

# Audi 2,0l-4-Zylinder-TDI- Motor Baureihe EA288evo

Selbststudienprogramm 671



Nur für den internen Gebrauch

**Audi** Service Training

Der neue 2,0l-4-Zylinder-TDI-Reihenmotor der Baureihe EA288evo bietet ein Leistungsband von 100 kW - 150 kW und ist somit für die komplette Bandbreite der Audi Kunden ein interessantes Aggregat. Einige Änderungen hält der 2,0l-4-Zylinder-TDI-Reihenmotor auch bereit. Sei es die Trennung von Vakuumpumpe und Ölpumpe, ein neues Abgaskonzept, Änderung der Motorkonstruktion bis hin zum Entfall der Nockenwellenverstellung im Vergleich zum Vorgängeraggregat. Durch die Verschiebung des Abgasturbolader-

moduls an den ersten Zylinder wurde zudem eine deutlich verbesserte Anströmung der motornahen Abgasreinigung erzielt. Durch unterschiedliche Pleuel und Kolben wird ein Leistungs- und Effizienzkurbeltrieb realisiert. Durch diese technische Maßnahme können verschiedene Leistungsklassen ermöglicht werden. Mit bis zu 400 Nm Drehmoment ist der EA288evo ein sehr spritziger und dennoch sparsamer Motor. Durch die getrennte Kopf- und Blockkühlung wird ein schnelles Erwärmen des Aggregats realisiert.



671\_003

#### Lernziele des Selbststudienprogramms:

Dieses Selbststudienprogramm beschreibt den Aufbau und die Funktion des 2,0l-4-Zylinder-TDI-Motors. Wenn Sie dieses Selbststudienprogramm durchgearbeitet haben, sind Sie in der Lage, folgende Fragen zu beantworten.

- > Gibt es unterschiedliche Kurbeltriebe?
- > Welche Besonderheiten sind beim Kühlsystem zu berücksichtigen?
- > Welche Änderungen gibt es bei der Abgasreinigung in Bezug auf das Vorgängeraggregat EA288?

# Inhaltsverzeichnis

## Einleitung

Kurzbeschreibung	4
Technische Daten	6
Aktuelle Abgasnormen	7

## Motormechanik

Zylinderkurbelgehäuse	8
Kurbelwelle, Kolben und Pleuel	9
Zylinderkopf	10
Kühlung	14
Systemübersicht Kühlung	16

## Ölversorgung

Filtermodul	19
Ölkreislauf	20
Abgasturbolader	22
Kraftstoffversorgung	24

## Startergenerator C29

Allgemeine Beschreibung	26
Antrieb Nebenaggregate	27

## Abgasanlage

Abgasrückführung	30
Abgasmessung im Service	32
Luftversorgung	34
Kurbelgehäuseentlüftung	35
Motorsteuergerät J623	36
Vakuumpumpe	37

## Motormanagement

Systemübersicht	38
-----------------	----

---

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

### Integrierter Ladeluftkühler

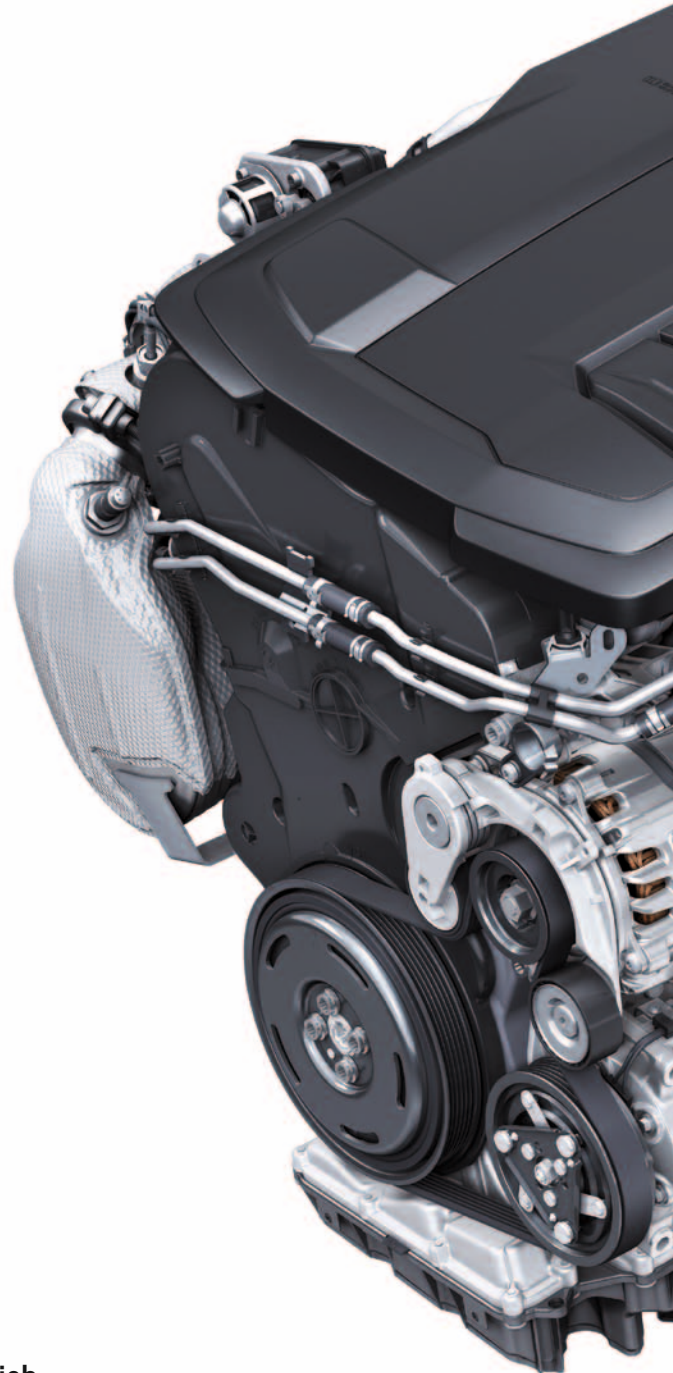
Um die Ladeluft zu kühlen, kommt beim 2,0l-4-Zylinder-TDI-Motor ein saugrohrintegrierter Ladeluftkühler zum Einsatz. Dieser wird durch den Niedertemperaturkreislauf gekühlt, siehe Seite 34.

### Thermomanagement

Beim neuen EA288evo kommt eine getrennte Kopf-Block-Kühlung zum Einsatz. Der Zylinderkopf und der Zylinderblock können dadurch komplett unabhängig voneinander gekühlt werden, siehe Seite 14.

### Einspritzanlage

Hier setzt man auf neu entwickelte Magneteinspritzventile. Die Schaltzeiten der neuen Magnetventile sind annähernd so schnell wie bei piezobetriebenen Einspritzdüsen, siehe Seite 24.

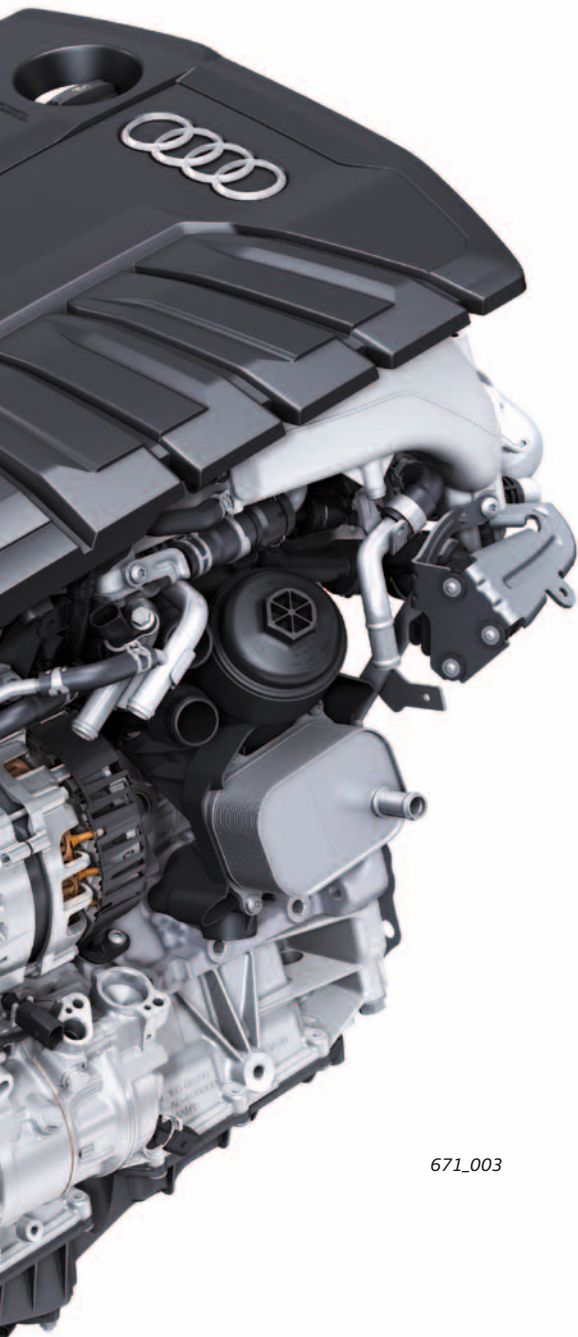


### Kurbeltrieb

Durch die Reduzierung verschiedener Lagerdurchmesser konnte der Kurbeltrieb deutlich effizienter gestaltet werden. Des Weiteren verfügt der 2,0l-4-Zylinder-TDI-Motor über ein Aluminium Zylinderkurbelgehäuse, siehe Seite 8.

## Vakuumpumpe

Die Vakuumpumpe wurde von der Ölpumpe gelöst und wird nun von der Einlassnockenwelle angetrieben, siehe Seite 37.



671\_003

## Dieselpartikelfilter

Beim 2,0l-4-Zylinder-TDI-Motor kommt ein Oxidationskatalysator und ein mit SCR-beschichteter Dieselpartikelfilter zum Einsatz, siehe Seite 33.

## Abgasturboladermodul

Im Gegensatz zum Vorgängeraggregat wurde beim EA288evo das Abgasturboladermodul an den ersten Zylinder verschoben. Dies hat ein besseres Anströmen der Abgasreinigung zur Folge, siehe Seite 22.

## Oxidationskatalysator

Im Oxidationskatalysator werden, durch bestimmte Beschichtungen auf dem wabenförmigen Keramikträger, welcher sich im Inneren des Oxidationskatalysator befindet, Schadstoffe minimiert, siehe Seite 28.

# Technische Daten

## Drehmoment-Leistungskurve 2,0l-4-Zylinder-TDI-Motor

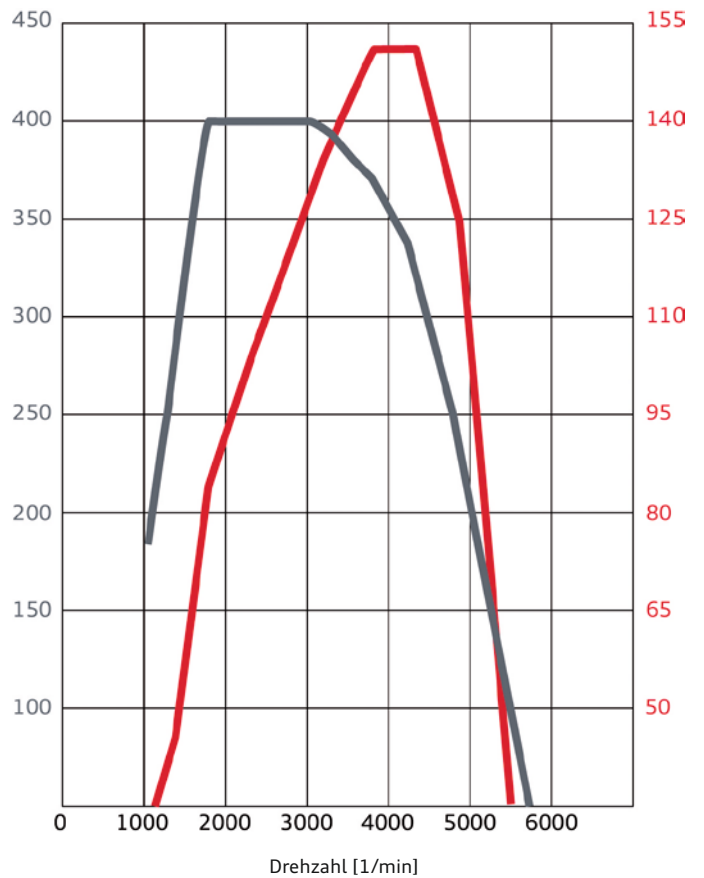
Motor mit Motorkennbuchstaben 150 kW-DFBA

- Leistung in kW
- Drehmoment in Nm

Der Kennbuchstabe des Aggregats befindet sich auf der Getriebeseite des Motors in Fahrtrichtung links oben.



671\_062



671\_004

Merkmale	Technische Daten		
Motorkennbuchstabe	DEZB	DEZD	DFBA
Bauart	4-Zylinder-Reihenmotor	4-Zylinder-Reihenmotor	4-Zylinder-Reihenmotor
Hubraum in cm <sup>3</sup>	1968	1968	1968
Hub in mm	95,5	95,5	95,5
Bohrung in mm	81,0	81,0	81,0
Zylinderabstand in mm	88	88	88
Anzahl der Ventile pro Zylinder	4	4	4
Zündfolge	1-3-4-2	1-3-4-2	1-3-4-2
Verdichtung	16,0 : 1	16,0 : 1	15,5 : 1
Leistung in kW bei 1/min	100 bei 3000 - 4200	120 bei 3250 - 4200	150 bei 3750 - 4200
Drehmoment in Nm bei 1/min	320 bei 1750 - 2750	380 bei 1700 - 3000	400 bei 1750 - 3500
Kraftstoff	Diesel nach EN 590	Diesel nach EN 590	Diesel nach EN 590
Motormanagement	BOSCH	BOSCH	BOSCH
Maximaler Einspritzdruck in bar	2200	2200	2200
Abgasnorm	EU6AG	EU6AG	EU6AG
Abgasreinigung	Oxidationskatalysator mit SCR-beschichtetem Dieselpartikelfilter	Oxidationskatalysator mit SCR-beschichtetem Dieselpartikelfilter	Oxidationskatalysator mit SCR-beschichtetem Dieselpartikelfilter

## Aktuelle Abgasnormen

Um einen Überblick zu den aktuellen Abgasnormen zu erhalten, beachten Sie bitte die folgende Tabelle.

Hierbei beschreibt die Abgasstufe, zu welchem gesetzlichen Abgasgrenzwert das Aggregat zugeordnet wird. Beispielsweise beinhaltet der Abgasgrenzwert EURO 6C die Abgasstufen ZA, ZD, AA und AD.

### Euro 6

Abgasstufen	Neue Typen		Neue Fahrzeuge		Abgasgrenzwert
	von	bis	von	bis	
W	01.09.2014	31.08.2017	01.09.2015	31.08.2018	Euro 6b
ZA	-	-	-	31.08.2018	Euro 6c
ZD	-	31.08.2017	-	-	Euro 6c
AA	-	-	-	31.08.2018	Euro 6c
BA	-	-	-	31.08.2018	Euro 6b
AD	-	31.08.2017	01.09.2018	31.08.2019	Euro 6c
AG	01.09.2017	31.08.2019	01.09.2019	31.08.2019	Euro 6d-Temp
BG	01.09.2019	31.12.2019	01.09.2019	31.12.2020	Euro 6d-Temp-Evap
AJ	01.01.2020	-	01.01.2021	-	Euro 6d



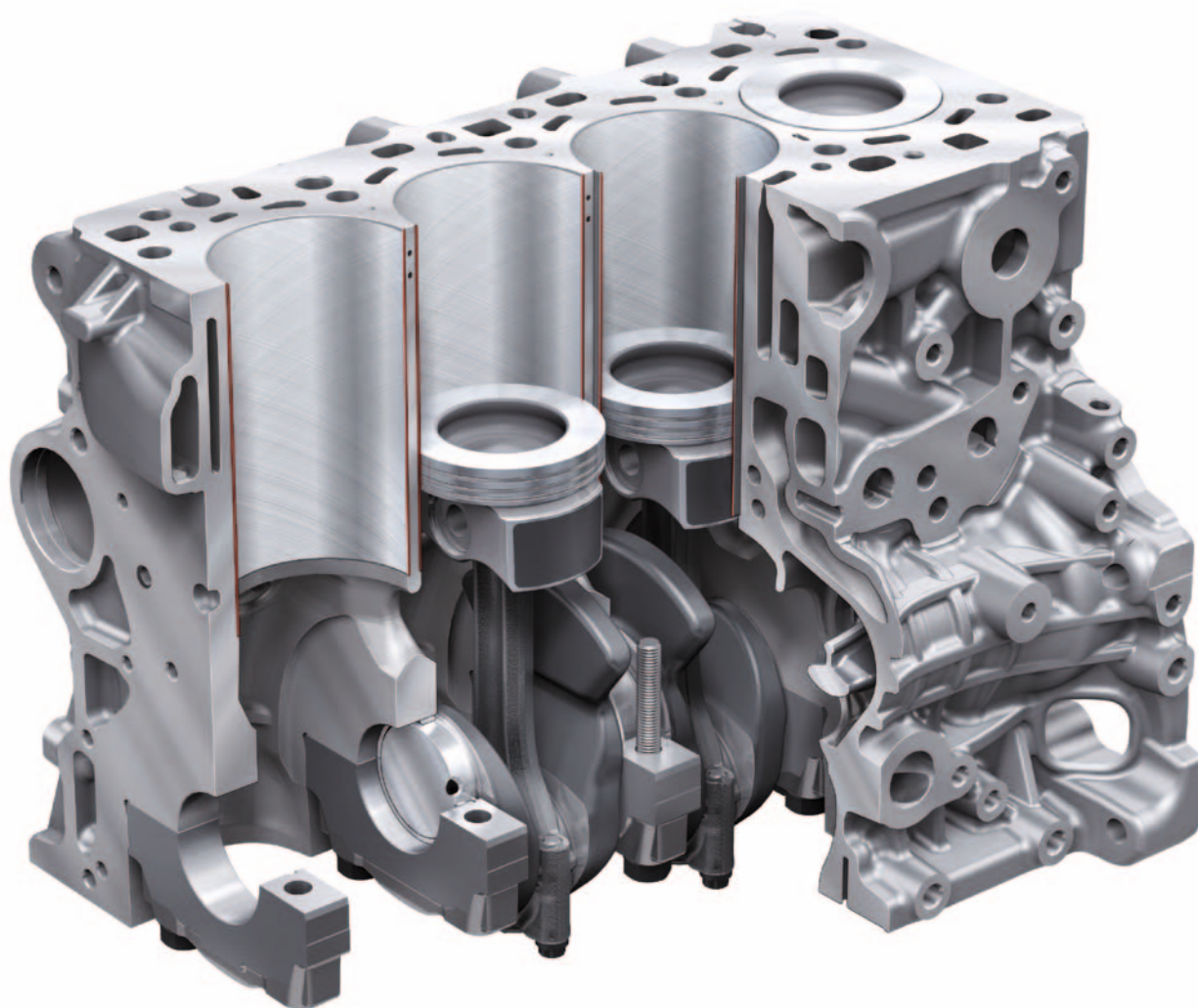
671\_025

# Motormechanik

## Zylinderkurbelgehäuse

Beim neuen 2,0l-4-Zylinder-TDI-Motor kommt in allen Leistungsklassen eine Aluminium-Legierung für das Zylinderkurbelgehäuse zum Einsatz. Dies bringt Gewichts- und Thermikvorteile mit sich. In das aluminiumlegierte Zylinderkurbelgehäuse werden thermisch gefügte Dünnwandbuchsen verbaut. Diese bestehen aus

Grauguss und fungieren als Laibbuchse im Zylinderblock. Um einen möglichst leisen Lauf des Aggregats zu erreichen, wurde das Zylinderkurbelgehäuse hinsichtlich Schallabstrahlung und mechanischer Festigkeit optimiert.



