbrauchswerte im Vergleich zum Vorgänger.
Der maximale Systemdruck für das FSI-Einspritzsystem kann bis zu 250 bar und im MPI-Einspritzsystem bis zu 7 bar betragen.
Der Antrieb der Einkolben-Hochdruckpumpe erfolgt über einen 3fach-Nocken auf der Zwischenwelle des Kettentriebs.



661_070

Einspritzventile

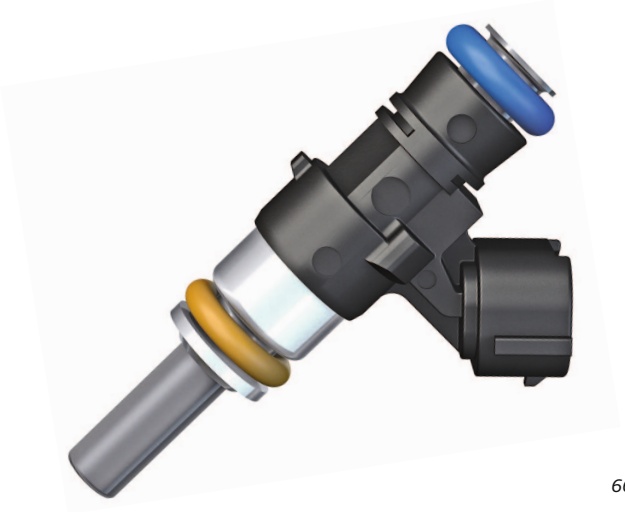
FSI-Einspritzventil



661_071

Die elektromagnetischen Einspritzventile sind für einen Druck von bis zu 250 bar ausgelegt. Sie werden im Zylinderkopf verbaut und spritzen den Kraftstoff direkt in den Brennraum. Die Ansteuerung erfolgt durch das Motorsteuergerät mit bis zu 65 Volt. Dadurch sind Mehrfacheinspritzungen und die Abgabe von kleinsten Kraftstoffmengen möglich.

MPI-Einspritzventil



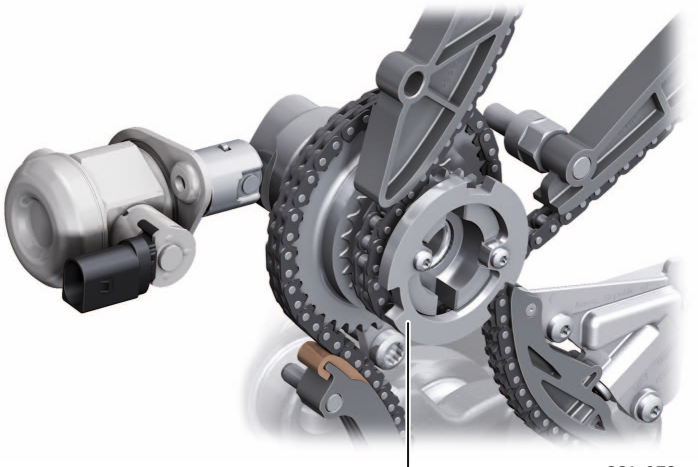
661_094

Die MPI-Einspritzventile sind im Saugrohr vor den Saugrohrklappen verbaut. Bei Ansteuerung durch das Motorsteuergerät durch Zuschaltung der Masse erfolgt die Einspritzung konstant in den Luftstrom vor die Einlassventile. Die Spannungsversorgung erfolgt mit 12 Volt.

Drehzahlgeber der Zwischenwelle G265

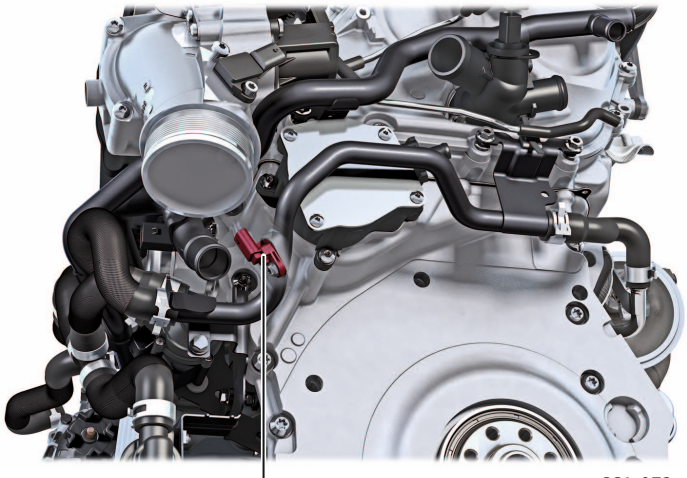
Das Motorsteuergerät braucht zur Berechnung der Einspritzzeit für jeden Zylinder die Information über Lage und Drehzahl der Kraftstoffhochdruckpumpe.

Die Drehzahl sowie die Stellung der Zwischenwelle und somit des 3fach-Nockens wird mittels Hallgeber überwacht. Diese Funktion hatte bisher der Nockenwellensensor.



661_072

Geberrad Zwischenwelle



661_073

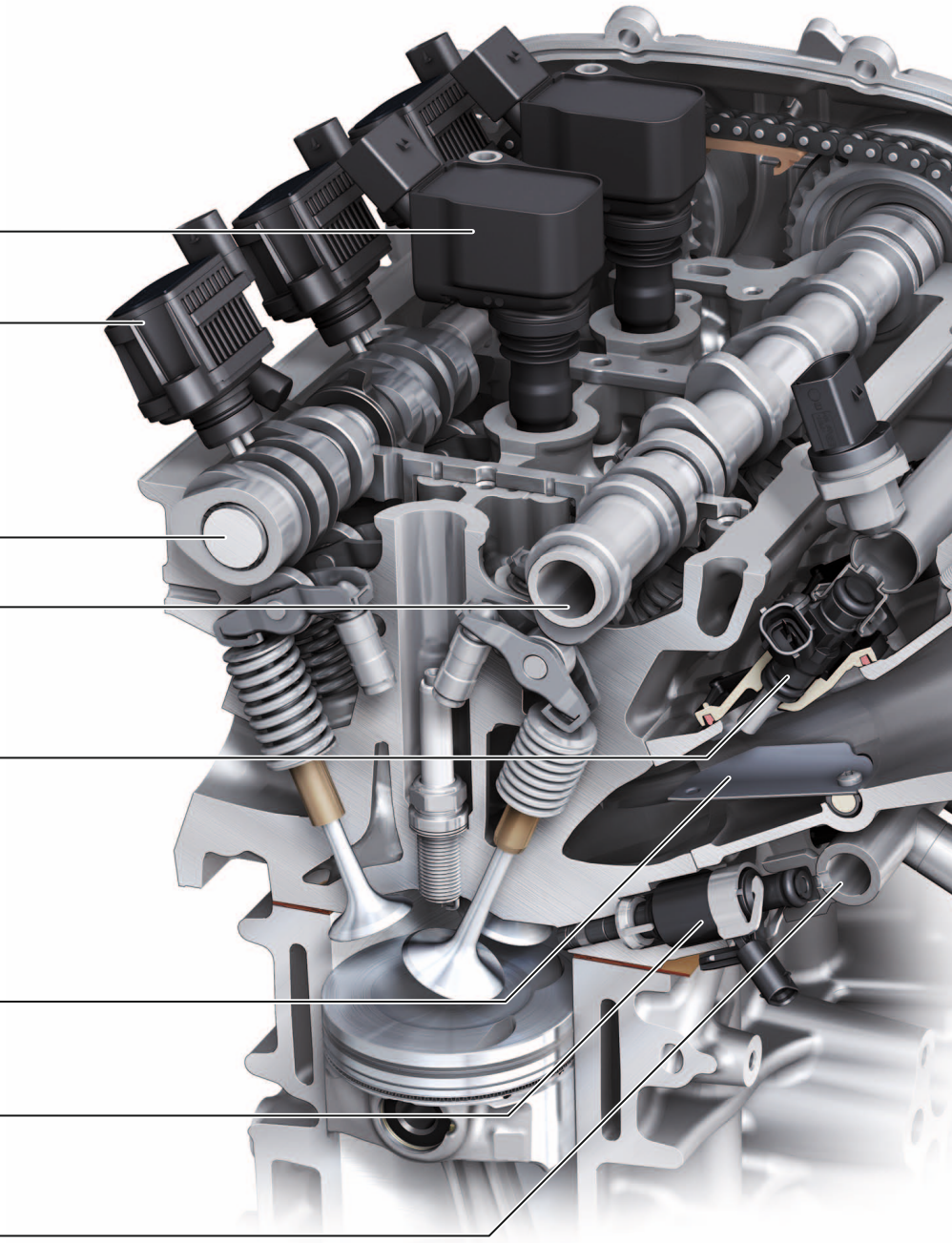
Drehzahlgeber der Zwischenwelle G265

Brennverfahren

Das Entwicklungsziel war hier gegenüber dem Vorgängermotor:
- Erhöhung der Motorleistung
- Reduzierung des Kraftstoffverbrauchs
- Einhaltung der geforderten Abgasnormen

Dies konnte durch den Einsatz des kombinierten FSI-/MPI-Einspritzsystems erreicht werden.
Der hohe Freiheitsgrad bei der Wahl der Einspritzparameter in Kombination mit den Saugrohrklappen ermöglicht die notwendige Absenkung der Partikelemissionen für zukünftige Emissionsgrenzwerte.
Weitere Maßnahmen:
- Erhöhung der Leistung des Abgasturboladers durch:
  - Optimierte Nutzung der Auslasspulsationen auf das Turbinenrad
  - Überarbeitung des Abgaskrümmer-Designs hinsichtlich Druckverlust
  - Drehrichtungsumkehr der Läufergruppe
- Geringer Restgasanteil
- Gute Gemischhomogenisierung
- Schnellerer Warmlauf des Motors durch den Einsatz von ITM
- Verbesserte Wärmeabfuhr aus dem Brennraum, wodurch die Klopfneigung verringert wurde
- Hohe Verdichtung

Im unteren Drehzahlbereich ermöglicht die FSI-Einspritzung eine Trennung von Ladungswechsel und Gemischaufbereitung. In Verbindung mit der Phasenverstellung von Ein- und Auslassnockenwelle sowie der auslassseitigen Eventlängen-Anpassung durch das AVS System kann eine starke Restgasminimierung erreicht werden. In diesem Zusammenhang stellt die Erweiterung des Phasenverstellbereichs der Einlassnockenwelle von 42° KW auf 50° KW eine nicht unerhebliche Verbesserung dar.
Unterstützt wird die Erreichung von hohen Füllungsgraden im unteren Drehzahlbereich durch die Erhöhung der Leistung des Abgasturboladers.
Im mittleren Drehzahlbereich sorgt vor allem der neue Abgasturbolader für hohe Wirkungsgrade.
Für den oberen Drehzahlbereich sind die Saug-, Druck- und Abgasstrecke sorgfältig aufeinander abgestimmt und druckverlustoptimiert. Hier sorgt zudem die MPI-Einspritzung für die Bereitstellung der benötigten Kraftstoffmenge.