671\_005

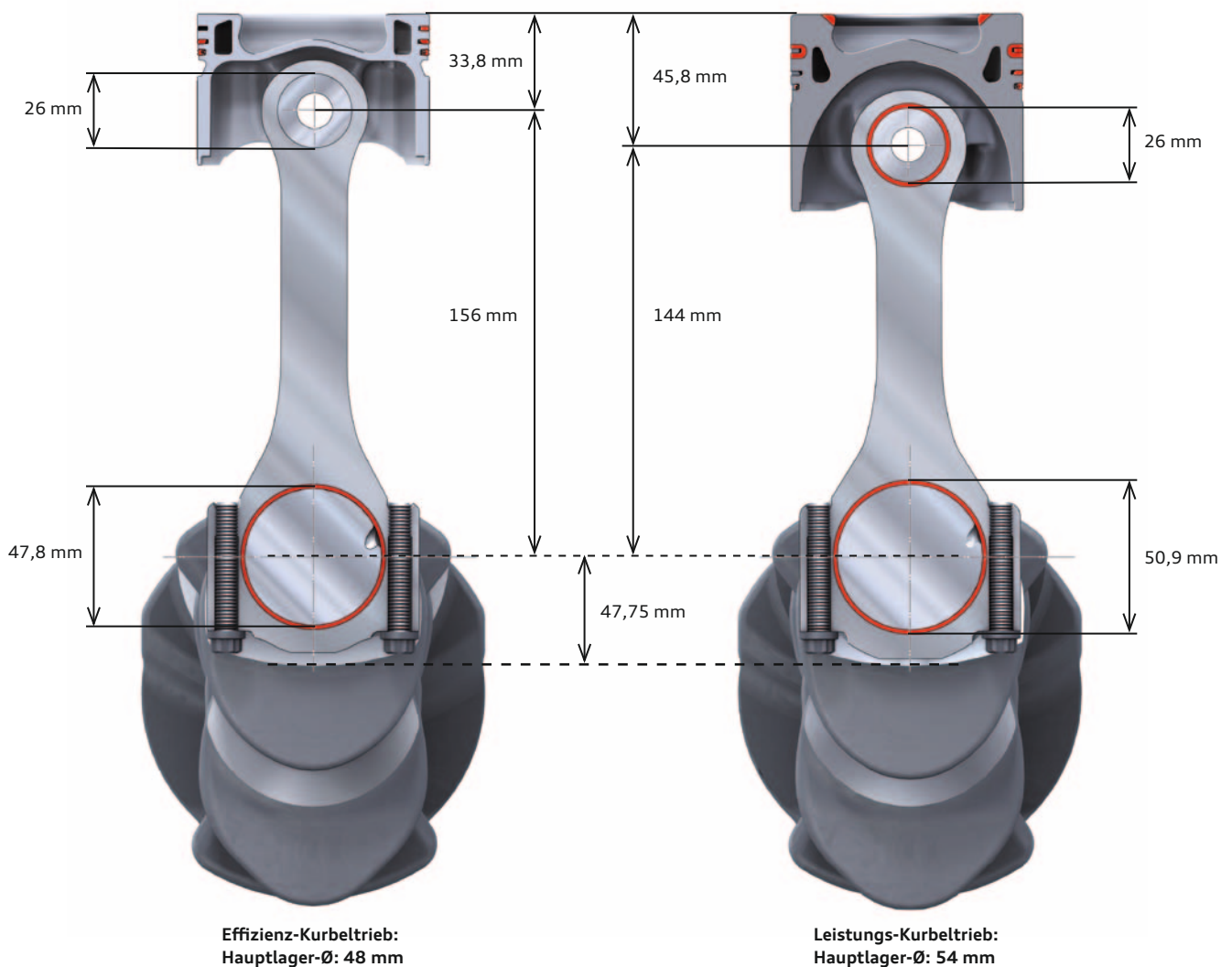


## Kurbelwelle, Kolben und Pleuel

Beim 2,0l-4-Zylinder-TDI-Motor sind leistungsklassenabhängig unterschiedliche Kurbelwellen verbaut. Diese sind im Gegensatz zum Vorgängermotor gewichtsreduziert und tragen somit zur CO<sub>2</sub>-Einsparung des Gesamtmotors bei. Die Hauptlagerdurchmesser unterscheiden sich je nach Leistung. So ist bei den Aggregaten bis 120 kW ein Effizienz-Kurbeltrieb verbaut, bei dem der Hauptlagerdurchmesser 48 mm beträgt. Beim Leistungskurbeltrieb über 120 kW misst das Hauptlager 54 mm Durchmesser.

Des Weiteren kommen beim Effizienz-Kurbeltrieb Stahlkolben zum Einsatz, um die Wärmeabfuhr zu vermindern und die Brenngeschwindigkeit und Abgastemperatur zu erhöhen. Durch den kleineren Stahlkolben wird der Pleuel um 12 mm auf 156 mm verlängert als beim Leistungskurbeltrieb. Hier wird ein Aluminiumkolben mit reibleistungsoptimiertem Ringpaket verbaut.

Effizienz-Kurbeltrieb (bis 120 kW)	Leistungskurbeltrieb (ab 121 kW)
Stahlkolben	Aluminiumkolben
Kurbelwelle gewichtsoptimiert	Kurbelwelle gewichtsoptimiert
Stahlkolben zur Verminderung der Wärmeabfuhr/ Erhöhung Brenngeschwindigkeit und Abgastemperatur	Aluminiumkolben mit reibleistungsoptimiertem Ringpaket
Verringerte Kompressionshöhe und verlängertes Pleuel	
Reduzierung von Haupt- und Pleuellagerdurchmesser	



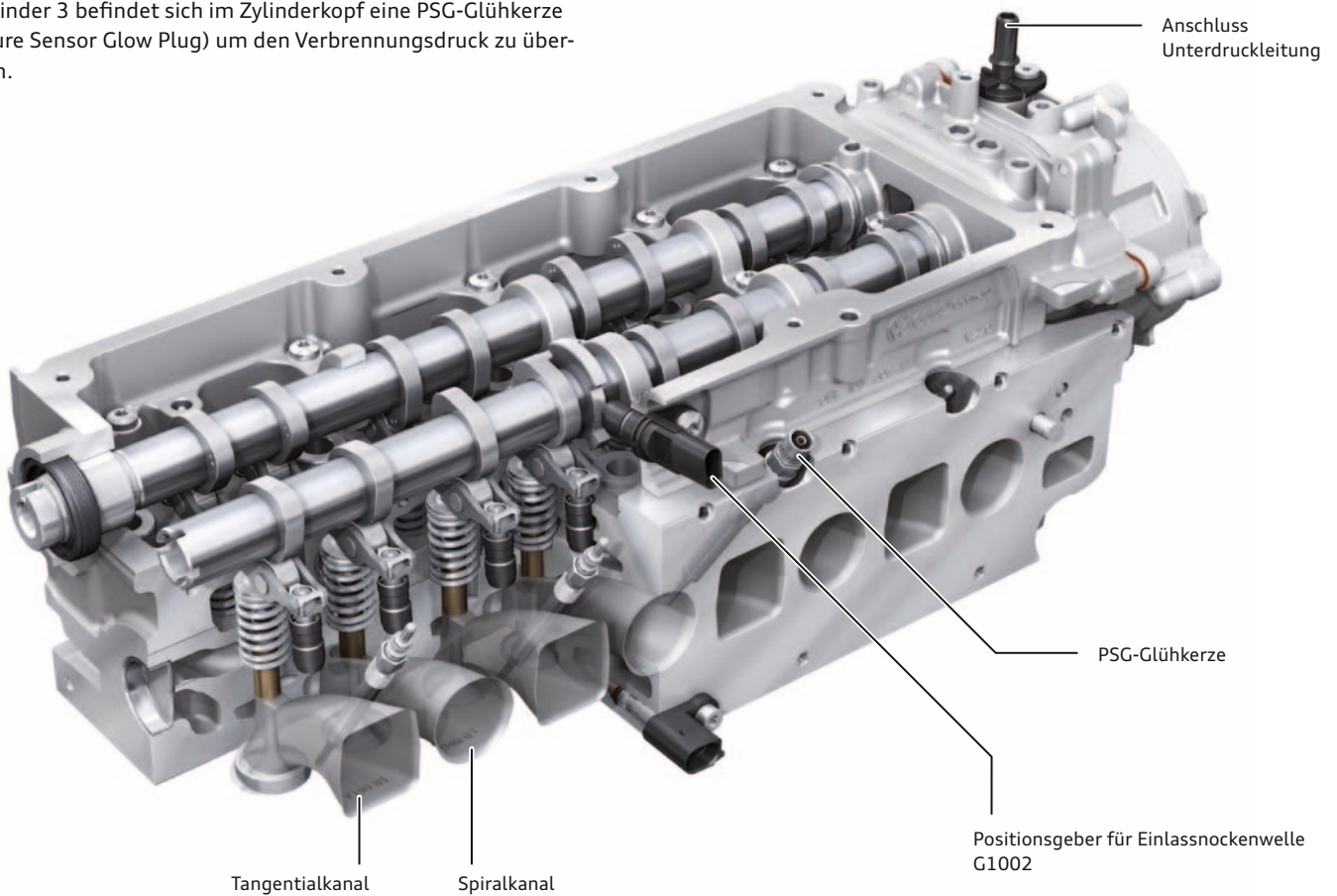
## Zylinderkopf

Im Zylinderkopf, welcher aus einer Aluminiumlegierung besteht, sitzen die Ventile im Gegensatz zum Vorgängeraggregat wieder achsparallel im Kopf. Auch die Injektorlage ist zentral im Kopf angebracht. Die Nockenwellenverstellung entfällt ebenfalls. Im Zylinderkopf befindet sich des Weiteren ein Kanal von der Abgas-

seite zum Hochdruck Abgasrückführungsventil. Durch Anforderung des Motorsteuergeräts öffnet das Ventil und lässt Abgase zu den Frischgasen mit einströmen. Über Rollenschlepphebel werden die Ventile betätigt. Die Nockenwellen können nicht einzeln ersetzt werden, sondern nur das komplette Modul.

## PSG-Glühkerze

Am Zylinder 3 befindet sich im Zylinderkopf eine PSG-Glühkerze (Pressure Sensor Glow Plug) um den Verbrennungsdruck zu überwachen.



671\_009

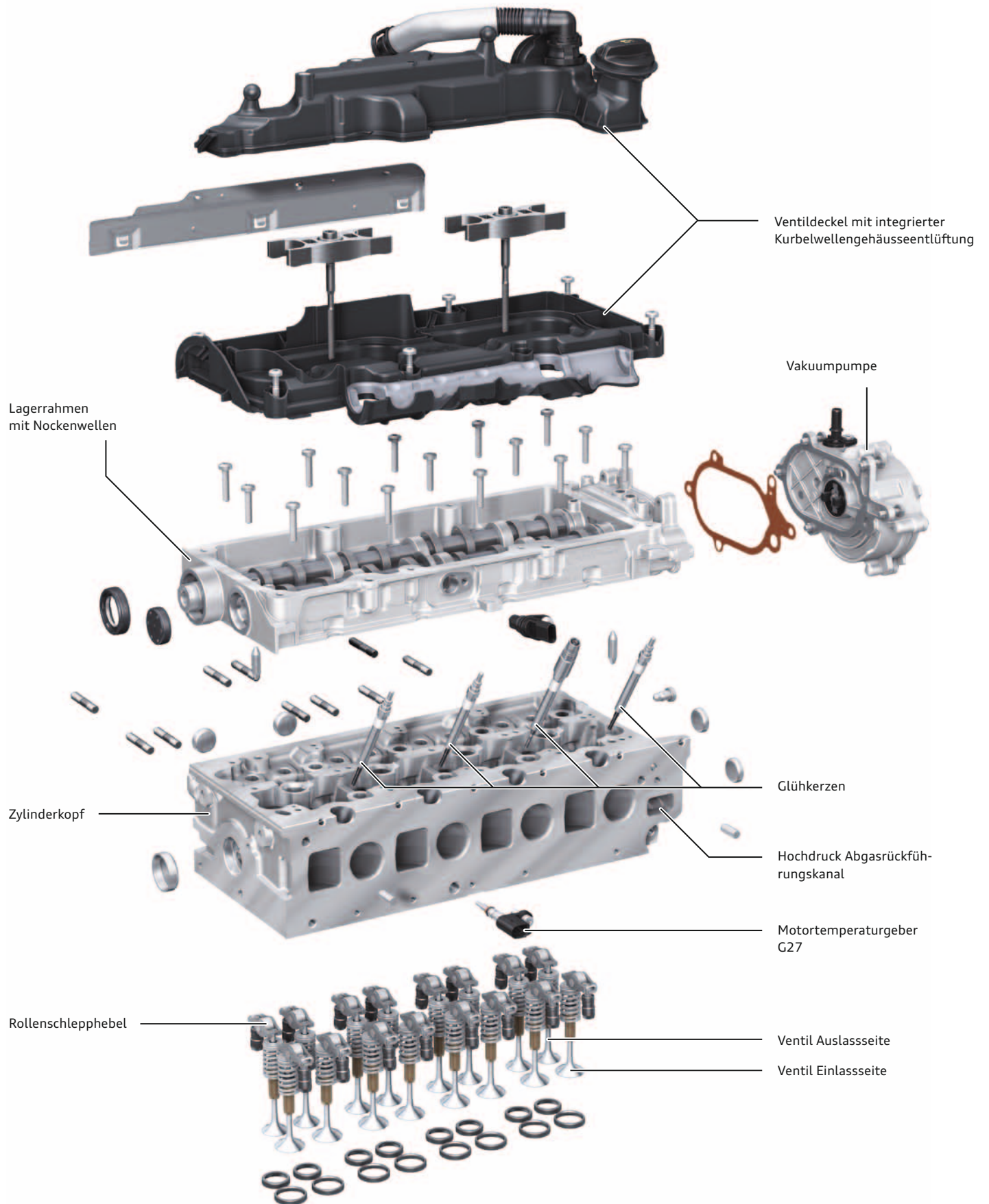


671\_010

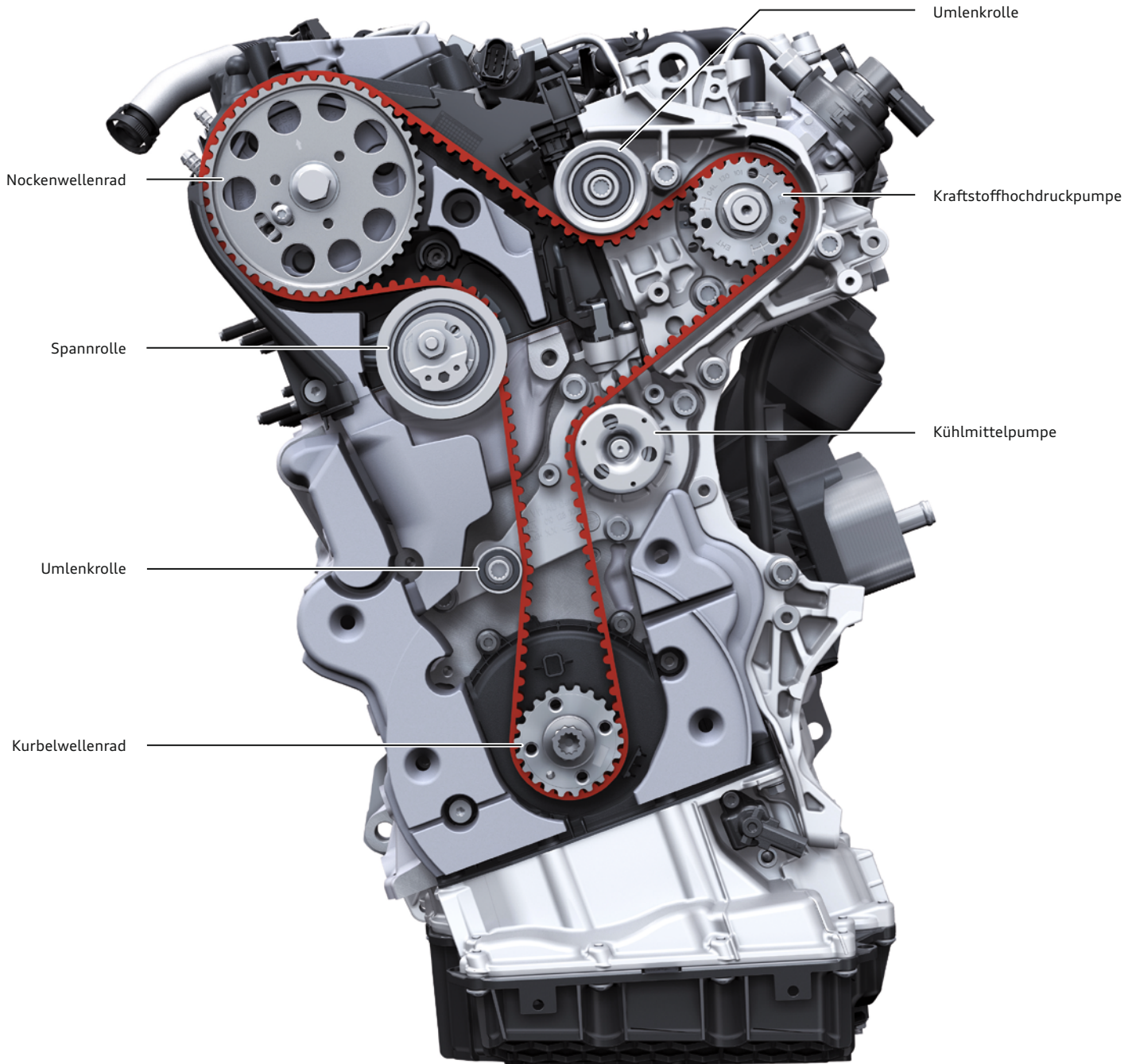
## Einlasskanalführung

Die Kanalführung ist unterteilt in einen Spiral- und Tangentialkanal. Dies sorgt für eine hohe Entdrosselung der Kanäle. Durch eine mechanische Bearbeitung am Sitz der Ventile (Sitzdrallfasen), konnte beim EA288evo auf konventionelle Drallklappen verzichtet werden.

# Aufbau



## Riementrieb



671\_007

Der Steuertrieb des neuen 2,0l-4-Zylinder-TDI-Motor läuft in Laufrichtung ausgehend von der Kurbelwelle über die Spannrolle zum Antrieb der Nockenwelle, nachfolgend über eine umschlingungserhöhende Umlenkrolle zum Antrieb der Hochdruckpumpe und abschließend über den Rücken zwecks Antrieb der Kühlmittel-

pumpe in die Kurbelwelle zurück. Der Steuertrieb ist beim EA288evo als Zahnriemen mit einer hohen Laufleistung ausgelegt. Das Wechselintervall liegt bei 210.000 km. Eine Zeitbeschränkung für den Zahnriemen ist nicht vorgesehen, dies gilt für alle Leistungsklassen.



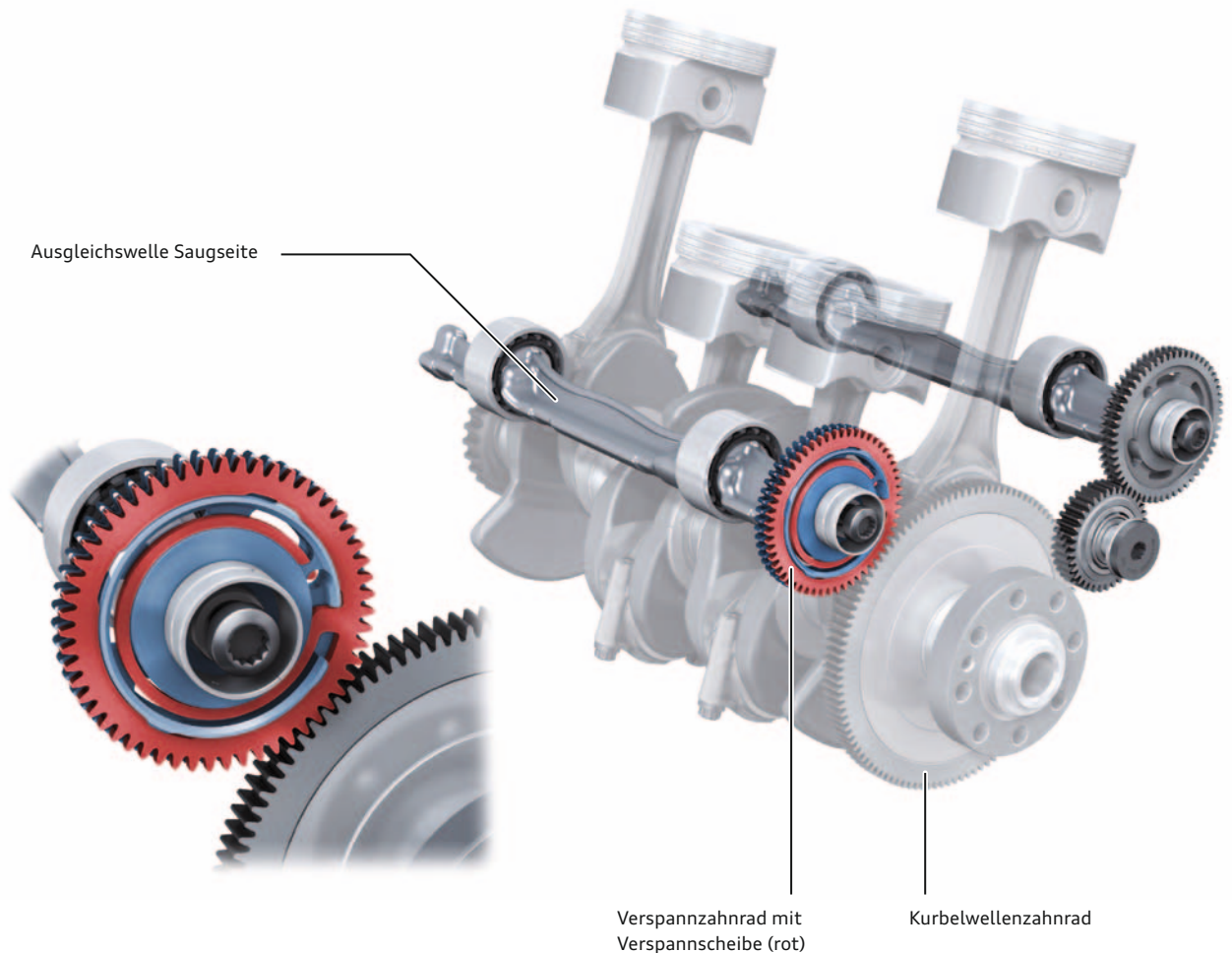
### Hinweis

Es gelten grundsätzlich die Angaben der aktuellen Service-Literatur.