Betriebsarten

- Hochdruck-Einfacheinspritzung
- Hochdruck-Zweifacheinspritzung
- Dual-Einspritzung (Saugrohr- und Direkteinspritzung)

Motorstart

- Kühlmitteltemperatur unter 45 °C: Hochdruck-Zweifach-Schichteinspritzung in den Kompressionstrakt.
- Kühlmitteltemperatur über 45 °C: Einfach-Schichteinspritzung in den Kompressionstakt.

Warmlauf und Katalysatorheizen

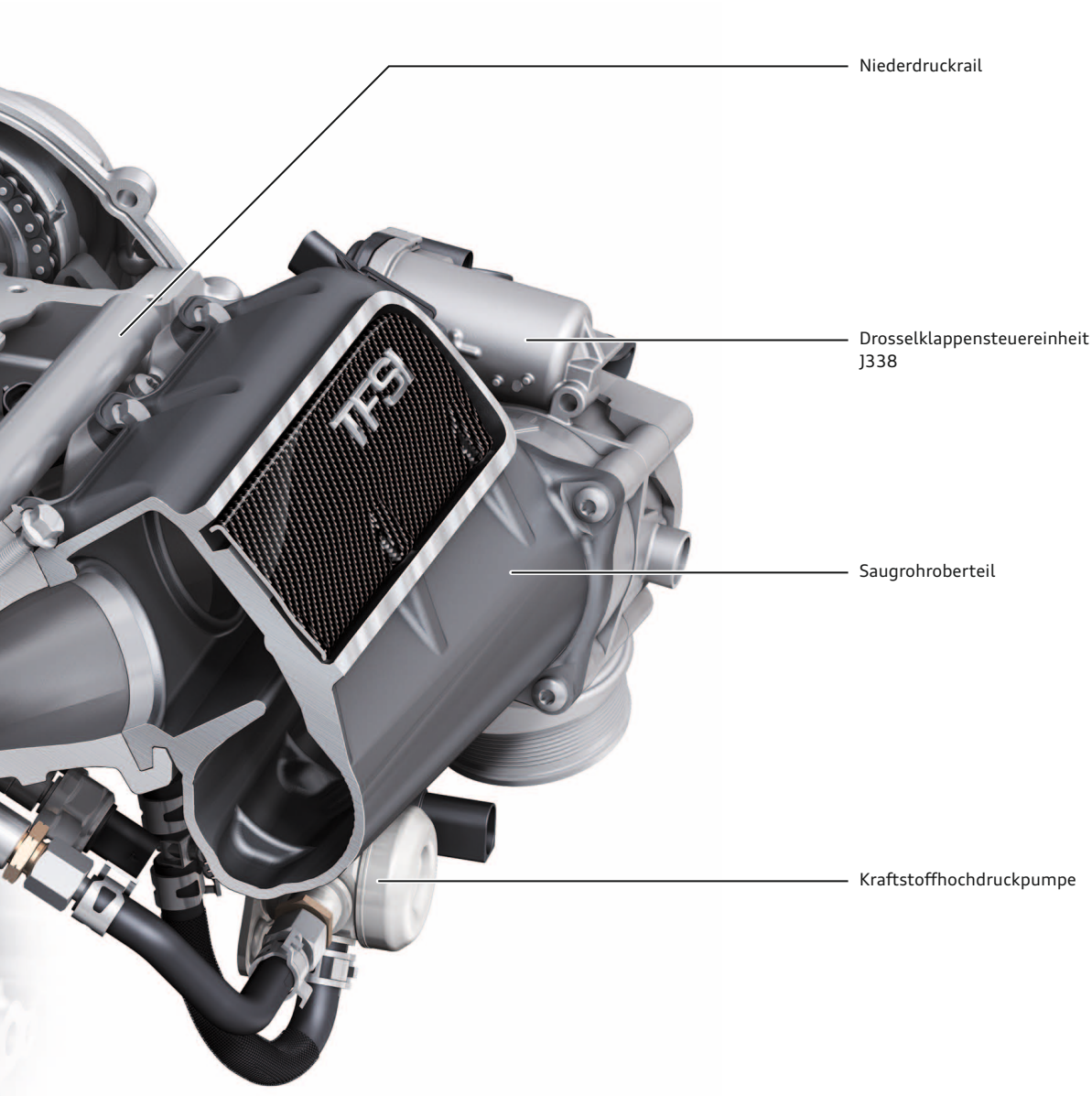
Beispiel Motor läuft unter Volllast:

- 5 % Saugrohreinspritzung und 95 % Direkteinspritzung

Notlauffunktion

Beispiel Motor läuft im Teillastbereich:

- Kühlmitteltemperatur über 30 °C: 50 % Saugrohr- und 50 % Direkteinspritzung.
- Saugrohrklappen bleiben im leerlaufnahem Bereich geschlossen.