## Ausgleichswellen-Trieb

Der Ausgleichswellen-Trieb (AGW-Trieb) wurde gegenüber dem Vorgänger gewichtsreduziert. Der Antrieb der Ausgleichswellen erfolgt über einen geradzahnten Zahnradsatz. Die Ausgleichswelle auf der Saugseite des Motors wird direkt vom Kurbelwellen-Zahnrad angetrieben, die Ausgleichswelle auf der Abgasseite zusätzlich über ein Zwischenrad. Dadurch ergeben sich entsprechende Drehrichtungen. Die Welle auf der Einlassseite dreht

entgegen, die Welle der Auslassseite in gleicher Drehrichtung wie die Kurbelwelle. Beide Ausgleichswellen drehen mit doppelter Kurbelwellendrehzahl. Die beiden AGW-Zahnräder sind identisch als zweiteilige Verspannräder ausgeführt, um ein mögliches Leerlaufrasseln zu verhindern und die Gesamtmotorakustik zu verbessern.



671\_011

## Kühlung

Beim neuen 2,0l-4-Zylinder-TDI-Motor kommt ein neu entwickeltes elektrisches Kühlmittelverteiler-Modul (N493) zum Einsatz (im Folgenden eKVM genannt). Zusammen mit der Wasserpumpe ergibt sich hierbei ein weiter optimierter Wasserkreislauf, welcher das Aggregat schnell und effizient auf seine Betriebstemperatur bringt. Es wird hierbei auf eine getrennte Kopf-Block-Kühlung

gesetzt, um für das jeweilige Bauteil einen optimalen Temperaturhaushalt zu gewährleisten. Im elektrischen Kühlerverteiler-Modul befindet sich ein Drehschieber, welcher nach Aufforderung des Motorsteuergeräts die unterschiedlichen Kanäle freigibt oder verschließt. Der Drehschieber wird über einen kleinen Elektromotor verstellt.

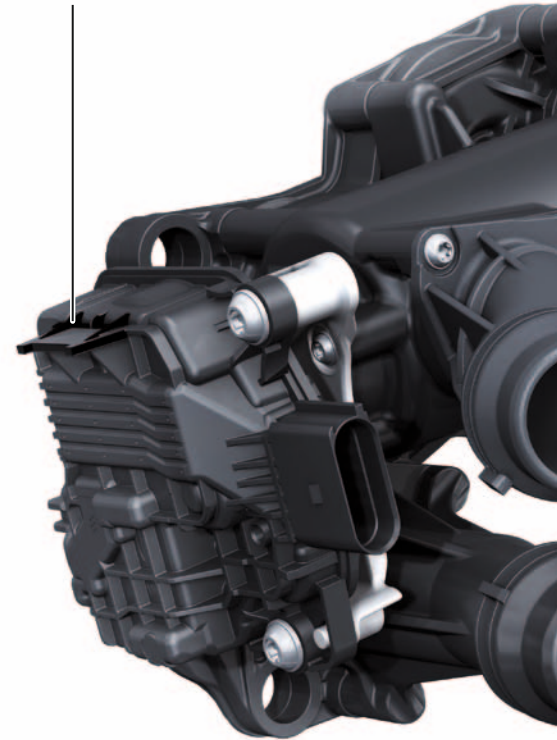
## Ablaufschema

Beim Kaltstart des Motors werden außer der Öffnung zum Heizungswärmetauscher alle anderen verschlossen. Da die Wasserpumpe zu diesem Zeitpunkt „getopft“ ist, steht das Kühlwasser im Zylinderkurbelgehäuse und wird mittels einer Pumpe für den Hochtemperaturkreislauf V467 durch den Zylinderkopf und Heizungswärmetauscher gepumpt. Somit kann ein schnelles warm werden des Aggregats realisiert werden. Mithilfe des Motortemperaturgebers G27 werden nach und nach, durch das Verstellen des Drehschiebers, Wasserkanäle freigegeben. Voraussetzung dafür ist natürlich, dass die Wasserpumpe Kühlmittel fördert und somit nicht mehr „getopft“ ist. Erreicht das Kühlmittel nun die Regeltemperatur, wird der Kreislauf zum Hauptwasserkühler stufenlos geöffnet. Das Zylinderkurbelgehäuse wird über ein herkömmliches Dehnstoffthermostat versorgt. Ist die Temperatur am Thermostat 105 °C, wird auch hier der Kühlmittelkreislauf zusätzlich über das elektrische Kühlmittelverteilermodul geleitet. Durch das stufenlose Öffnen kann der Motor bei jedem Lastzustand in der optimalen Temperatur gehalten werden.

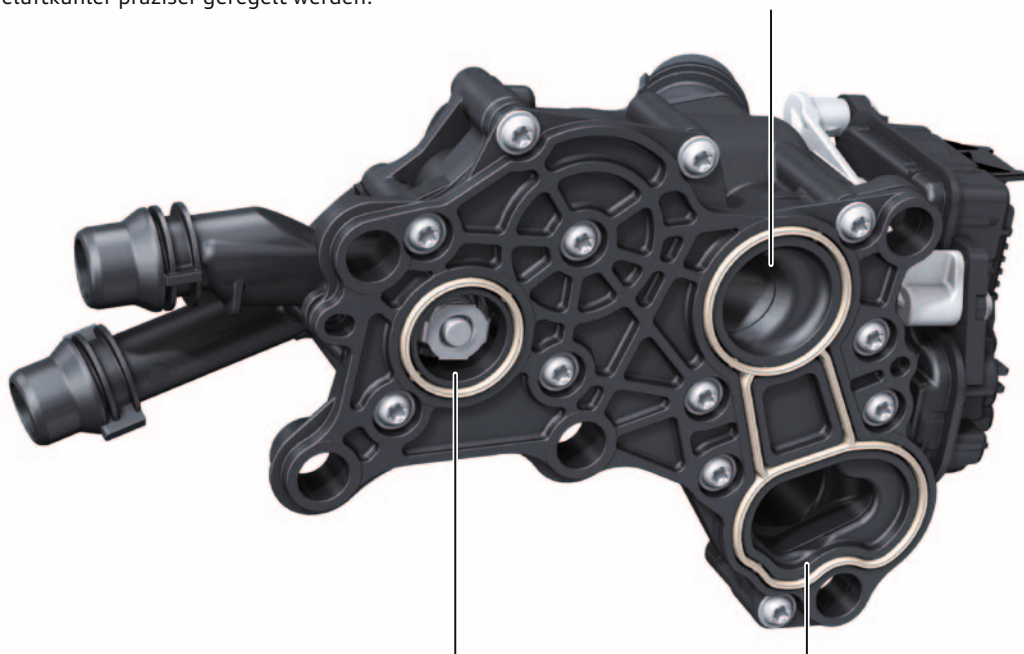
## Niedertemperaturkreislauf

Der saugrohrintegrierte Ladeluftkühler ist zusammen mit dem SCR-Dosierventil im Niedertemperaturkreislauf eingebettet. Um am Ladeluftkühler einen Thermoschock zu vermeiden, wird eine Steuereinheit für Ladeluftkühlerbypass J865 verbaut. Somit kann die Temperatur am Ladeluftkühler präziser geregelt werden.

elektrische Verstelleinheit



Eintritt vom Zylinderkopf



Eintritt Zylinderkurbelgehäuse  
(über Thermostat)

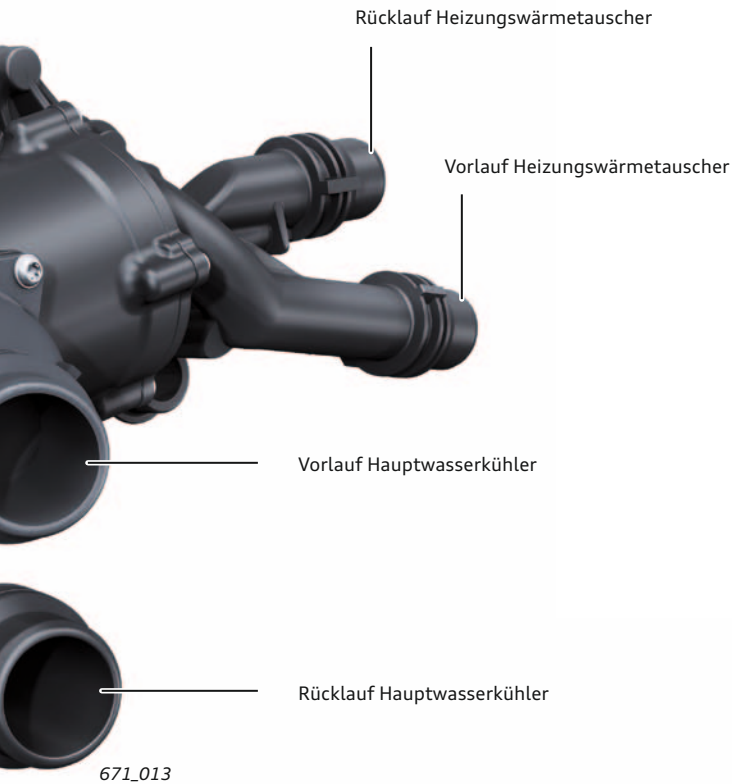
Austritt zur Wasserpumpe

671\_012

## Losrüttelfunktion

Hat sich der Drehschieber im eKVM durch Rückstände festgesetzt, führt das Motorsteuergerät eine Losrüttelfunktion aus und versucht durch mehrfaches Ansteuern mit höherem Strom den festge-

setzten Drehschieber „loszureißen“. Sollte dies nicht möglich sein, setzt das Motorsteuergerät einen Fehlerspeichereintrag.

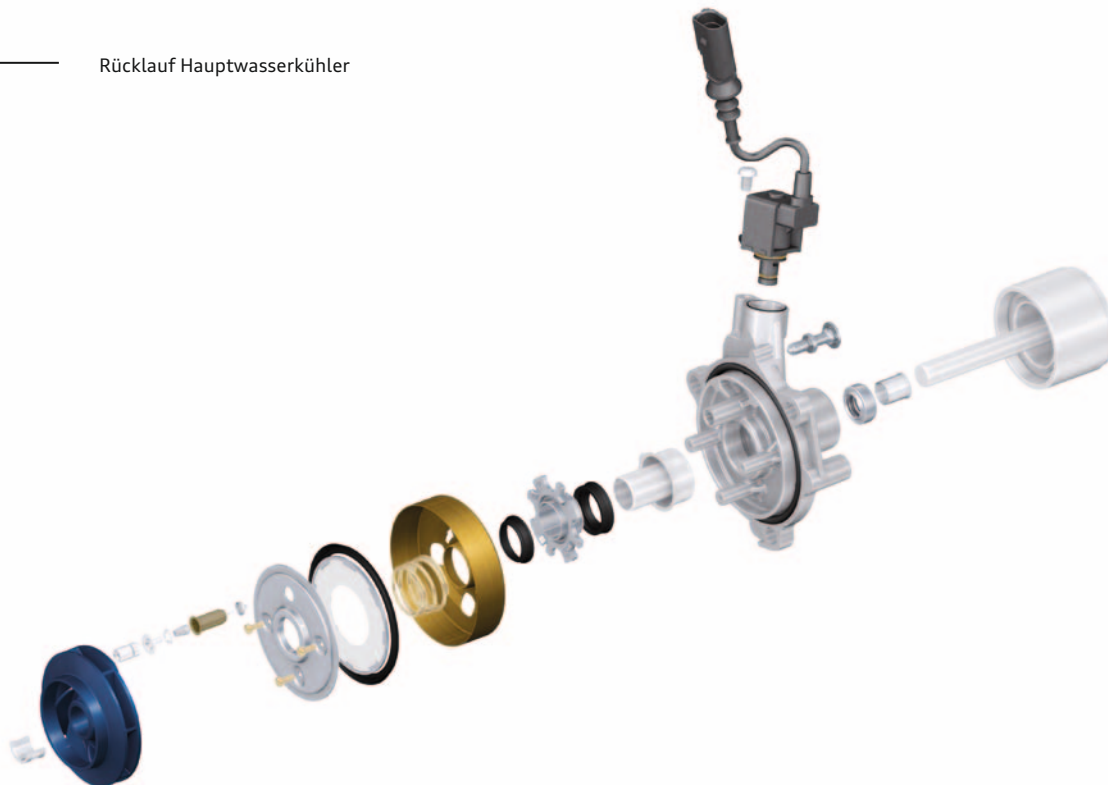


## Tausch des eKVM

Wird ein defektes eKVM durch ein neues Bauteil ersetzt, so muss keine Grundeinstellung durch den Fahrzeugdiagnosetester erfolgen. Das eKVM lernt seine Endanschläge selbst an.

## Schaltbare Kühlmittelpumpe

Für den 2,0l-4-Zylinder-TDI-Motor kommt im Thermomanagement eine schaltbare Kühlmittelpumpe zum Einsatz. Mit dieser ab- und zuschaltbaren Kühlmittelpumpe ist es möglich, bei kaltem Motor, stehendes Kühlmittel zu realisieren. Stehendes Kühlmittel erwärmt sich schneller und kann den Motor effektiver auf Betriebstemperatur bringen.



### Hinweis

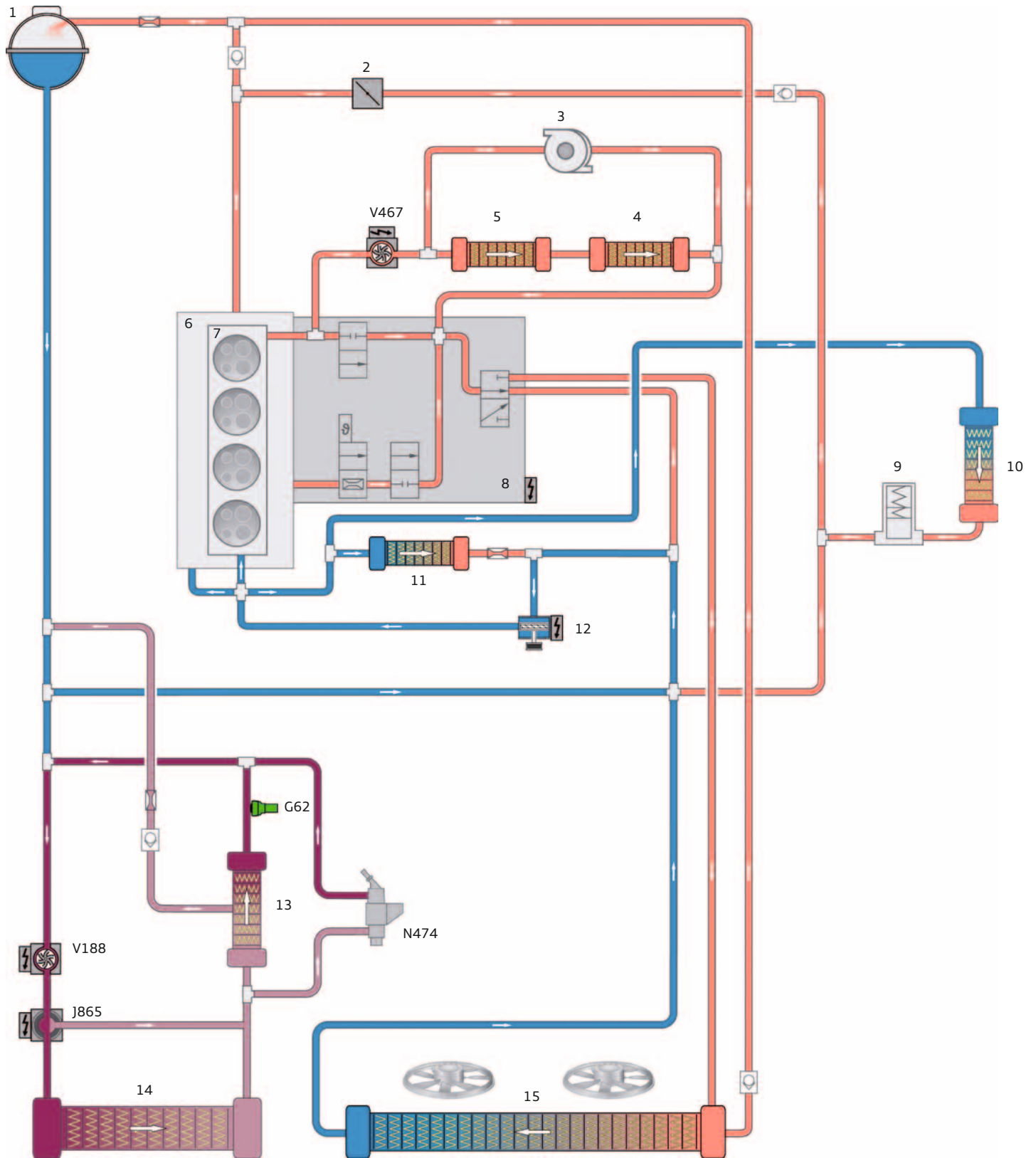
Die Beschreibung zum eKVM bezieht sich nur auf die Aggregate größer 121 kW. Bitte immer die aktuelle Serviceliteratur beachten.



### Verweis

Genauere Erläuterungen zu Aufbau und Funktion der schaltbaren Kühlmittelpumpe finden Sie in dem Selbststudienprogramm 608 „Audi 1,6l / 2,0l-4-Zylinder-TDI-Motoren“.

# Systemübersicht Kühlung





## Diagnose

### Befüllvorgang

Beim Befüllvorgang ist unbedingt darauf zu achten, dass der Vorgang mit den geführten Funktionen im Fahrzeugdiagnosetester durchgeführt wird. Hintergrund ist hierbei, dass der Schieber des

elektrischen Kühlmittelverteilermoduls in eine Stellung gebracht werden muss, bei der alle Kanäle geöffnet sind. Somit wird sichergestellt, dass der Kühlmittelkreislauf optimal befüllt werden kann.

### Tausch des elektrischen Kühlmittelverteilermoduls

Wird das elektrische Kühlmittelverteilermodul ausgebaut und dasselbe wieder eingebaut, müssen alle Dichtungen ersetzt werden. Dies gilt auch, wenn ein neues Modul verbaut wird.

Zusätzlich muss natürlich die Befüll -und Entlüftungsroutine mit dem Fahrzeugdiagnosetester durchgeführt werden.

### Fehlersuche

Die Fehlersuche erfolgt ausschließlich durch die geführte Fehlersuche mit dem Fahrzeugdiagnosetester.


### Legende:

- 1 Kühlmittelausgleichsbehälter
- 2 Drosselklappensteuereinheit GX3
- 3 Abgasturbolader
- 4 Wärmetauscher für Heizung
- 5 Kühler für Niederdruck Abgasrückführung
- 6 Zylinderblock
- 7 Zylinderkopf
- 8 Stellelement für Motortemperaturregelung N493
- 9 Thermostat für den ATF-Kühler
- 10 Getriebeölkühler
- 11 Motorölkühler
- 12 schaltbare Kühlmittelpumpe
- 13 Ladeluftkühler
- 14 Kühler für Niedertemperatur-Kühlkreislauf
- 15 Kühler für Kühlmittel

- G62 Kühlmitteltemperaturgeber
- N474 Einspritzventil für Reduktionsmittel
- J865 Steuereinheit für Ladeluftkühlerbypass
- V188 Pumpe für Ladeluftkühlung
- V467 Kühlmittelpumpe für Hochtemperaturkreislauf

 Abgekühltes Kühlmittel

 Warmes Kühlmittel

 Ladeluftkühlung



#### Hinweis

Die Beschreibung zum eKVM bezieht sich nur auf die Aggregate größer 121 kW 2,0l-4-Zylinder-TDI-Motor. Bitte immer die aktuelle Serviceliteratur beachten.

# Ölversorgung

Beim EA288evo kommt eine Ölpumpe zum Einsatz, welche nicht mehr in Kombination mit der Vakuumpumpe ausgeführt ist.

Die Funktion der Ölpumpe wurde aus dem Vorgängeraggregat 1 zu 1 übernommen.

## Kleine Fördermenge

Im unteren Drehzahlbereich wird das unter Spannung (Kl. 15) stehende Ventil für Öldruckregelung N428 durch das Motorsteuergerät mit Masse beaufschlagt und gibt den geschalteten Ölkanal auf den Steuerkolben frei. Nun wirkt der Öldruck auf beide Flächen des Steuerkolbens, schiebt diesen gegen die Steuerkolbenfeder und gibt den Weg auf die Steuerfläche des Verstellrings frei. Der Öldruck wirkt auf die Steuerfläche. Die daraus resultierende Kraft ist größer als die der Steuerfeder und schwenkt den Verstellring gegen den Uhrzeigersinn in das Zentrum der Flügelzellenpumpe, was den Förderraum zwischen den Flügelzellen verkleinert.

Das untere Druckniveau wird in Abhängigkeit von Motorlast, Motordrehzahl, Öltemperatur und weiteren Betriebsparametern geschaltet, womit die Antriebsleistung der Ölpumpe reduziert wird.



671\_016

## Große Fördermenge

Im oberen Drehzahlbereich oder bei hoher Last (Volllast-Beschleunigung) wird das Ventil für Öldruckregelung N428 durch das Motorsteuergerät J623 vom Masseanschluss getrennt, so dass der geschaltete Ölkanal entlüftet wird. Die Kraft der noch mit Öldruck verbliebenen Fläche ist kleiner als die Kraft der Steuerkolbenfeder und schließt den Kanal zur Steuerfläche des Verstellrings. Ohne anliegenden Öldruck schwenkt die Steuerfeder den Verstellring um das Widerlager im Uhrzeigersinn. Der Verstellring schwenkt nun aus der Mittelposition und vergrößert den Förderraum zwischen den einzelnen Flügelzellen. Durch die Vergrößerung der Räume zwischen den Flügelzellen wird mehr Öl gefördert. Dem höheren Ölvolumenstrom tritt durch die Ölbohrungen und das Lagerspiel der Kurbelwelle ein Widerstand entgegen, welcher den Öldruck ansteigen lässt. Somit konnte eine volumenstromgeregelte Ölpumpe mit 2 Druckstufen realisiert werden.



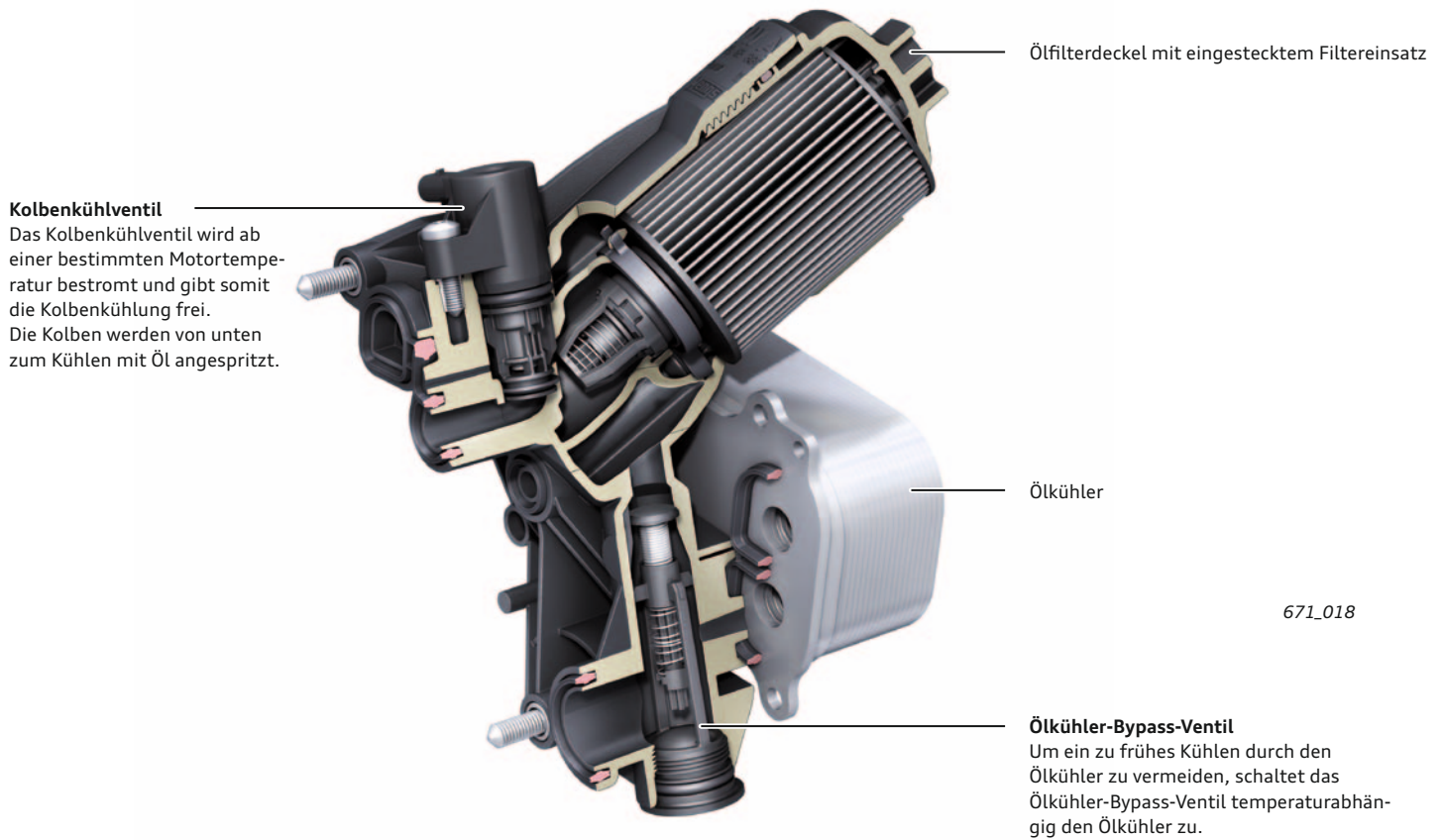
671\_017



### Verweis

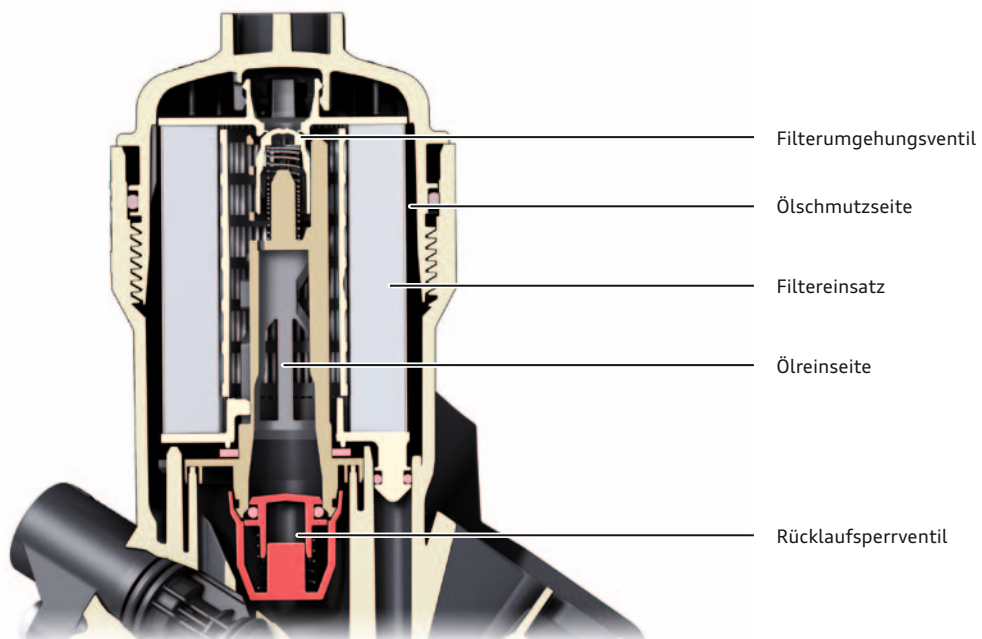
Genauere Erläuterungen zu Aufbau und Funktion der Flügelzellenpumpe finden Sie in dem Selbststudienprogramm 608 „Audi 1,6l / 2,0l-4-Zylinder-TDI-Motoren“.

## Filtermodul



671\_018

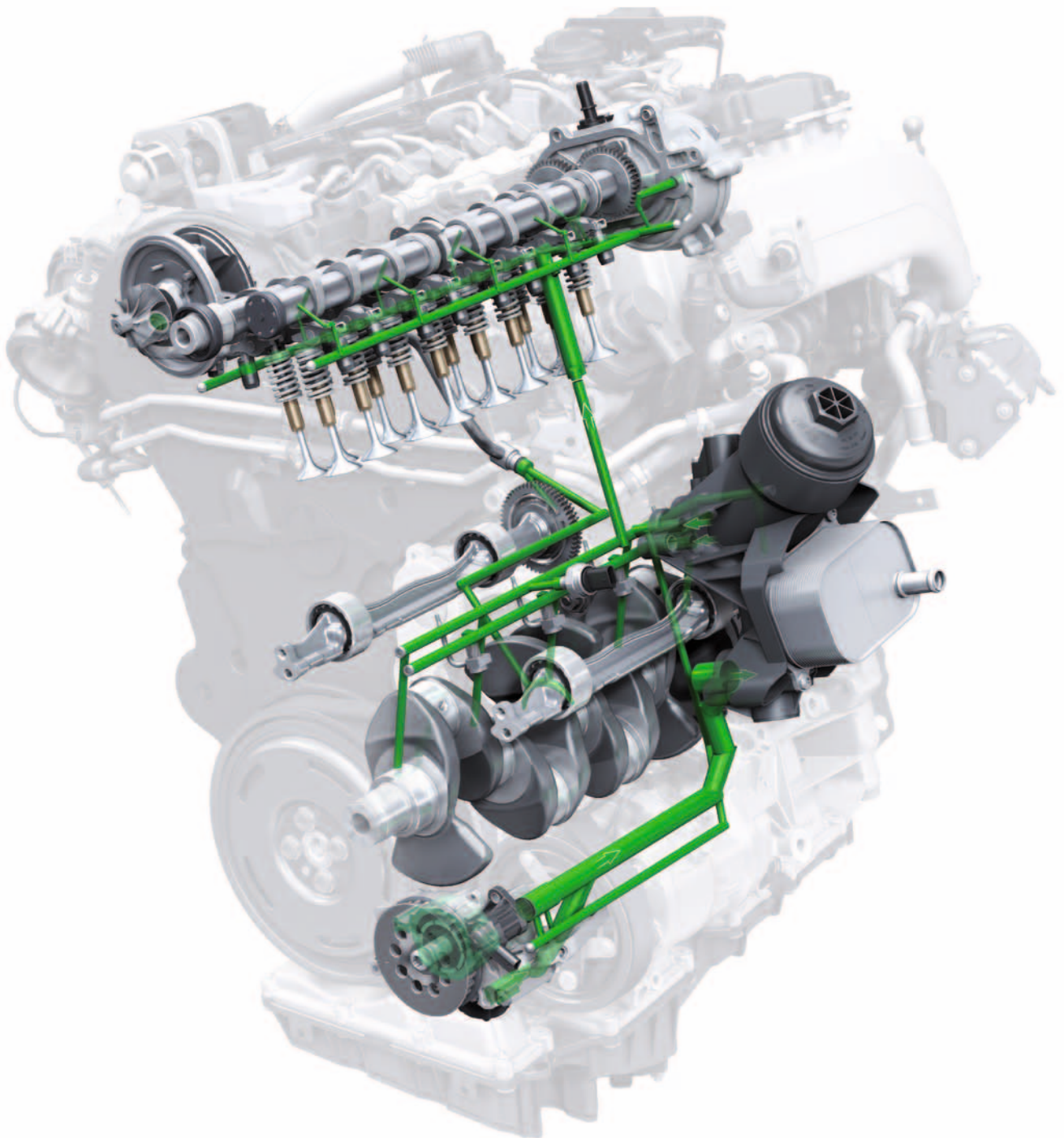
Im Filtermodul ist ein Filterumgehungsventil verbaut. Steigt der Differenzdruck durch starke Verschmutzung des Filtereinsatzes höher als 2,5 bar, öffnet das Ventil und lässt das Öl unfiltriert zurück in den Kreislauf. Somit bleibt gewährleistet, dass dem Motor immer genug Öl zur Schmierung zur Verfügung steht.



671\_019

# Ölkreislauf

## Systemübersicht



## Diagnose

### Öldruckmessung

Bei der Öldruckmessung im Service hat sich im Vergleich zum Vorgängeraggregat (EA288) nichts geändert.

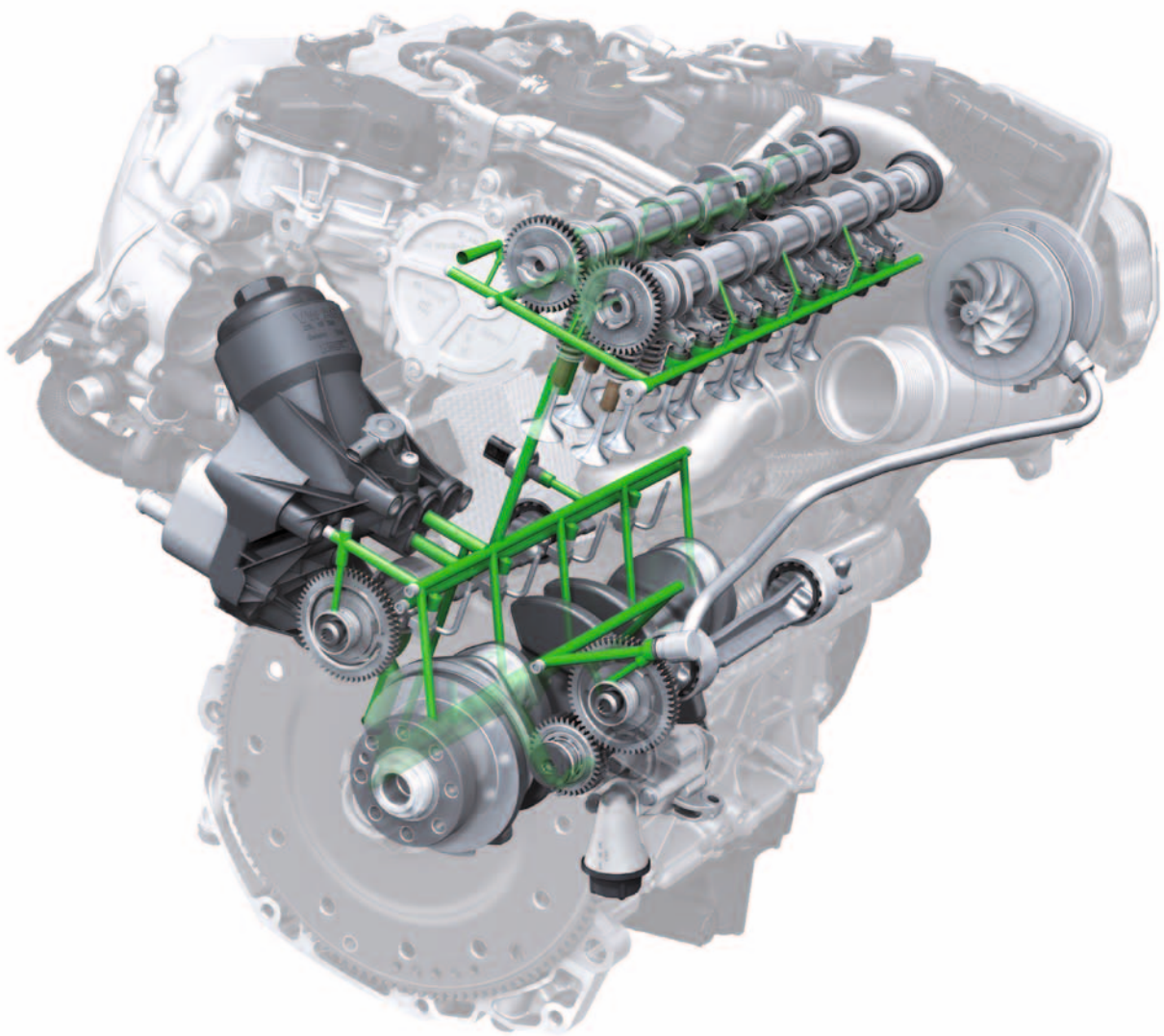
Hierbei gilt die aktuelle Serviceliteratur.

### Öldruckgeber G10

Beim neuen EA288evo kommt kein Öldruckschalter mehr zum Einsatz, sondern ein Öldruckgeber, welcher mit einem SENT-Protokoll arbeitet. Der Sensor übermittelt eine fertige SENT-Botschaft an das Motorsteuergerät. Somit wird die Rechenleistung für den Öldruck aus dem Motorsteuergerät in den Sensor verlegt. Hierbei ist zu beachten, dass durch die Bus-Botschaft eine Spannungsmessung am Stecker des Öldruckgeber nicht zielführend ist.