661_075

Motormanagement

Systemübersicht

Sensoren

Saugrohrgeber GX9 mit
Ansauglufttemperaturgeber G42 und
Saugrohrdruckgeber G71

Ladedruckgeber GX26 mit
Ladedruckgeber G31 und
Ansauglufttemperaturgeber 2 G299

Motordrehzahlgeber G28

Drosselklappensteuereinheit GX3

Hallgeber G40
Hallgeber 3 G300

Gaspedalmodul GX2

Bremslichtschalter F

Kraftstoffdruckgeber G247

Kraftstoffdruckgeber für Niederdruck G410

Drehzahlgeber der Zwischenwelle G265

Klopfsensor 1 G61
Klopfsensor 2 G66

Temperaturgeber für Motortemperaturregelung G694

Öldruckgeber G10

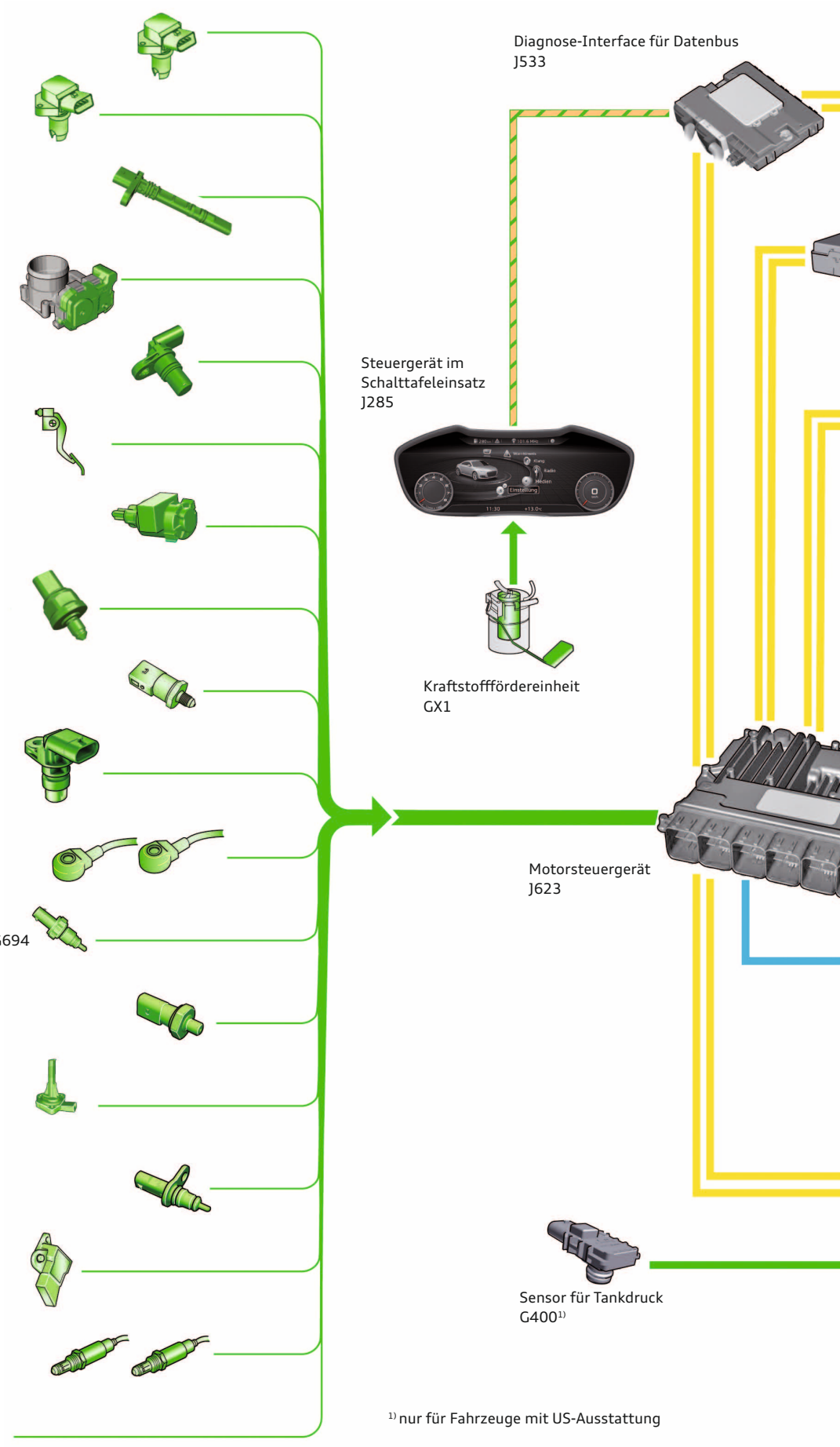
Ölstands- und Öltemperaturgeber G266

Kühlmitteltemperaturgeber G62

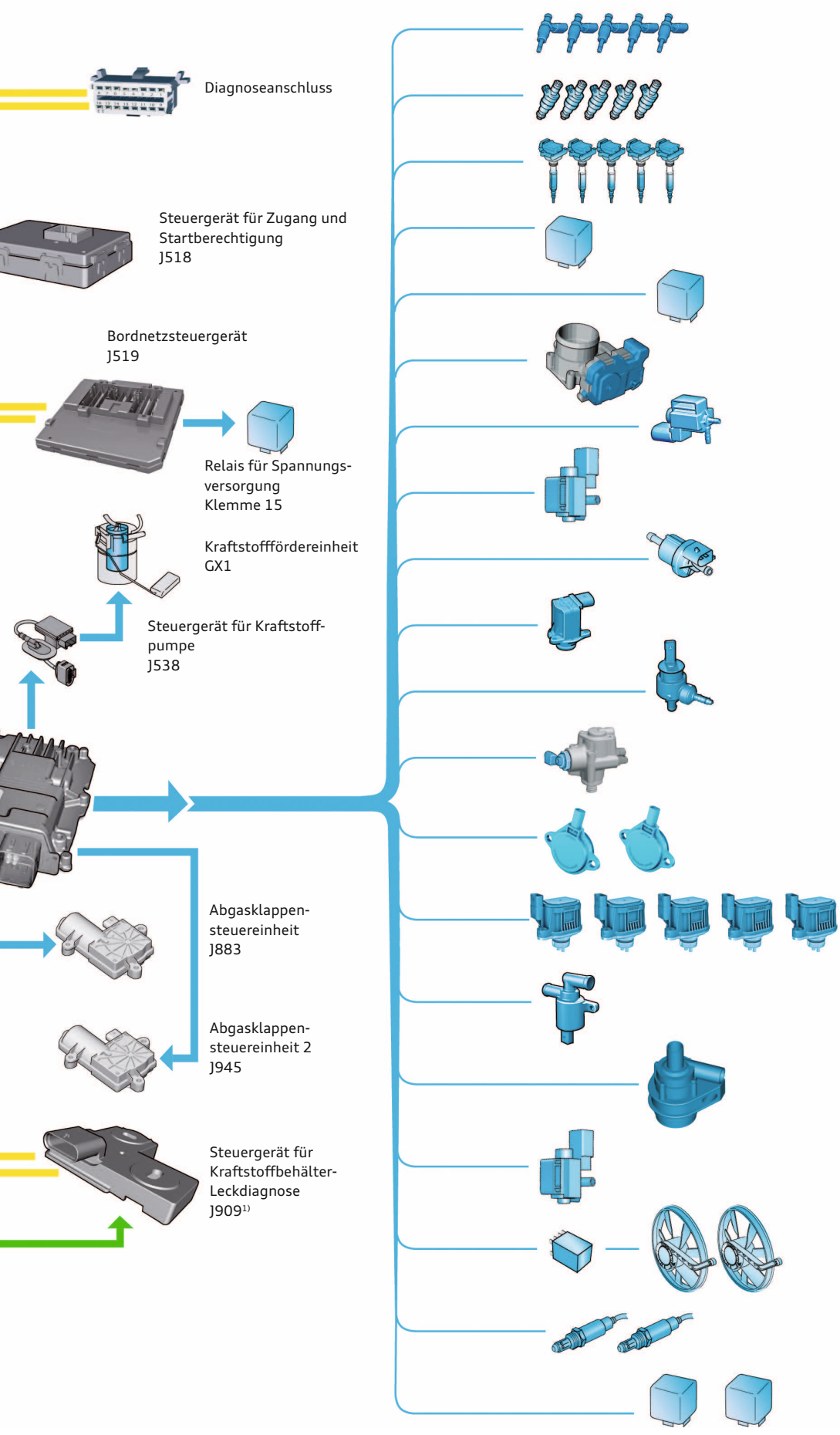
Potenziometer für Saugrohrklappe G336

Lambdasonde 1 vor Katalysator GX10
Lambdasonde 1 nach Katalysator GX7

Zusatzsignal für Geschwindigkeitsregelanlage



[1)] nur für Fahrzeuge mit US-Ausstattung



Aktoren

Einspritzventil für Zylinder 1 – 4 N30 – N33
Einspritzventil für Zylinder 5 N83

Einspritzventil 2 für Zylinder 1 – 5
N532 – N536

Zündspule 1 – 5 mit Leistungsendstufe
N70, N127, N291, N292, N323

Hauptrelais J271

Stromversorgungsrelais 2 für Motorkomponenten J976

Drosselklappensteuereinheit GX3

Ventil für Saugrohrklappe N316

Magnetventil für Ladedruckbegrenzung N75

Magnetventil 1 für Aktivkohlebehälter N80