671\_021



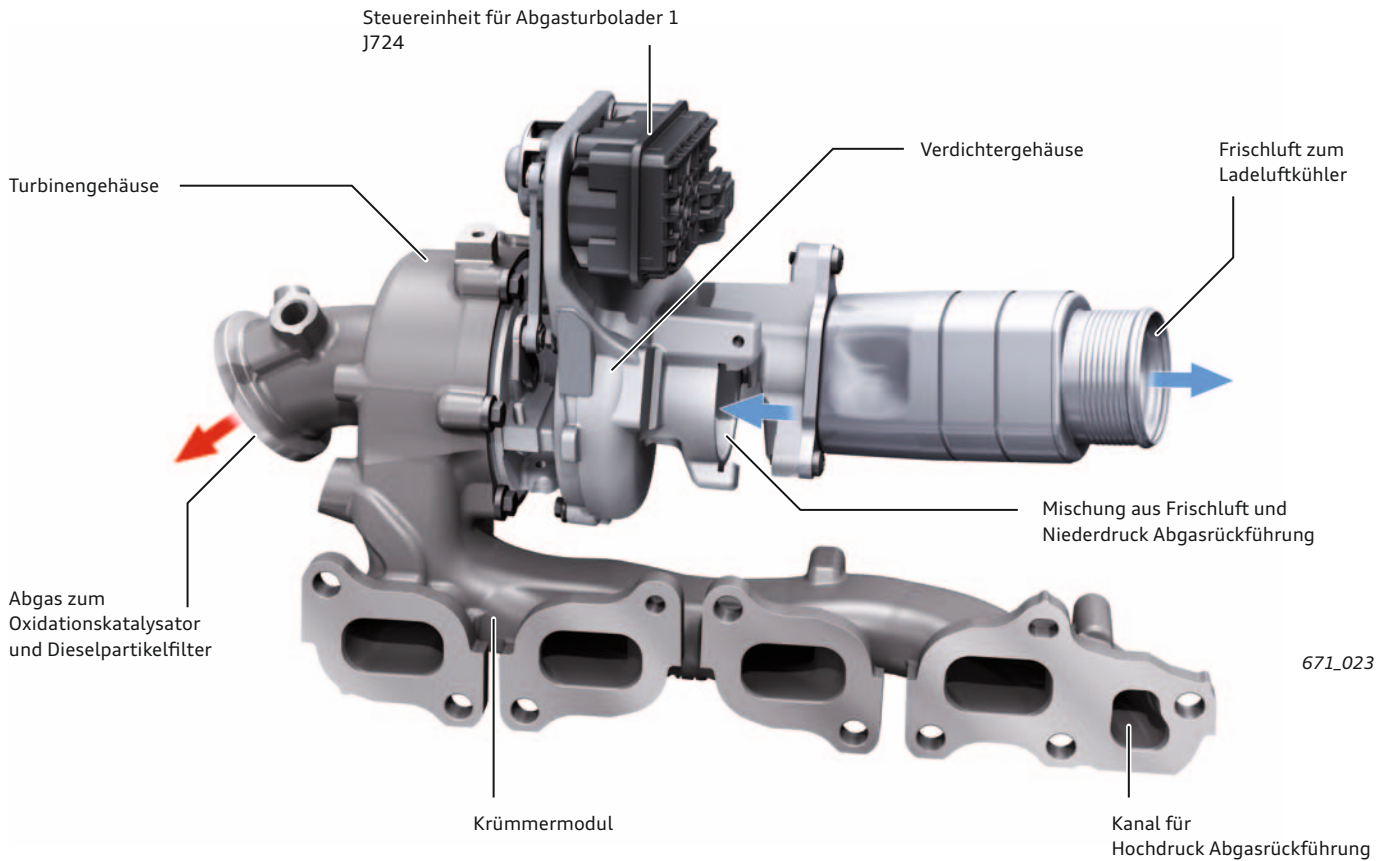
671\_022

# Abgasturbolader

## Allgemeines

Der Abgasturbolader wurde beim neuen 2,0l-4-Zylinder-TDI-Motor an den Zylinder 1 verschoben, um ein optimales Strömungsverhalten zum Abgasturbolader zu gewährleisten. Das Abgaskrümmmodul besitzt einen integrierten Hochdruck Abgasrückführungskanal. Das Abgas, welches über die Niederdruck Abgasrückführung

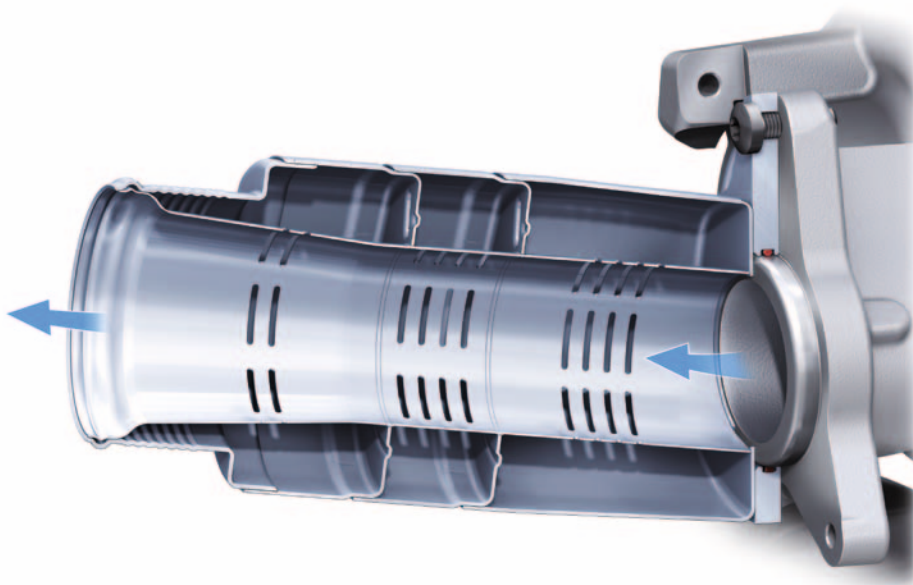
zurückgeleitet wird, leitet das System vor den Verdichter ein. Die Turbolader der Leistungsklassen 1 und 2 sind als luftgekühlte Turbolader ausgeführt. Der Turbolader der Leistungsklasse 3, also >121 kW, ist als wassergekühlter Turbolader ausgeführt.



## Ladeluftdämpfer

Am Verdichteraustritt ist zur Reduktion von Strömungsgeräuschen ein 3-Kammer-Edelstahldämpfer angeordnet. Der Dämpfer weist ab etwa Dämpfermitte eine konische Aufweitung des Innenrohrs

auf. Dies stellt einen Kompromiss aus Dämpfungsvolumen und Druckverlust dar.

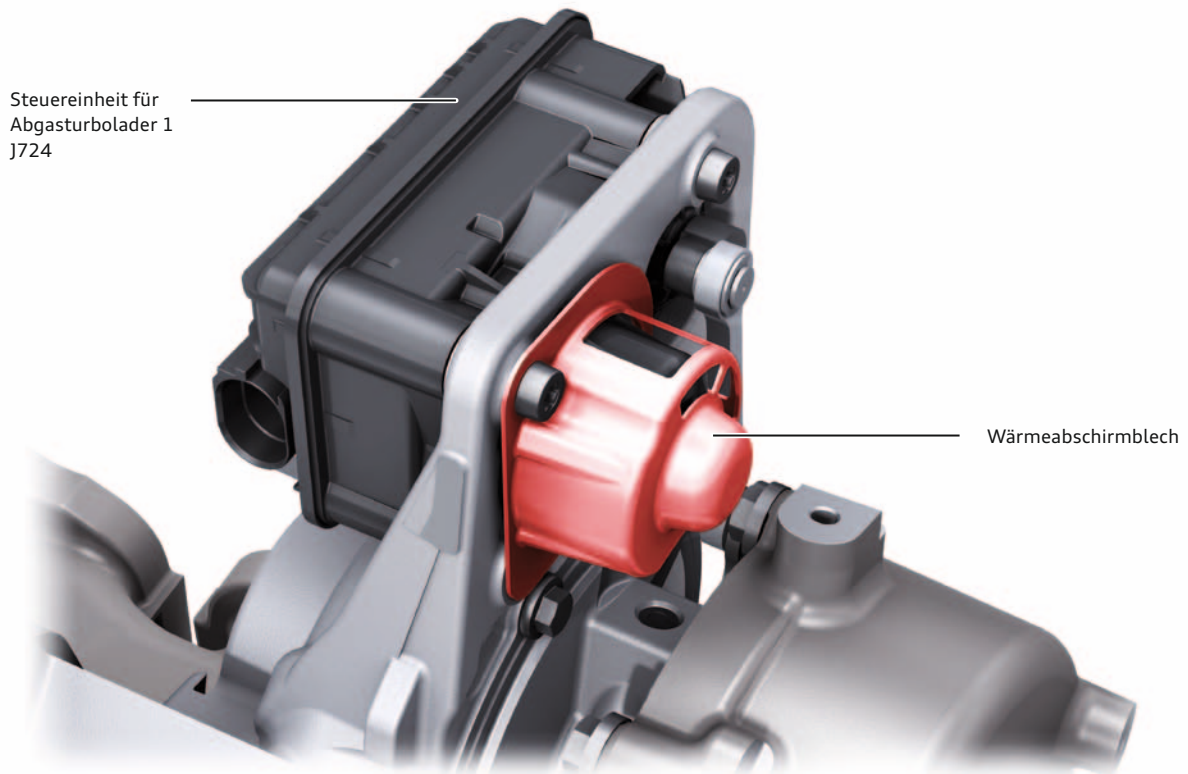


671\_024

## Steuereinheit für Abgasturbolader

Anders als beim Vorgängeraggregat besitzt der neue Motor eine elektrische Steuereinheit für Abgasturbolader 1 J724 zum Verstellen der VTG-Schaufeln. Das ermöglicht eine exaktere und schnellere Regelung des Abgasturboladers.

Um die Bauteilbelastung an der Steuereinheit für Abgasturbolader so gering wie möglich zu halten, wird die Steuereinheit für Abgasturbolader durch ein Wärmeabschirmblech und Isolierscheiben an den Verschraubungspunkten geschützt.



671\_026

## Service

Die Steuereinheit für Abgasturbolader 1 J724 besitzt eine Lernfunktion, um den Verschleiß des Abgasturboladers auszugleichen.

Im Service muss bei Tausch der Steuereinheit für Abgasturbolader, des Motorsteuergeräts oder des kompletten Abgasturboladers die Lernfunktion über ein Diagnosegerät einmal durchgeführt werden.

Um mechanischem Verschleiß entgegen zu wirken, führt das Motorsteuergerät bei den Motoren bis 120 kW immer im Nachlauf die Lernfunktion der Steuereinheit für Abgasturbolader aus. Damit die Steuereinheit für Abgasturbolader nicht in den mechanischen Anschlag fährt, übermittelt der E-Steuerer einen Spannungswert, der bei der Lernfunktion immer gleich ist. Somit stellt sich der

E-Steuerer praktisch automatisch nach. Bei Motoren >120 kW geschieht das nur in einem bestimmten Temperaturbereich. Beim Tausch eines der oben beschriebenen Bauteile wird die gleiche Aktion durchgeführt, allerdings durch Anstoßen des Werkers über den Fahrzeugdiagnosetestester.



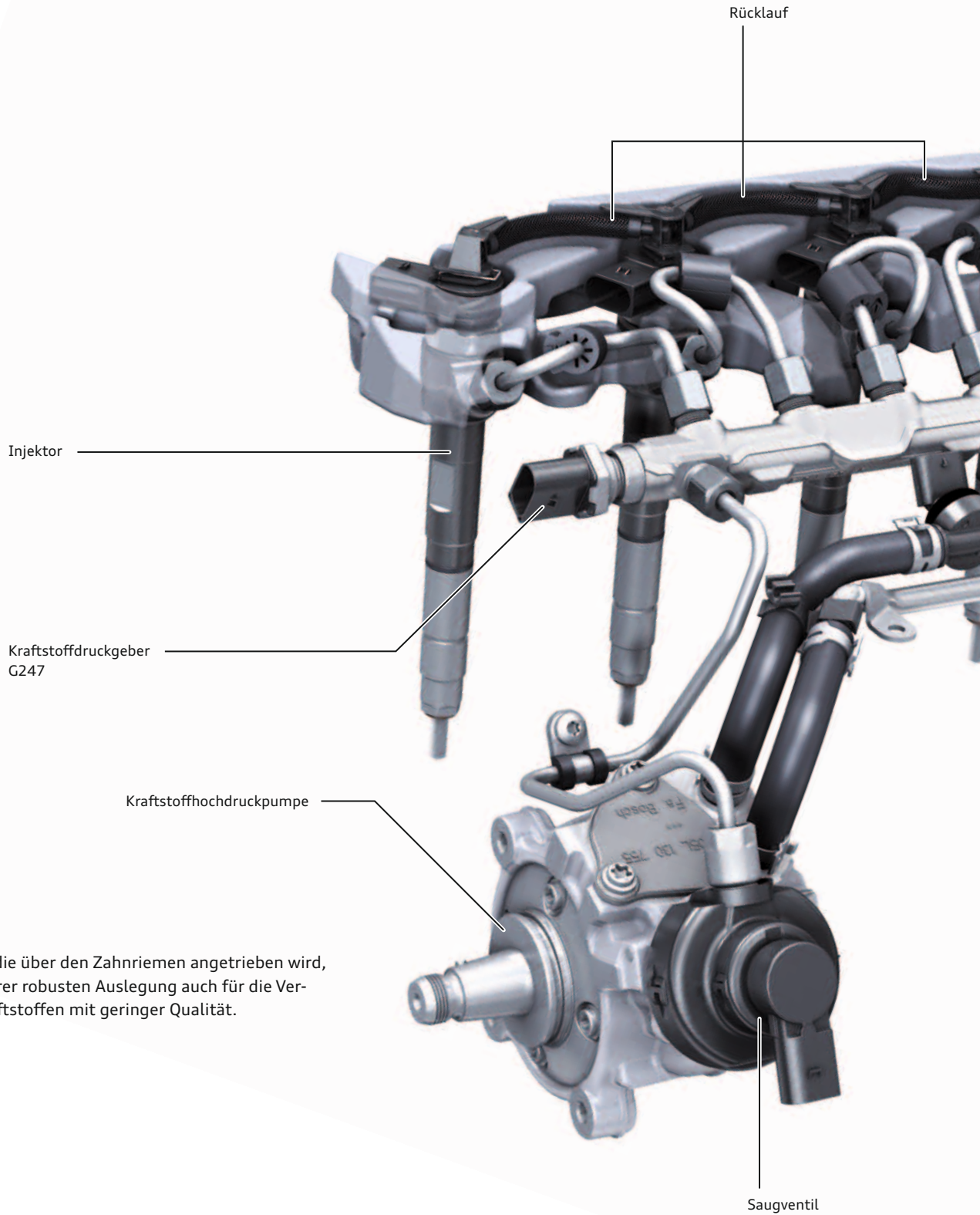
### Hinweis

Es gelten grundsätzlich die Angaben der aktuellen Service-Literatur.

# Kraftstoffversorgung

Das Einspritzsystem wurde auf einen Systemdruck von maximal 2200 bar ausgelegt. In der Zusammenarbeit mit dem Systemliefer-

ant Robert Bosch GmbH wurde vor allem auf die Eignung für alle weltweiten Märkte ein besonderes Augenmerk gelegt.



## Hochdruckpumpe

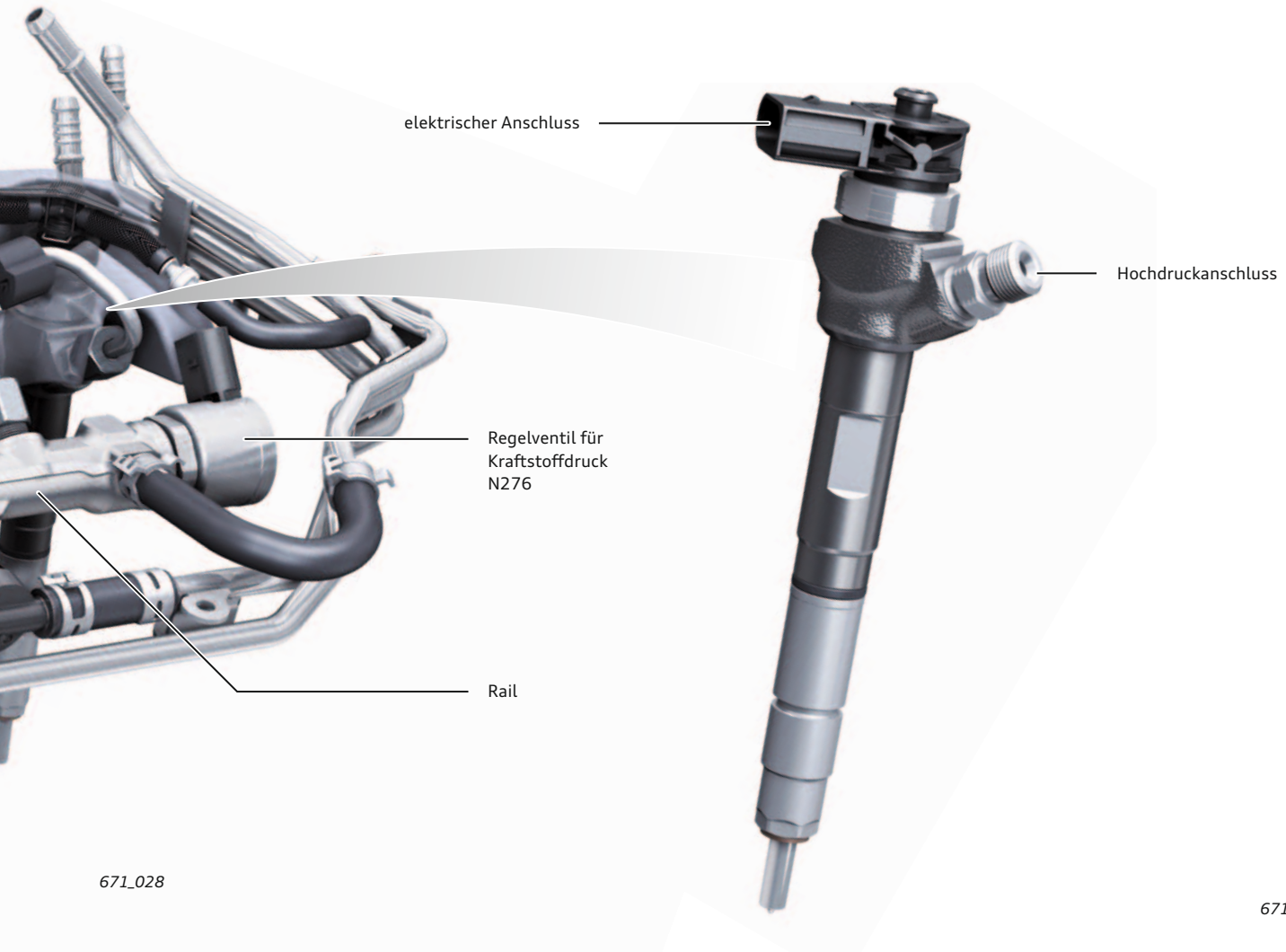
Die Hochdruckpumpe, die über den Zahnriemen angetrieben wird, eignet sich aufgrund ihrer robusten Auslegung auch für die Verwendung von Dieseldieselkraftstoffen mit geringer Qualität.



## Injektoren

Aufgrund ihrer bewährten Konstruktion wurden nur minimale Anpassungen an den Magnetventilinjektoren vorgenommen. Bei der Einspritzdüse handelt es sich um eine Sacklochdüse mit 8 Einspritzlöchern. Die Injektoren können pro Arbeitstakt 5 Einspritzun-

gen absetzen – 3 Piloteinspritzungen, eine Haupt- und eine Nachspritzung. Im Regenerationsbetrieb der Abgasreinigung erfolgen bis zu 8 Einspritzungen.



## Saugventil

Das Saugventil regelt bedarfsgerecht die Zufuhr des Dieseldiesels, welcher in der Hochdruckpumpe unter Druck gesetzt wird. Anschließend wird der unter Druck stehende Kraftstoff in das Rail weitergeleitet. Dies bringt den Vorteil, dass im unteren- oder

Teillastbereich die Pumpe den Druck nicht auf den Maximaldruck von 2200 bar verdichten muss. Somit hat die Hochdruckpumpe eine geringere Leistungsaufnahme.

## Metallmembrandämpfer

Der Metallmembrandämpfer, welcher im Inneren der Pumpe sitzt, hat die Aufgabe, die Druckpulsation im Kraftstoffvorlauf zu verringern.

## Service

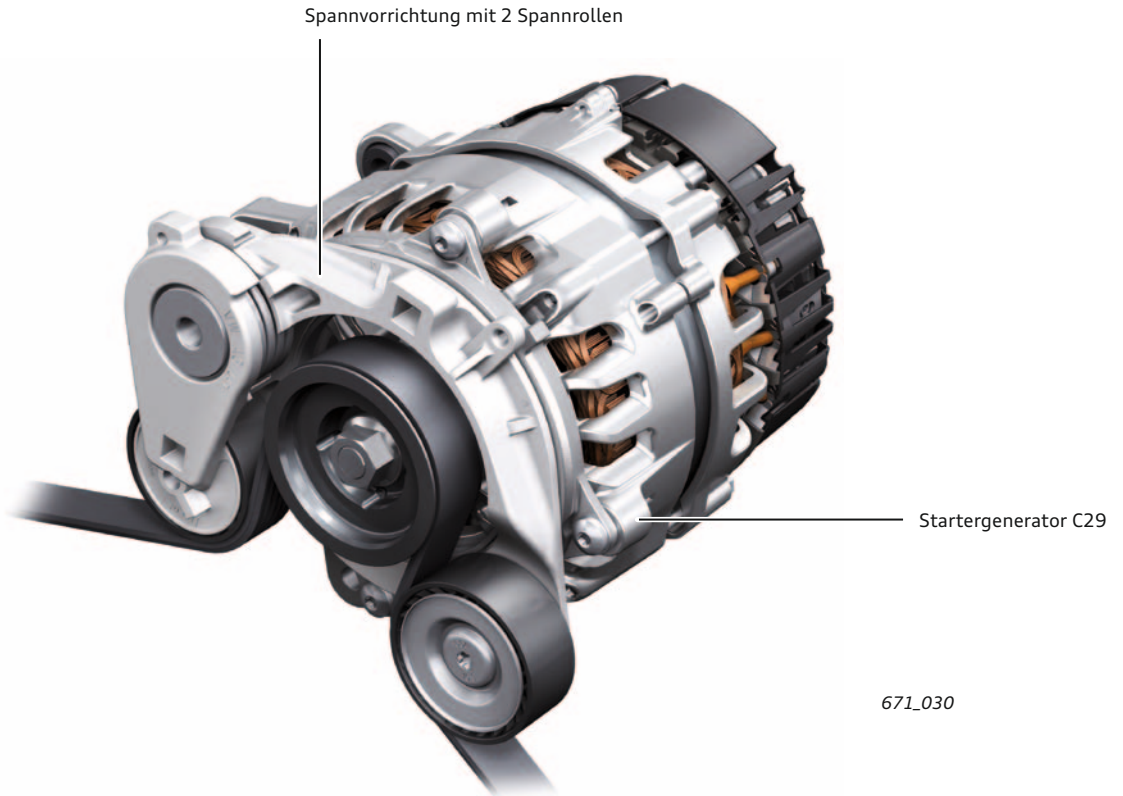
Im Service ist zu beachten, dass, anders als beim Vorgänger, durch das Abstecken des Anschlussteckers, die Pumpe keinen Hochdruck mehr aufbauen kann.

# Startergenerator C29

## Allgemeine Beschreibung

Der am 2,0l-4-Zylinder-TDI-Motor verbaute Startergenerator ist als 12-Volt-Riemenstartergenerator konzipiert. In seiner Eigenschaft als Generator lädt er die beiden 12-Volt-Batterien. Wird das Wirkprinzip umgekehrt, arbeitet der C29 als Elektromotor und kann sowohl als Starter als auch zur Unterstützung des Verbrennungs-

motors genutzt werden. Der luftgekühlte 12-Volt-Startergenerator ist über einen Keilrippenriemen mit der Kurbelwelle verbunden. Die Baugröße ist mit der eines herkömmlichen 12-Volt-Generators vergleichbar. Der C29 kommuniziert über eine LIN-Verbindung mit dem Motorsteuergerät J623.



671\_030

## Technische Daten

Bezeichnung	Startergenerator C29
Diagnoseadresse	keine / Motorsteuergerät ist Master
Kommunikation	LIN-Datenleitung zum Motorsteuergerät
Klemmenbezeichnungen 12-Volt Plus / Minus	30 / 31
Drehzahlbereich	1500 1/min – 22.000 1/min
Übersetzungsverhältnis (Startergenerator – Verbrennungsmotor)	etwa 3:1 (Motorabhängig)
Nennspannung im Motorbetrieb	12 Volt
Nennspannung im Generatorbetrieb	14,3 Volt
Nennleistung im Motorbetrieb (Unterstützen des Verbrennungsmotors, für maximal 5 Sekunden)	etwa 2 kW
Maximalleistung im Generatorbetrieb (Rekuperation <sup>1)</sup> , für maximal 30 Sekunden)	etwa 6 kW
Dauernennleistung im Generatorbetrieb	etwa 3 kW
Maximales Drehmoment im Motorbetrieb	60 Nm
Gewicht	etwa 9,5 kg

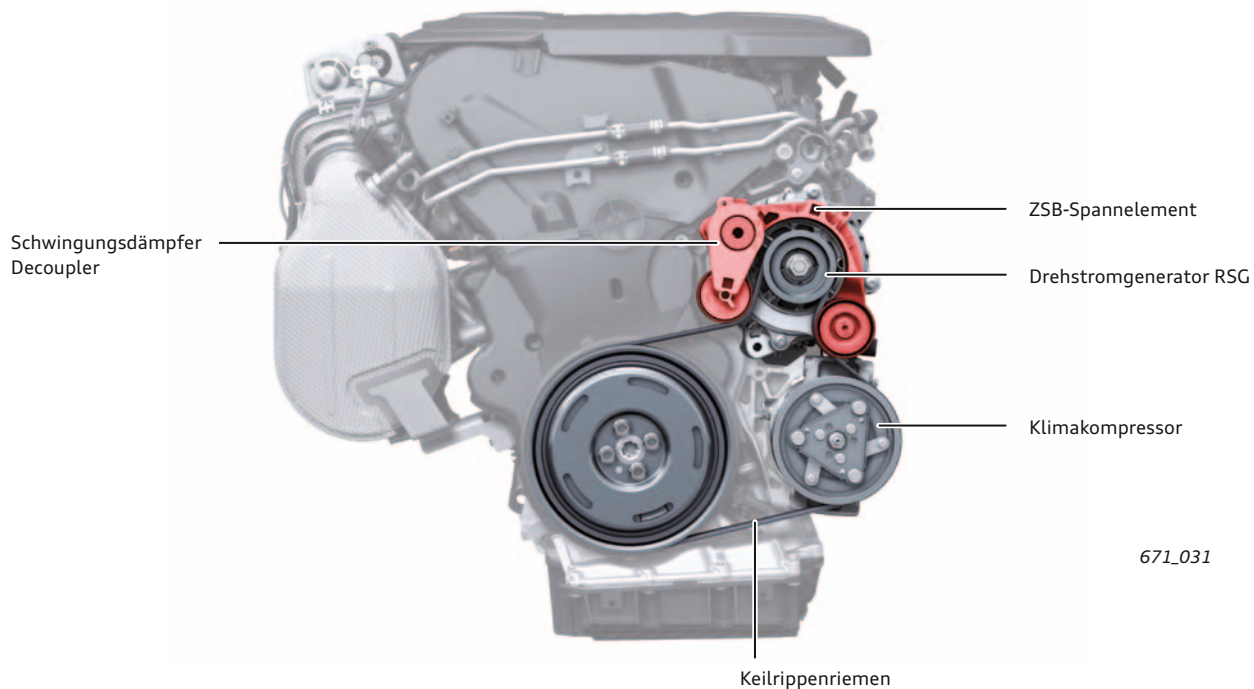
<sup>1)</sup> Rekuperation: Energierückgewinnung, d. h. im Schubetrieb oder beim Bremsen wird die kinetische Energie des Fahrzeugs in elektrische Energie umgewandelt.

## Antrieb Nebenaggregate

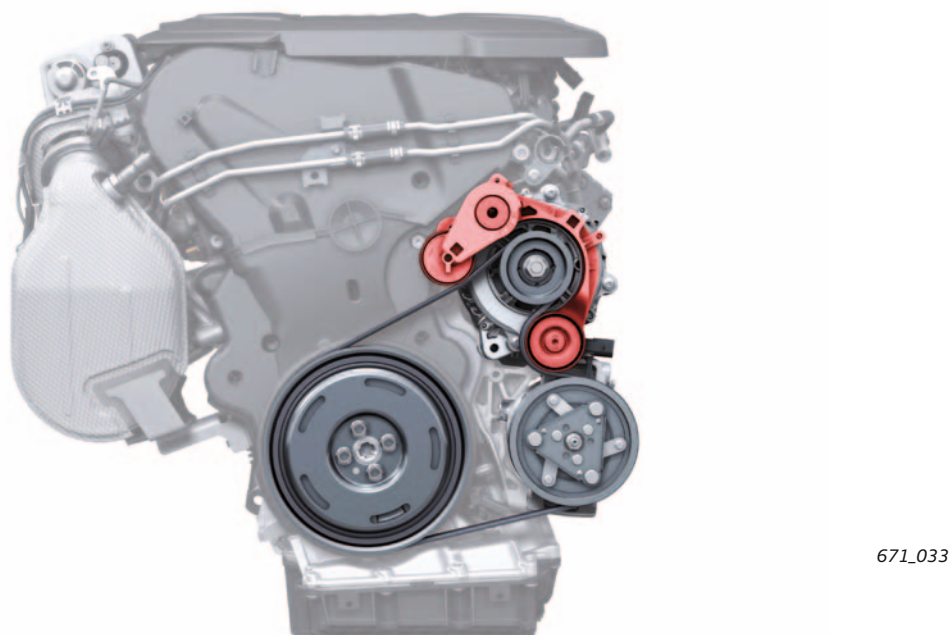
Wie der Klimakompressor, so ist auch der Startergenerator im Antrieb der Nebenaggregate integriert. Der Antrieb erfolgt über einen Keilrippenriemen (Wechselintervall 210.000 km), teilweise auch als Poly-V-Riemen bezeichnet, aus Propylen-Kautschuk. Die

Tatsache, dass der Startergenerator im Generatorbetrieb das angetriebene Element darstellt, im Motorbetrieb, z. B. beim Starten, jedoch das treibende Element ist, stellt besondere Anforderungen an den Riemenspanner.

### Riemenstartergenerator im Generatorbetrieb



### Riemenstarter im Starterbetrieb



#### Hinweis

Je nach Umgebungsbedingungen ist der Keilrippenriemen zusätzlichen Belastungen ausgesetzt. Informationen zum Wechselintervall entnehmen Sie bitte der aktuellen Serviceliteratur.

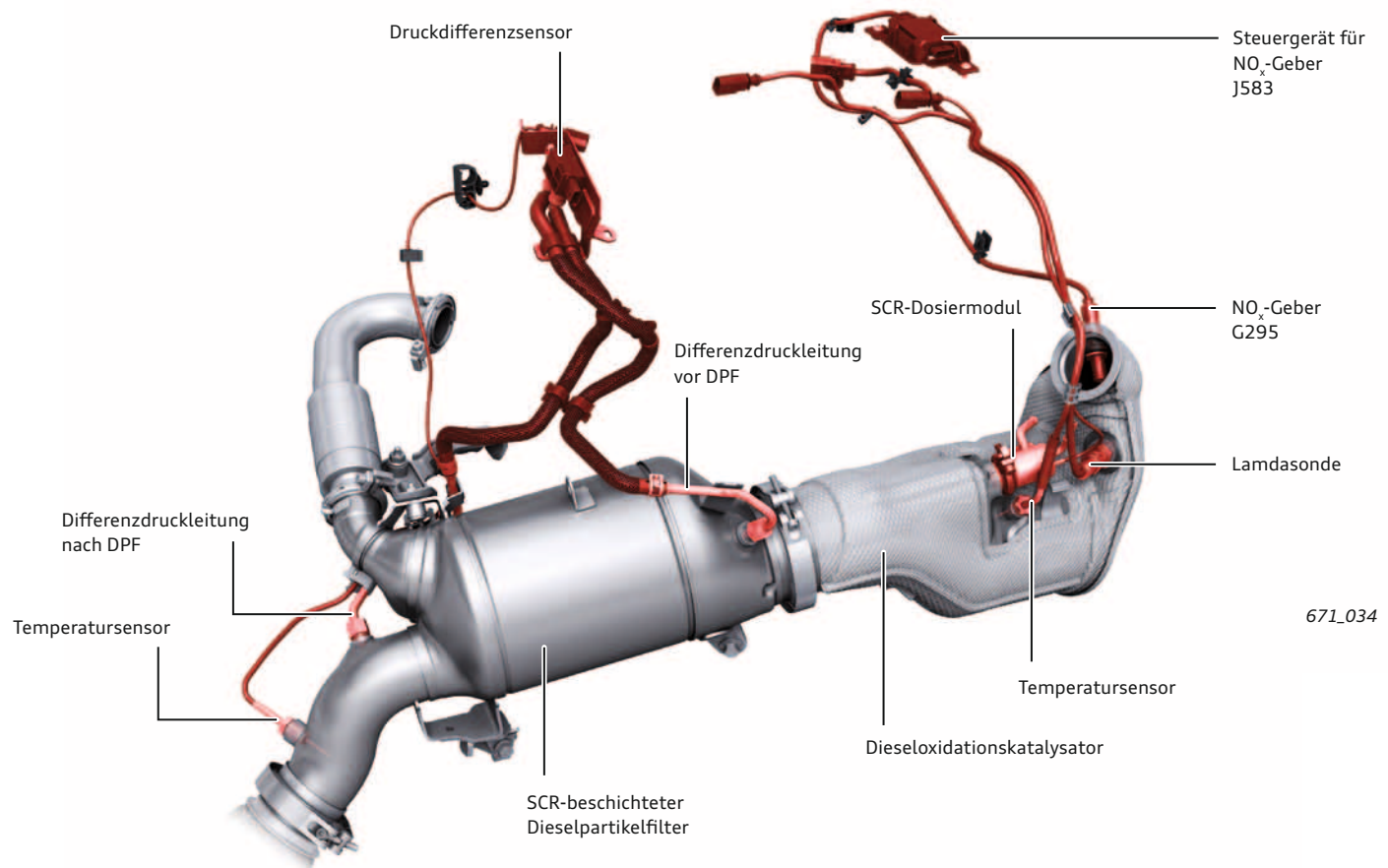
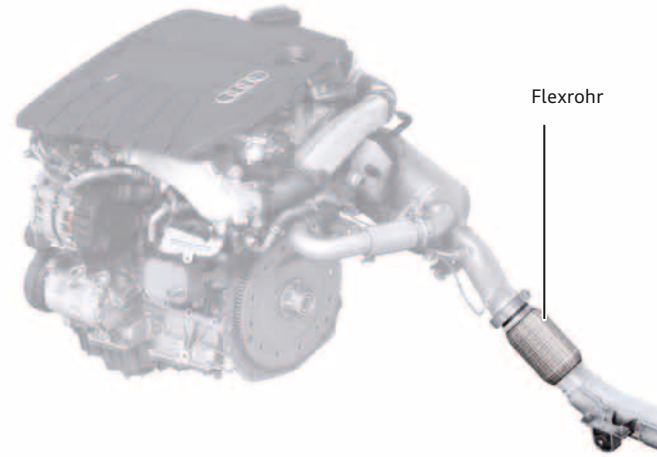
# Abgasanlage

Das Abgassystem des EA288evo besteht aus einem motornahen Dieseloxidationskatalysator, einem Partikelfilter und einem SCR-System.

Um bei jeder Betriebstemperatur eine effektive Abgasreinigung zu erzielen, arbeitet das System in einem Verbund zusammen.

## Sperrkatalysator

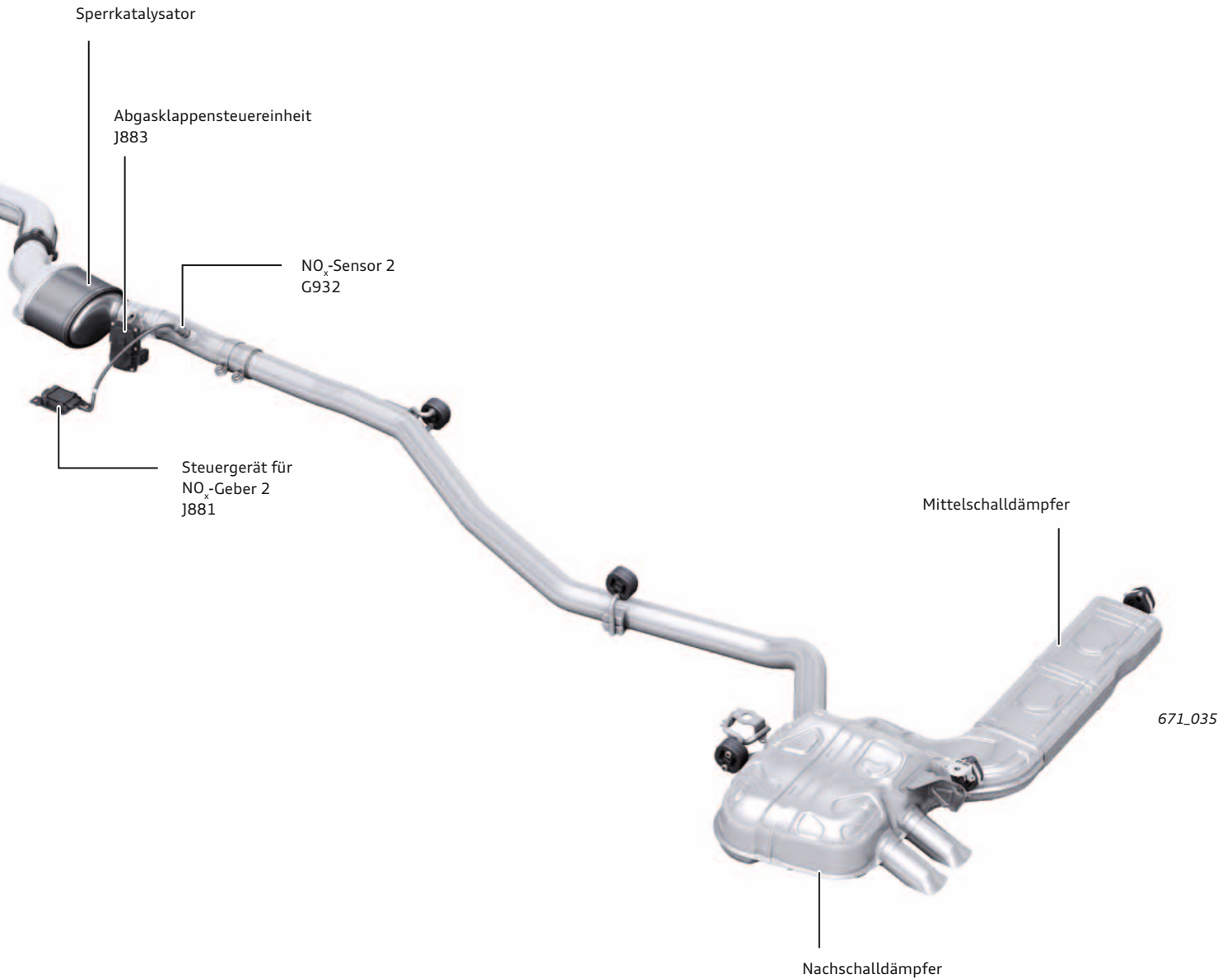
In der Abgasanlage ist ein Sperrkatalysator verbaut, welcher bei Rußregeneration entstehendes CO in CO<sub>2</sub> umwandelt und den NH<sub>3</sub>-Schlupf eliminiert.



## Temperatur halten

Durch die hohe Effizienz des EA288evo-Motors wurde eine neue Funktion „Temperatur halten“ erforderlich. Damit die Temperatur im SCR-Katalysator nicht unter 200 °C fällt, wurden spezielle Maßnahmen erforderlich. Die Gesamtfüllung aus Frischluft und zurückgeführtem Abgas wird stufenweise verringert. Dies führt zu gesteigerten Ladungswechselverlusten, welche die Temperatur vor

dem Abgasturbolader erhöhen. Im Schubbetrieb wird die Drosselklappe im Saugrohr angestellt und das Hochdruck Abgasrückführungsventil geöffnet, um den Abgasmassenstrom durch den SCR Katalysator zu minimieren und dadurch das Auskühlen zu vermeiden. Dieser Effekt wird durch das zusätzliche Anstellen der Abgasklappe hinter dem zweiten Sperrkatalysator verstärkt.



## Abgasrückführung

Beim EA288evo setzt für alle Leistungsklassen eine Hoch- und Niederdruck Abgasrückführung ein. Die Hochdruck Abgasrückführung ist nicht gekühlt, die Niederdruck Abgasrückführung wird

dagegen gekühlt. Auf den folgenden Seiten erhalten Sie einen Überblick, über das gesamte Abgasrückführungssystem im EA288evo.