Umluftventil für Turbolader N249

Ventil für Kurbelgehäuseentlüftung N546

Ventil für Kraftstoffdosierung N290

Ventil 1 für Nockenwellenverstellung N205
Ventil 1 für Nockenwellenverstellung im Auslass N318

Auslassnockensteller für Zylinder 1 – 5
N579, N587, N595, N603, N611

Absperrventil für Kühlmittel N82

Pumpe für Kühlmittelnachlauf V51

Schaltventil für mechanische Kühlmittelpumpe N649

Steuergerät für Kühlerlüfter J293
Kühlerlüfter V7
Kühlerlüfter 2 V177

Lambdasonde 1 vor Katalysator GX10
Lambdasonde 1 nach Katalysator GX7

Starterrelais 1 J906
Starterrelais 2 J907

661_074

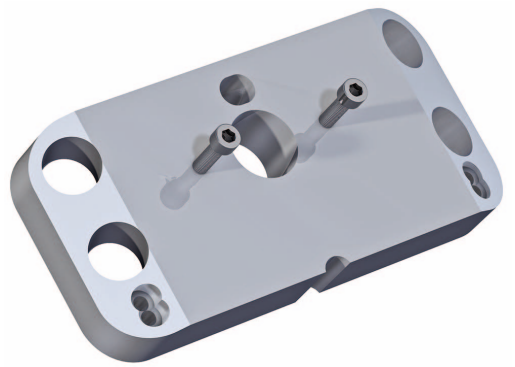
Wartung und Inspektion

Serviceinformationen und -arbeiten

Motorölspezifikation	0-W30
Motorölfüllmenge inkl. Filter in l (Wechselmenge)	7,1
Motorölnorm	> Flexibler Ölwechselservice in EU Ländern und Japan: VW 504 00 > Fester Service in USA und Kanada: VW 504 00 > Sonst: VW 502 00
Motoröl absaugen zulässig	ja
Ölwechsel	Nach Serviceintervallanzeige, abhängig je nach Fahrweise und Einsatzbedingungen zwischen 15.000 km / 1 Jahr und 30.000 km / 2 Jahre
Inspektion	30.000 km / 2 Jahre
Luftfilter Wechselintervall	90.000 km
Kraftstofffilter Wechselintervall	–
Zündkerzen Wechselintervall	60.000 km / 6 Jahre
Keilrippenriemen Wechselintervall	Lifetime
Steuertrieb	Kette (Lifetime)