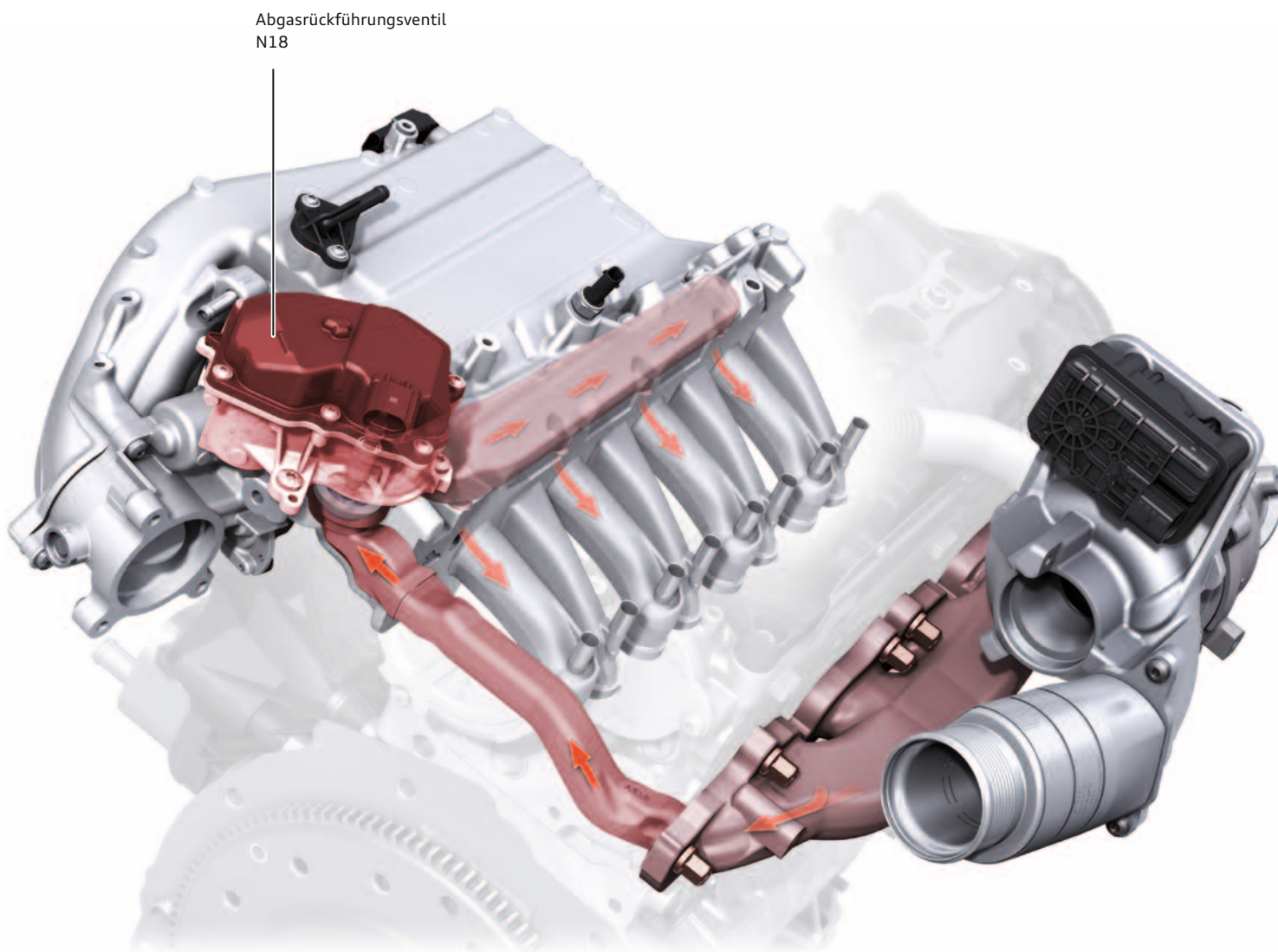
### Messwerte

Im Motorsteuergerät J623 können verschiedene Messwerte wie z.B. der aktuelle  $\text{NO}_x$ -Wert, Stellung des AGR-Ventils, AGR-Rate u.v.m. eingesehen werden.

### Hochdruck Abgasrückführung

Bei der Hochdruck Abgasrückführung wird durch einen separaten Kanal im Zylinderkopf das heiße Abgas über ein Ventil der Verbrennung wieder hinzugefügt. Somit kann im Kaltstart ein schnelleres

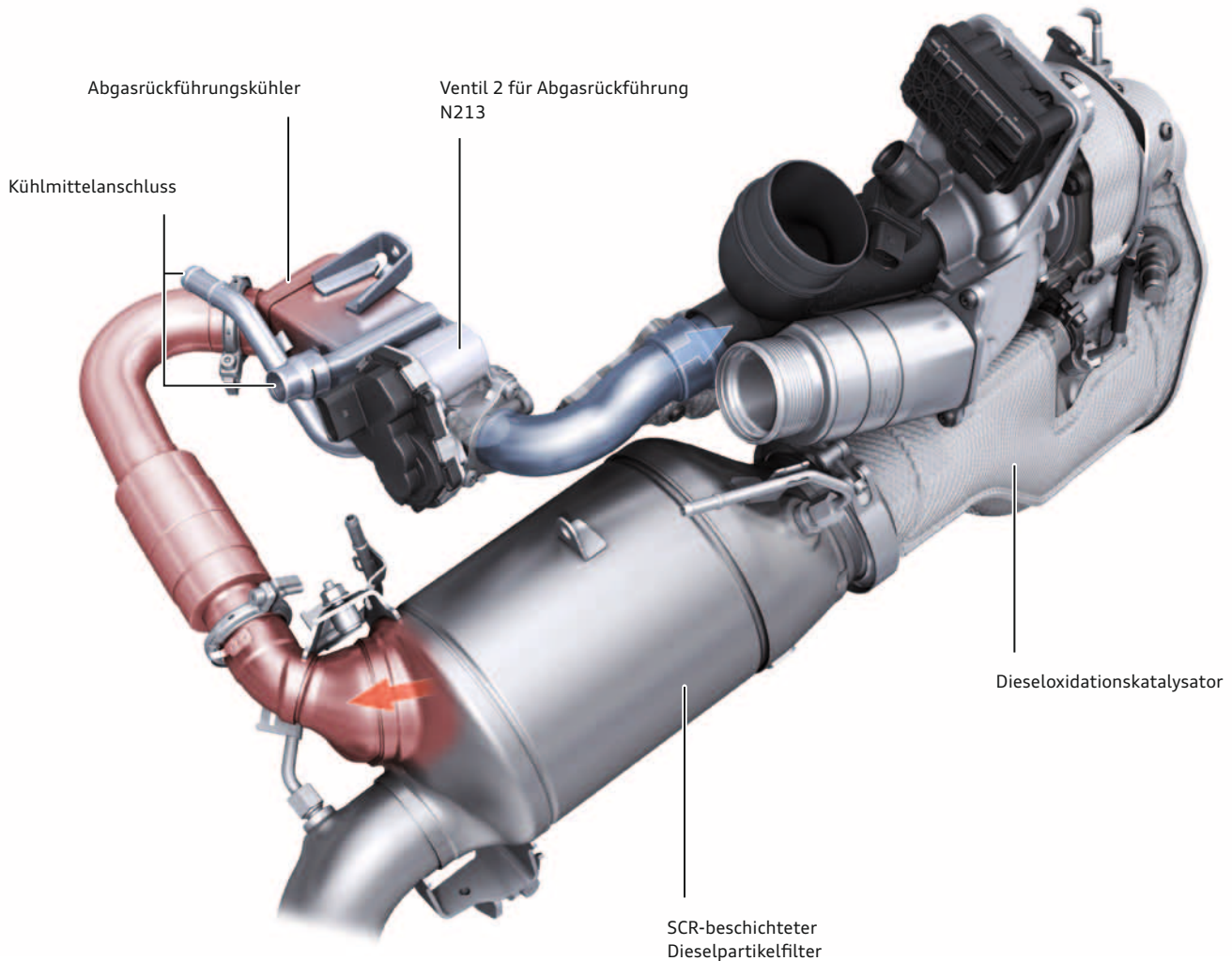
Erreichen der Betriebstemperatur erreicht werden. Allerdings ist die Abgasrückführungsrate begrenzt, um einen runden Motorlauf zu gewährleisten.



## Niederdruck Abgasrückführung

Bei der Niederdruck Abgasrückführung wird Abgas nach dem Dieselpartikelfilter entnommen. Um genügend Gegendruck zu erzeugen, wird je nach zu entnehmender Abgasmenge die Abgas-klappe J883 mehr oder weniger geöffnet. Durch den AGR-Kühler und über ein Ventil wird das Abgas vor dem Verdichterrad des

Turboladers der Verbrennung wieder hinzugefügt. Hierbei lassen sich deutlich höhere AGR-Raten erzielen. Ebenso entsteht der Vorteil, dass durch den geringen Sauerstoffanteil bei der Verbrennung, der Brennraum gekühlt wird. Die Folge sind weniger Stickoxide.



671\_065

## Physikalischer Hintergrund

Da das zurückgeführte Abgas wenig bis keinen Sauerstoff enthält, wirkt es an der eigentlichen Verbrennung nicht mit. Allerdings muss das gekühlte Abgas mit im Verbrennungsraum aufgeheizt werden. Dadurch sinkt die Verbrennungstemperatur im Brennraum und somit auch die Stickoxide.

## Strategie Abgasrückführung

Um beim Kaltstart eine möglichst schnelle Betriebstemperatur des Aggregats zu erreichen, wird hier die ungekühlte Hochdruck Abgasrückführung bevorzugt in Anspruch genommen. Hat der Motor seine Betriebstemperatur erreicht, so wird zumeist die Niederdruck Abgasrückführung in Anspruch genommen. Dies hat den Vorteil, dass die Verbrennungstemperatur sinkt und weniger Stickoxide bei der Verbrennung entstehen. Je nach Lastbereich kann somit mehr oder weniger Abgas zurückgeführt werden, um den Betriebszustand des Motors immer im optimalen Bereich zu halten.

# Abgasmessung im Service

(gültig nur für den deutschen Markt)

Am 22.09.2017 hat der Deutsche Bundestag beschlossen, dass ab 01.01.2018 die Endrohrmessung bei allen Fahrzeugen wieder zurückkommt. Im Jahr 2002 (Otto-Motor) und im Jahr 2005 (Diesel-Motor) setzte die OBD-Abgasprüfung ein. Dies bedeutete, dass die Endrohrmessung entfiel, solange das Steuergerät prüfbereit war. Um zu vermeiden, dass an der Abgasanlage unsachgemäße Veränderungen vorgenommen wurden, setzt die Endrohrmessung zum 01.01.2018 bei allen Fahrzeugen wieder ein.

- > ab 01.01.2018  
Wiedereinführung einer verpflichtenden Funktionsprüfung der Abgasanlage
  - > Ottomotor: CO im Leerlauf und bei erhöhter Leerlaufdrehzahl (2500 - 3000 1/min)
  - > Dieselmotor: Diesel in der freien Beschleunigung bei einer Abregeldrehzahl  $\geq$  (90 % Nenndrehzahl)
- > ab 01.01.2019  
Reduzierte Grenzwerte für alle EU6-Fahrzeuge (ab EU6W)
  - > Ottomotor: CO bei erhöhter Leerlaufdrehzahl = 0,1 Vol-%
  - > Dieselmotor: Rauchgastrübung  $\leq$  0,25 m<sup>-1</sup>
- > ab 01.01.2021  
„geplante“ Einführung Messung Partikelanzahl

Aus der Tatsache, dass im VW/Audi-Konzern bestimmte Derivate nicht in die Abregeldrehzahl gefahren werden können, ergibt sich folgende Vorgehensweise:

Alle Fahrzeuge, welche mit Schaltgetrieben ausgestattet sind, können durch Betätigen der Kupplung und gedrückt halten des ESP-Schalters die Standdrehzahlbegrenzung umgehen (nur gültig für Fahrzeuge, die einen ESP-Schalter besitzen).

Bei Fahrzeugen mit Automatikgetrieben ist dies nicht möglich. Somit sieht der Geräteleitfaden vor, dass bei Nichterreichung der Abregeldrehzahl  $\geq$  (90 % Nenndrehzahl) der Test als i.O. bewertet wird und der Hinweis „Abregeldrehzahl < (90 % Nenndrehzahl) (Standdrehzahlbegrenzung)“ auf der AU-Bescheinigung zu erfolgen hat.

Die Grafik zeigt ein Beispiel einer Abgasuntersuchung.

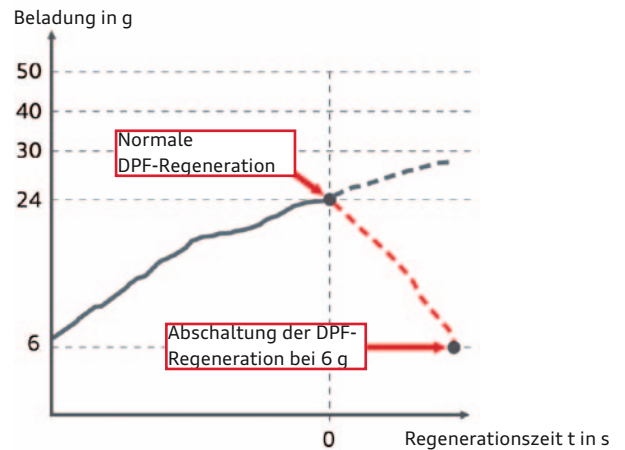
Messergebnis	Einheit	Fzg-Solldaten Min.	Fzg-Solldaten Max.	Fzg-Istdaten	Ergebnis	
<b>Funktionsprüfung OBD</b>						
<b>Prüfbereitschaft</b>				Alle Systemtests durchgeführt		
Unterstützt				010000000000		
Gesetzt				010100000000		
<b>Prüfbereitschaft</b>				Alle Systemtests durchgeführt		
Unterstützt				111011101011		
Gesetzt				000000000000		
<b>Fehlerspeicher</b>						
Anzahl der abgasrelevanten Fehler				0	i.O.	
<b>Kontrollleuchte Motordiagnose</b>						
Sichtprüfung Kontrollleuchte Motordiagnose					# i.O.	
Status Kontrollleuchte Motordiagnose					i.O.	
Ansteuerung Kontrollleuchte Motordiagnose					# i.O.	
<b>Funktionsprüfung Abgas</b>						
<b>Konditionierung</b>						
Motortemperatur	°C	60		83	i.O.	
Leerlaufdrehzahl	1/min	600	1000	640	i.O.	
Abregeldrehzahl	1/min	2300	2800	2490	i.O.	
Anzahl Reinigungsgasstöße		2	2	2		
Drehzahl Reinigungsgasstöße	1/min	1500		2510		
<b>Gasstoßmessung</b>						
Messzeitanteil (tx)	s			2.00		
Messmodus				B		
Sondenausführung				1		
Beschleunigungszeit	S		2.0			
Bandbreite Beschleunigungszeit	S		0.5	0.10	i.O.	
Trübungsmittelwert (S)	1/m		0.50	0.01	i.O.	
Trübungsbandbreite	1/m		0.2	0.01	i.O.	
<b>Gasstoß</b>						
		<b>Leerlaufdrz</b>	<b>Abregeldrz</b>	<b>Trübung</b>	<b>Beschl.-Zeit</b>	<b>Ergebnis</b>
		1/min	1/min	1/m	s	
1		630	2510	0.01	0.87	i.O.
2		630	2510	0.02	0.93	i.O.
3		630	2510	0.01	0.97	i.O.
<b>Ergebnis</b>						
Funktionsprüfung OBD	i.O.					
Funktionsprüfung Abgas	i.O.					
Gesamtergebnis	<b>BESTANDEN</b>					
Erläuterungen	<b>Abregeldrehzahl &lt; 90% der Nenndrehzahl (Standdrehzahlbegrenzung)</b>					
Hinweis	Dieser Nachweis ist innerhalb der nächsten 2 Kalendermonate bei der Hauptuntersuchung vorzulegen, ansonsten verliert er seine Gültigkeit.					
<b>Mangel-Nr. 913 der HU-Richtlinie (Mängel nach Nr. 4.4 der AU-Richtlinie, die behoben wurden):</b>	<b>Nein</b>					
<b>Erkannte, aber nicht behobene Mängel nach Nr. 5.3 der Au-Richtlinie:</b>	<b>---</b>					

671\_036



## Regeneration des Dieselpartikelfilters

Die Regeneration des Dieselpartikelfilters wird im normalen Fahrbetrieb bei einer DPF-Beladung von 24 Gramm angestoßen. Ist der Vorgang erfolgreich, so wird die Regeneration bei etwa 6 Gramm abgeschaltet.



671\_037

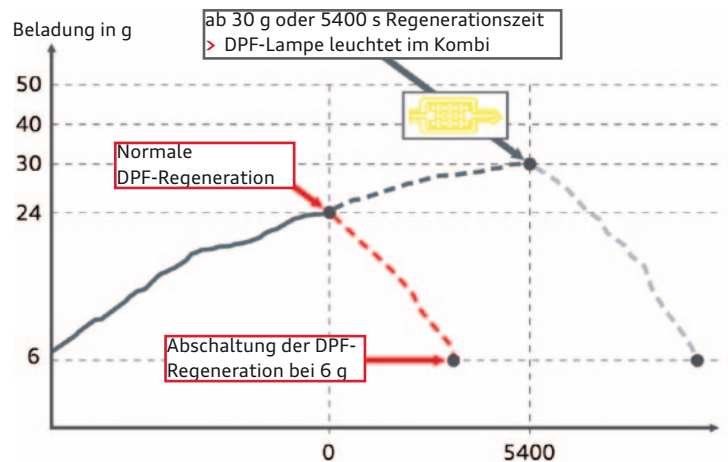
Steigt die Beladung des Dieselpartikelfilters über 30 Gramm, so wird im Kombiinstrument das Warnsymbol des Dieselpartikelfilters eingeschaltet. Im Handbuch kann der Kunde nachlesen, wie er

seine Fahrweise anpassen sollte, um die Regeneration des Dieselpartikelfilters erfolgreich zu beenden.

### Partikelfilter: Systemstörung! Siehe Bordbuch

Der Dieselpartikelfilter benötigt eine Regeneration. Unterstützen Sie die selbstständige Reinigung des Filters durch folgende Fahrweise:

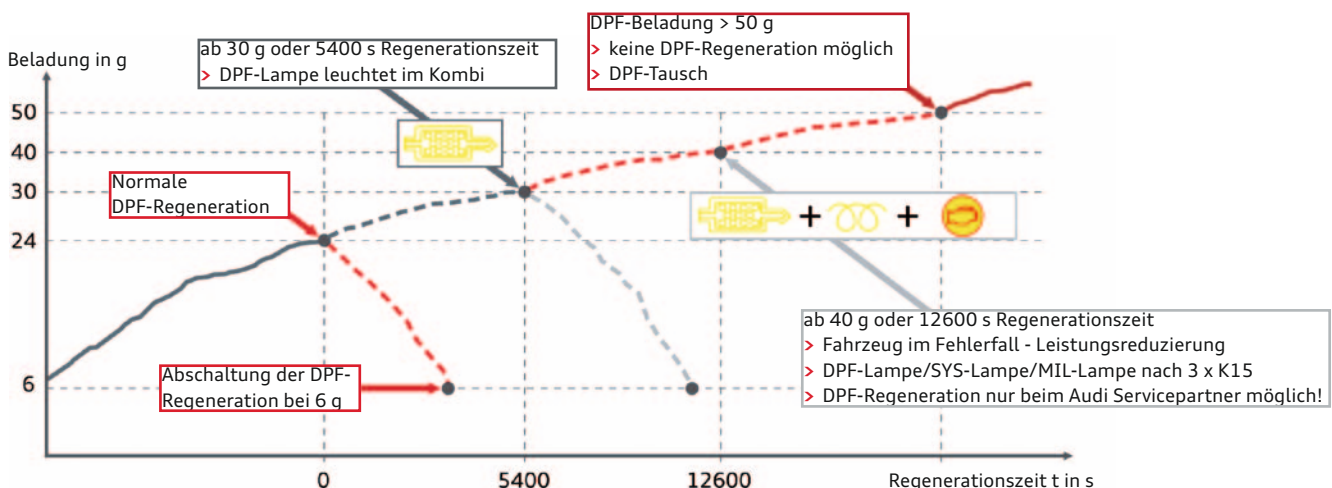
Fahren Sie etwa 15 Minuten mit mindestens 60 km/h in der Fahrstufe S (Schaltgetriebe 4. oder 5. Gang). Halten Sie die Motordrehzahl bei etwa 2000 1/min. Durch die so erzielte Temperaturerhöhung kann der Ruß im Filter verbrennen. Nach erfolgter Reinigung erlischt die Kontrollleuchte.



671\_038

Hat die Beladung des Dieselpartikelfilters den Wert von 40 Gramm überschritten, so ist eine Regeneration nur noch bei einem Audi-Service-Partner durchführbar. Hierbei werden auch die DPF-, Vorglühanlagen- und Motorkontrollleuchte eingeschaltet.

Die Durchführung erfolgt dann über eine geführte Funktion im Fahrzeugdiagnosetester. Wurde eine Beladung des Partikelfilters von über 50 Gramm erkannt, ist keine Regeneration mehr möglich und der Dieselpartikelfilter muss getauscht werden.

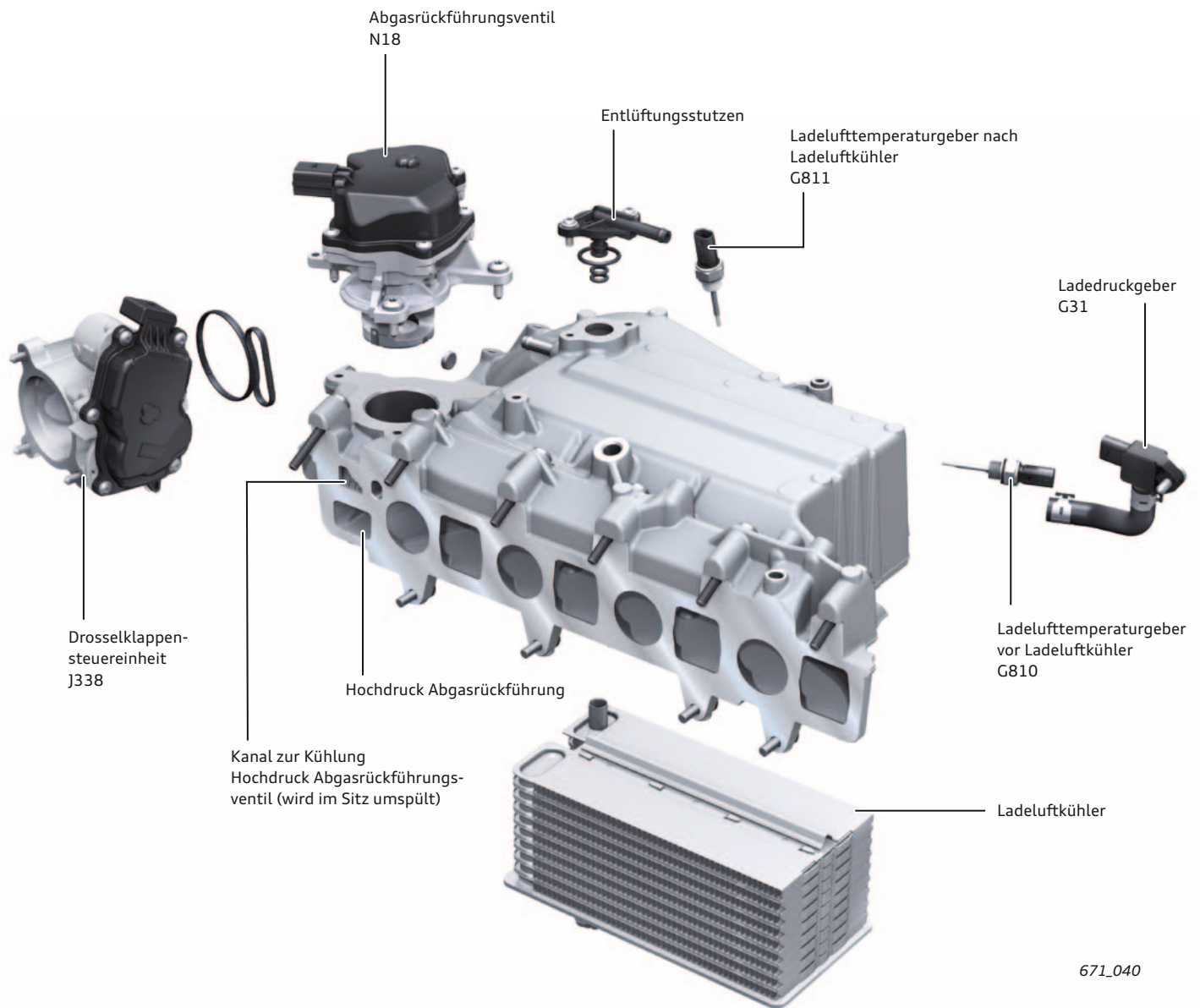


671\_039

## Luftversorgung

Zum 2,0l-4-Zylinder-TDI-Motor setzt ein weiterentwickelter saugrohrintegrierter Ladeluftkühler (im weiteren SillK genannt) ein. Um eine möglichst konstante Temperatur am SillK zu halten, ist dieser an einem separaten Kühlkreislauf mit eigener Wasserpumpe angeschlossen. Dieser Kreislauf teilt sich allerdings den Ausgleichsbehälter mit dem Hauptwasserkreislauf. Um hier bei hoher Drehzahl eine Vermischung zu vermeiden, wird im Niedertemperaturkreislauf ein Rückschlagventil verbaut. Im SillK ist das Hoch-

druck Abgasrückführungsventil eingebaut. Dieses wird in seinem Sitz mit Kühlmittel umspült, welches aus dem Zylinderkopf durch das SillK strömt. Dieses Kühlmittel kühlt im weiteren Verlauf auch die Regelklappe. Zusätzlich wird über den Kühlmittelkanal der Zylinderkopf entlüftet. Ladedruck- und Temperatursensoren sind im SillK integriert und können über das Motorsteuergerät ausgelesen werden.

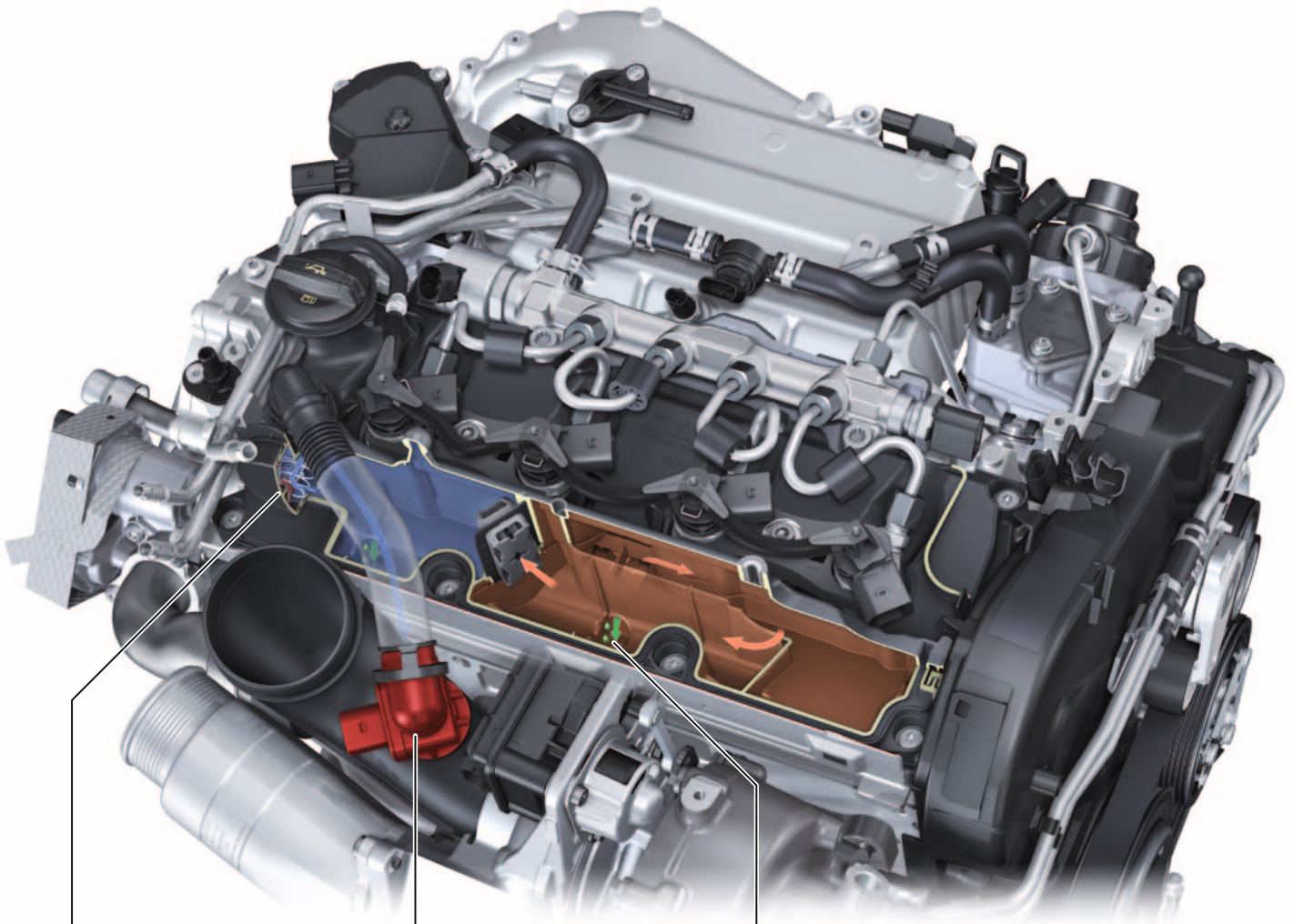


671\_040

## Kurbelgehäuseentlüftung

Die aus dem Kurbelgehäuse aufströmenden Blow-By-Gase werden in der Zylinderkopfhaube durch einen Grob- und Feinölabscheider getrennt und über ein Druckregelventil dem Saugrohr und somit der Verbrennung wieder hinzugefügt. Da bei den aufströmenden Gasen auch unverbrannte Kohlenwasserstoffe mit aufströmen können, besteht die Gefahr, dass bei geringen Temperaturen die

Kurbelgehäuseentlüftung einfriert. Um dem entgegen zu wirken, wird die Entlüftung beheizt. Diese Heizung kann über Messwerte im Motorsteuergerät ausgelesen werden. Im Falle eines Ausfalls der Heizung wird dies dem Fahrer im Fahrer-Informationssystem angezeigt.



Druckregelventil

Heizwiderstand für Kurbelgehäuseentlüftung N79

Feinölabscheider

671\_041

## Motorsteuergerät J623

Das Motorsteuergerät des neuen EA288evo ist bekannt aus dem V6-TDI-EA897evo2. Die MD1-Motorsteuergeräte sind dafür ausgelegt, für alle Motorvarianten eingesetzt werden zu können. Im Wesentlichen übernimmt das Motorsteuergerät die Aufgaben der

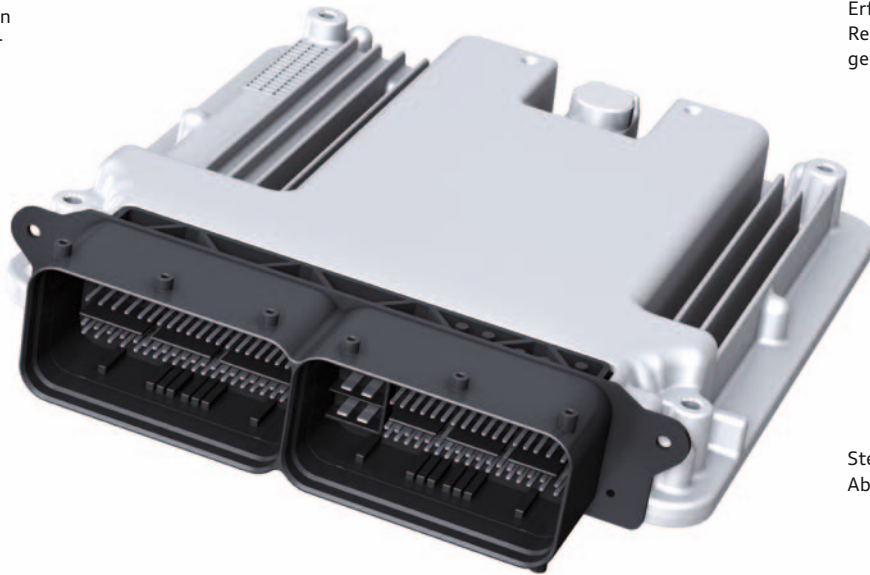
Kühlung, Einspritzung, Abgasrückführung und vieles mehr. Im Gegensatz zum Vorgängeraggregat EA288 hält es für den neuen Motor einige Neuerungen bereit. Diese Seite bietet einen kleinen Überblick.

Steuerung des elektrischen  
Kühlmittelverteilermoduls

Bietet neuartigen Zugangs- und  
Tuningschutz

Freilaufkoordinator für den  
Riemen-Starter-Generator

Erfüllt aktuelle und zukünftige  
Regelungen der Abgasgesetz-  
gebung



Reichweitenberechnung SCR

Steuerung der Steuereinheit für  
Abgasturbolader 1 J724

Einsatz einiger SENT-Sensoren<sup>1)</sup>

671\_042

Übernahme der Start-Stopp-  
Funktionen

Bis zu 600 Sekunden Kühler-  
nachlaufzeit

### Funktion:

Im elektronischen Motorsteuergerät verarbeitet eine Software die eingehenden Systeminformationen und steuert die unterschiedlichen Funktionsgruppen. Damit vernetzt es die Einzelfunktionen zu einem effizienten Gesamtsystem. Für diese Aufgabe bietet es eine

neue leistungsfähige Mikrocontroller-Generation. Die Einführung der Multicore-Architektur in der Motorsteuerung stellt Ressourcen für innovative Weiterentwicklungen bereit. Die Software-Plattform garantiert zudem maximale funktionale Flexibilität.

### SENT-Sensoren<sup>1)</sup>

- > Luftmassenmesser G70
- > Gaspedalmodul
- > Abgastemperaturgeber 1 G235
- > Öldruck- und Öltemperaturgeber G437
- > Drucksensor 1 für Abgas G450
- > Ladedruckgeber G31

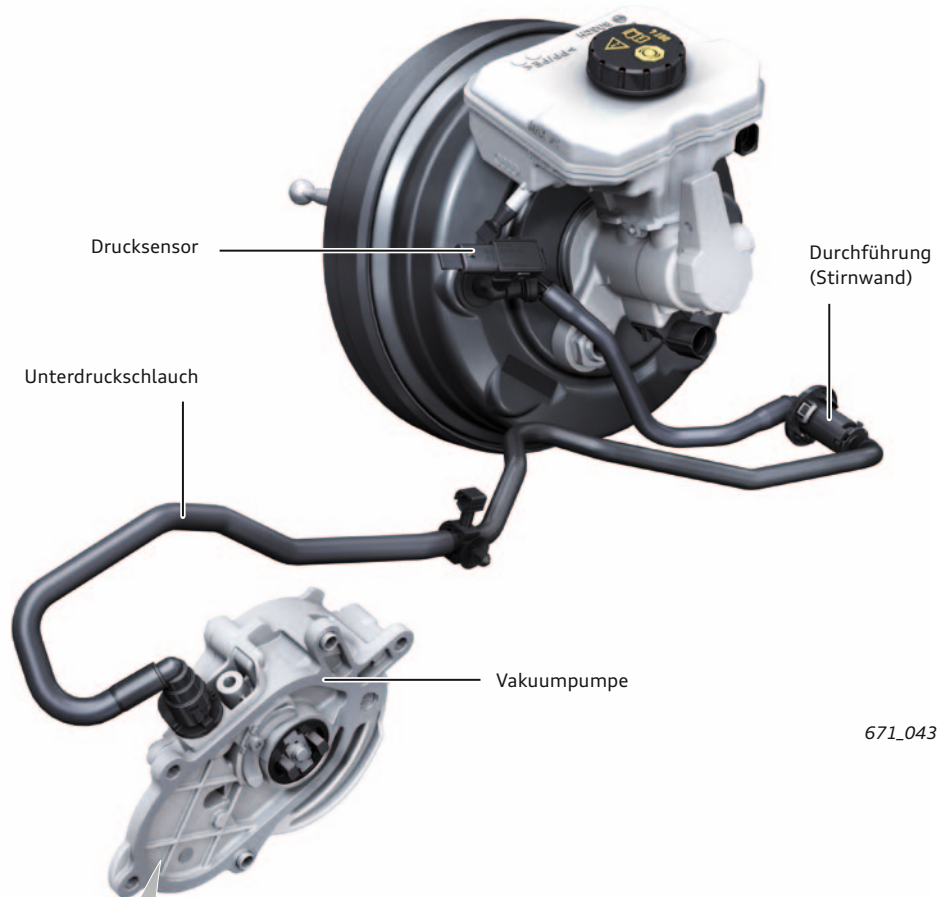
### Messungen an SENT-Sensoren

Dadurch, dass SENT-Sensoren keine analoge, sondern digitale Signale liefern, kann mit einem Multimeter kein Wert an den genannten Sensoren gemessen werden. Eine Diagnose kann ausschließlich über Messwerte vorgenommen werden. Lediglich die Spannungsversorgung des Sensors und der „Durchgang“ der Signalleitung können überprüft werden.

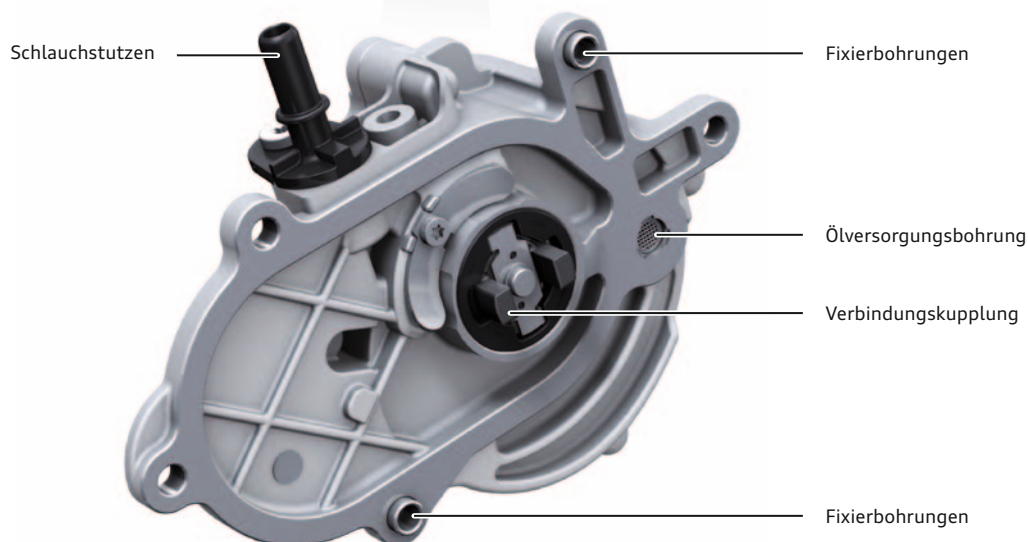
## Vakuumpumpe

Die Vakuumpumpe beim EA288evo wird als ölgeschmierte mechanische Vakuumpumpe ausgeführt. Die einzige Aufgabe der Pumpe ist es, dem Bremskraftverstärker den nötigen Unterdruck zur Verfügung zu stellen. Im Lufteinlass ist ein integriertes Rück-

schlagventil verbaut. Des Weiteren befindet sich in der Leitung ein weiteres Rückschlagventil. Somit kann der Unterdruck über eine bestimmte Zeit gehalten werden..



671\_043



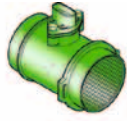
671\_044

# Motormanagement

## Systemübersicht

### Sensoren

Luftmassenmesser G70



Gaspedalmodul GX2



Motordrehzahlgeber G28



Lambdasonde 1 vor Katalysator GX10



Positionsgeber für Einlassnockenwelle G1002



Steuereinheit für Abgasturbolader 1 J724



Ölstands- und Öltemperaturgeber G266



Kraftstoffdruckgeber G247



Öldruckgeber G10



Drucksensor 1 für Abgas G450



Ladelufttemperaturgeber nach Ladeluftkühler G811  
Ladelufttemperaturgeber vor Ladeluftkühler G810



Temperaturfühler G18  
Motortemperaturgeber G27  
Motortemperaturgeber 2 G652



Geber für Getriebe-Neutralstellung G701



Abgastemperaturgeber 1 G235



Abgastemperaturgeber 4 G648



Ladedruckgeber G31



Ansauglufttemperaturgeber G42



Steuergerät für  
NO<sub>x</sub>-Geber J583



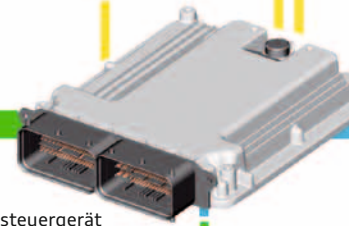
Steuergerät für  
NO<sub>x</sub>-Geber 2 J881



Startergenerator C29



Motorsteuergerät  
J623



Diagnoseanschluss



Privat-CAN-Bus

## Aktoren

Einspritzventil für Zylinder 1 – 4  
N30, N31, N32, N33

Steuergerät für Glühkerzenansteuerung J370  
Glühkerzen 1 – 4 Q10, Q11, Q12, Q13

Ventil für Öldruckregelung N428

Drosselklappensteuereinheit GX3

Ventil für Kraftstoffdosierung N290

Regelventil für Kraftstoffdruck N276

Abgasrückführungsventil 1 GX5

Abgasrückführungsventil 2 GX6

Kühlmittelventil für Zylinderkopf N489

Pumpe für Ladeluftkühlung V188

Heizwiderstand für Kurbelgehäuseentlüftung N79

Stellelement für Motortemperaturregelung N493  
Steuergerät für Kühlmittelkreislauf GX28

Abgasklappensteuereinheit J883

Steuerventil für Kolbenkühldüsen N522

Kühlmittelpumpe für Hochtemperaturkreislauf V467

Einspritzventil für Reduktionsmittel N474

Alle Rechte sowie technische  
Änderungen vorbehalten.

Copyright  
**AUDI AG**  
I/VK-35  
[service.training@audi.de](mailto:service.training@audi.de)

**AUDI AG**  
D-85045 Ingolstadt  
Technischer Stand 07/18