Spezialwerkzeuge und Betriebseinrichtungen

VAS 5161A/39 Führungsplatte



661_076

Zum Aus- und Einbau der Ventilkeile in Verbindung mit der De- und Montagevorrichtung VAS 5161A benötigt.

T03000A Motorhalter[1)]



661_077

Zum Aus- und Einbau des Motors in Verbindung mit dem Motor- und Getriebeheber V.A.G 1383 A.

T03000/3 Adapter



661_097

Wird in Verbindung mit dem Motorhalter T03000A eingesetzt und dient zur Aufnahme der Motor- und Getriebeeinheit in Einbaulage bei Aus- und Einbau des Motors.

Hinweis
Wartung und Inspektion: Es gelten grundsätzlich die Angaben in der aktuellen Service-Literatur.

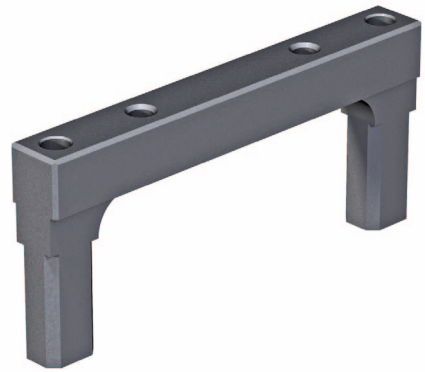
T10122/6A Führungsstück[1)]



661_078

Dichtring für Kurbelwelle getriebeseitig ersetzen.

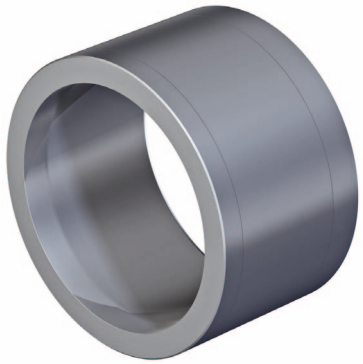
T40264/2A Nockenwellenfixierung[1)]



661_079

Fixieren der Nockenwellen zum Einstellen der Steuerzeiten.

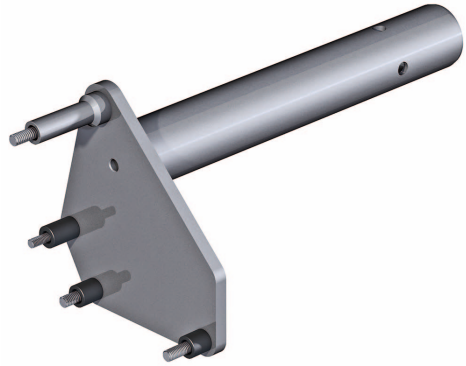
T40347 Trichter



661_080

**Zur prozesssicheren Montage des Kolbens in den Zylinderkopf.
Die hohe Oberflächengüte an der Innenseite des Trichters schützt die empfindlichen 3-teiligen Ölabstreifringe des Kolbens vor Beschädigungen bei der Montage.**

T40371 Motorhalter



661_081

Zum Aufspannen des Motors auf den Motor- und Getriebehalter VAS 6095A.

T40376/1 Aufdrücker für Ventilschaftabdichtung



661_082

Zur Montage der neuen Ventilschaftabdichtungen der Einlassseite.

T40376/2 Aufdrücker für Ventilschaftabdichtung



661_083

Zur Montage der neuen Ventilschaftabdichtungen der Auslassseite.

[1)] Alternativ zu diesen Werkzeugen können bereits vorhandene ältere Werkzeuge angepasst werden.
Die Anweisungen zur Anpassung sind im Reparaturleitfaden genau beschrieben.

Anhang

Glossar

Zu allen Begriffen in diesem Selbststudienprogramm, die kursiv und mit einem Pfeil ↗ gekennzeichnet sind, finden Sie hier eine Erklärung.

↗ APS – Atmospheric Plasma Spraying (Atmosphärisches Plasmaspritzen)

Beim atmosphärischen Plasmaspritzen (APS) werden Spritzpartikel mithilfe eines Plasmastrahls auf die zu beschichtende Oberfläche aufgebracht. Ein Plasma ist ein heißes Gas, in dem aufgrund der hohen Temperatur die neutralen Teilchen dissoziieren und ionisieren. Somit befinden sich, im Vergleich zum Gas, auch geladene Teilchen wie Elektronen und Ionen in einem Plasma. Zur Erzeugung eines Plasmas wird im so genannten Plasmabrenner durch eine Hochfrequenzzündung ein Lichtbogen zwischen Kathode und Anode erzeugt. Bei entsprechend gewählter Gaszufuhr bildet sich ein Plasmastrahl mit hohem Wärmeinhalt, der mit hoher Geschwindigkeit gebündelt aus der Düse des Plasmabrenners ausströmt. Die im heißesten Teil des Plasmakegels auftretenden Temperaturen erreichen etwa 30.000 K.
Über einen Injektor wird das zu spritzende Pulver in den Plasmastrahl eingebracht. Als Trägergas – um das Spritzpulver mit der notwendigen kinetischen Energie zum Brenner zu befördern – wird, je nach Prozess, Argon oder Stickstoff verwendet. Nach Einbringen des Pulvers erfolgt ein Wärme- und Impulsübertrag auf die Pulverpartikel, wodurch diese geschmolzen und beschleunigt werden. In Abhängigkeit der gewählten Parameter treffen die Pulverpartikel mit einer gewissen Geschwindigkeit und Temperatur auf das Substrat auf.

APS-Verfahren bei Audi
Die Herstellung der APS-Spritzschicht in der hauseigenen Fertigung erfolgt durch das Aufbringen eines feinkörnigen Spritzpulvers. Dafür wird vor dem Auftrag zur besseren Schichthaftung die Zylinderbohrung mechanisch mit einem Zahnprofil aufgeraut. In Kombination mit einer dafür optimierten Honung entstehen in der Laufbahn kleine Schmiertaschen, die reibungs- und verschleißarmes Gleiten der Kolbenringe gewährleisten. Weitere Vorteile dieser Lösung sind die erhöhte Wärmeabfuhr im Vergleich zu Grauguss, die dadurch gesteigerte Klopffestigkeit bei der Verbrennung und die verbesserte Korrosionsbeständigkeit gegenüber Schlechtkraftstoffen im Weltmarkt.

↗ DCY – Driving Cycle

Fehler und Ersatzreaktionen können während einer Fahrt (Klemme 15 Ein ...fahren... Aus = 1 Driving Cycle) gesetzt und wieder zurückgenommen werden, wenn der Fehler wieder i. O. entprellt wird.

↗ DIN GZ – Auszug aus DIN 70020-GZ

Dieses Dokument enthält Angaben zur Bestimmung der Motormasse von Personenkraftwagen, die ausschließlich von Verbrennungsmotoren angetrieben werden. Um Motormassen vergleichbar zu machen, ist angegeben, welche Bauteile zu berücksichtigen sind und welche unberücksichtigt bleiben.

Motormasse
Ein Motor mit Anbauteilen der Klassifizierung G wird als Basismotor bezeichnet.
Ein Motor mit Anbauteilen der Klassifizierung G und Z (GZ) wird als Gesamtmotor bezeichnet. Die Klassifizierung Z steht für Zusatzteile.

↗ Rotacast Verfahren

Das Rotacast Verfahren ist eine Art des Kippgießens als Variante des Kokillengießens. Hierbei wird nach der Befüllung mit flüssigem Aluminium die gesamte Gussform um 180° geschwenkt. Durch eine gleichmäßige Gefügeverteilung kann damit sowohl im Lagerstuhl- als auch im Topdeckbereich eine optimale Festigkeit gewährleistet werden. Als Legierung wird der Aluminiumwerkstoff AlSi7Mg0,3 eingesetzt. Das Zylinderkurbelgehäuse des 2,5l-R5-TFSI-Motors ist weltweit der erste in diesem Verfahren hergestellte Motorblock.

Prüfen Sie Ihr Wissen

1. Wie erfolgt die Bearbeitung der Zylinderlaufflächen des 2,5l-R5-TFSI-Motors?

☐ a) Die Zylinderlaufflächen sind mechanisch freigelegt und mittels Brillenhonung strukturgehont.
☐ b) Die Zylinderlaufflächen werden mittels APS-Verfahren hergestellt.
☐ c) Die Zylinderlaufflächen werden mittels Bürstenhon-Verfahren bearbeitet.

2. Welche Lager kommen beim Hauptlager des 2,5l-R5-TFSI-Motors zum Einsatz?

☐ a) Es kommen bleifreie 2-Stoff-Lager zum Einsatz.
☐ b) Es kommen bleifreie 3-Stoff-Lager zum Einsatz.
☐ c) Wegen immer höherer Belastungen der Lager werden Lagerschalen mit „Irox-Beschichtung“ eingesetzt.

3. Wie sind die Nockenwellen beim 2,5l-R5-TFSI-Motor im Zylinderkopf gelagert?

☐ a) Die untere Lagerhälfte im Zylinderkopf, die obere Lagerhälfte im Leiterrahmen. Dieser versteift zusätzlich den Zylinderkopf.
☐ b) Die obere Lagerhälfte in der Zylinderkopfhaube, die untere Lagerhälfte wird durch 4 Nockenwellenlager (Lagerbrücken) gebildet.
☐ c) Die untere Lagerhälfte im Zylinderkopf, die obere Lagerhälfte in der Zylinderkopfhaube.

4. Was kennzeichnet den Kettentrieb des 2,5l-R5-TFSI-Motors?

☐ a) Mit dem Primärtrieb (Zahnradstufe) wird der Sekundärtrieb und die Ausgleichswelle angetrieben. Im Sekundärtrieb treiben 2 Kettentriebe die Nockenwellen an.
☐ b) Der Kettentrieb des 2,5l-R5-FSI-Motors ist vom Kettentrieb des Vorgängermotors übernommen wurden.
☐ c) Der Kettentrieb des 2,5l-R5-FSI-Motors ist vom Vorgängermotor abgeleitet. Unterschiede sind die Übersetzung, der Einsatz einer Zahnkette für den unteren Trieb sowie der Antrieb der Kraftstoffhochdruckpumpe von der Zwischenwelle.

5. Wie werden im 2,5l-R5-TFSI-Motor die Kolbenspritzdüsen aktiviert?

☐ a) Durch die Ansteuerung des Steuerventils für Kolbenkühldüsen N522.
☐ b) Die Kolbenkühldüsen öffnen bei einem Öldruck zwischen 1,5 und 1,8 bar und sind dann ständig offen.
☐ c) Die Kolbenkühldüsen sind ständig offen. Der Ölkanal, an dem alle Kolbenkühldüsen angeschlossen sind, ist durch das Spritzdüsenventil verschlossen. Es öffnet, wenn der Öldruck 2,5 bar überschreitet.

6. Wie wird beim 2,5l-R5-TFSI-Motor während der Warmlaufphase stehendes Kühlmittel im Motorblock realisiert?

☐ a) Durch das Abschalten der Kühlmittelpumpe.
☐ b) Die Kühlmittelpumpe fördert Kühlmittel. Das Absperrventil für Kühlmittel ist geschlossen.
☐ c) Die Pumpe für Kühlmittelumlauf V50 wird nicht angesteuert und fördert kein Kühlmittel.

7. Welche Aufgabe hat das Audi valvelift system (AVS) im 2,5l-R5-TFSI-Motor?

☐ a) Verbesserung der Anströmung des Abgasturboladers bei niedrigen Motordrehzahlen.
☐ b) Minderung des Kraftstoffverbrauchs und Verbesserung die Drehmomentcharakteristik des Motors.
☐ c) Zylinderabschaltung.

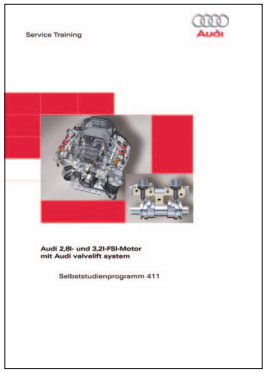
8. Wie erfolgt die Betätigung der Saugrohrklappen beim 2,5l-R5-TFSI-Motor?

☐ a) Die Saugrohrklappen werden mechanisch durch eine Unterdruckdose betätigt. Die Ansteuerung der Unterdruckdosen erfolgt über das Ventil für Saugrohrklappe N316.
☐ b) Beim 2,5l-R5-TFSI-Motor sind keine Saugrohrklappen verbaut.
☐ c) Die Saugrohrklappen werden mittels elektrischen Stellmotors betätigt.

Lösungen des Tests:
1 b; 2 c; 3 b; 4 c; 5 b; 6 a; 7 b; 8 a

Selbststudienprogramme

Weitere Informationen zum 2,5l-R5-TFSI-Motor Baureihe EA855 EVO finden Sie in folgenden Selbststudienprogrammen.



SSP 411 Audi 2,8l- und 3,2l-FSI-Motor mit Audi valvelift system



SSP 451 Audi TT RS mit 2,5l-R5-TFSI-Motor



SSP 606 Audi 1,8l- und 2,0l-TFSI-Motoren der Baureihe EA888 (3. Generation)



SSP 607 Audi 4,0l-V8-TFSI-Motor mit Biturboaufladung



SSP 624 Audi 3,0l-V6-TFSI-Motor EA837 4. Generation (evo)



SSP 639 Audi 1,0l-3-Zylinder-TFSI-Motor Baureihe EA211



SSP 645 Audi 2,0l-TFSI-Motoren Baureihe EA888



SSP 655 Audi 3,0l-V6-TFSI-Motor Baureihe EA839

Informationen zu QR-Codes

Dieses Selbststudienprogramm wurde für Sie zur besseren Veranschaulichung der Inhalte mit elektronischen Medien (Animationen, Videos und Mini-WBTs) aufgewertet. Die Verweise zu den eMedien verbergen sich auf den Seiten hinter QR-Codes, also 2-dimensionalen Pixel-Mustern. Diese Codes können Sie mit einem Tablet oder Smartphone scannen und in eine Webadresse übersetzen lassen oder aus der PDF heraus anklicken. Dafür wird eine Internetverbindung benötigt.

Bitte installieren Sie sich dazu aus den öffentlichen App Stores von Apple® bzw. Google® einen geeigneten QR-Scanner auf Ihrem Mobilgerät. Für einige Medien können u. U. weitere Player benötigt werden.

Auf PCs und Notebooks können die eMedien im SSP-PDF angeklickt und somit ebenfalls — nach dem GTO-Login — online abgerufen werden.

Alle eMedien werden in der Lernplattform Group Training Online (GTO) verwaltet. Sie benötigen für GTO ein Nutzerkonto und müssen sich nach dem Einscannen des QR-Codes und vor dem ersten Medienaufruf in GTO anmelden. Auf iPhone, iPad und vielen Android-Geräten können Sie im Mobilbrowser Ihre Zugangsdaten abspeichern. Das erleichtert das nächste Anmelden. Schützen Sie Ihr Mobilgerät mit einer PIN vor unerlaubter Nutzung.

Bitte beachten Sie, dass eine Nutzung der eMedien über Mobilfunknetze zu erheblichen Kosten führen kann, besonders beim Daten-Roaming im Ausland. Die Verantwortung dafür liegt bei Ihnen. Ideal ist die Nutzung im WLAN.

Apple® ist eine eingetragene Marke der Apple® Inc.
Google® ist eine eingetragene Marke der Google® Inc.

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