ŠKODA

1,0l-3-Zylinder-TSI-Ottomotor 85 kW Baureihe EA211

Selbststudienprogramm

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung **5**
1.1 1,0l-3-Zylinder-TSI-Ottomotor 85 kW 5
2. Technische Motordaten **6**
2.1 Kenndaten des 1,0l-TSI-Motors 85 kW. 6
2.2 Leistungs- und Momentcharakteristik des 1,0l-3-Zylinder-TSI-Motors 85 kW 7
2.3 Technische Kenndaten des 1,0l-TSI-Motors 85 kW 8
2.4 Modulbauweise 8
2.4.1 Gemeinsame Merkmale aller Motoren der Baureihe EA211 8
2.4.2 Modulbauweise des 1,0l-3-Zylinder-TSI-Motors 85 kW 9
3. Motormechanik **10**
3.1 Merkmale der Motormechanik 10
3.1.1 Kompaktes Ansaugsystem 10
3.1.2 Zahnriementrieb 11
3.1.3 Nockenwellengehäuse 12
3.1.4 Aluminium-Zylinderkurbelgehäuse 13
3.1.5 Ladeluftkühlung 14
3.2 Kurbeltrieb 15
3.2.1 Technische Merkmale der Kurbeltriebkomponenten 16
3.2.2 Schwingungsdämpfer und Schwungrad 16
3.2.3 Hinweis zur Montage des Schwingungsdämpfers 18
3.3 Zylinderkopf 19
3.3.1 Gemischbildung 20
3.1.4 Hochdruck-Kraftstoffsystem 22
3.5 Abgasturbolader 24
3.6 Stufenlose Öldruckregelung 26
3.6.1 Flügelzellen-Ölpumpe 26
3.6.2 Vorteile der stufenlosen Öldruckregelung 26
3.6.3 Diagramm zum Vergleich der stufenlosen und zweistufigen Öldruckregelung 27
3.6.4 Aufbau der Flügelzellen-Ölpumpe 28
3.6.5 Öldrucksensor G10 32
3.6.6 Ventil für Öldruckregelung N428 34
4. Systemübersicht **36**

Hinweise zum Ein- und Ausbau, zu den Instandsetzungen, zur Diagnose sowie ausführliche Benutzerinformationen entnehmen Sie den Diagnosegeräten VAS und der Bordliteratur.

Der Redaktionsschluss erfolgte 9/2016.
Die Inhalte werden nicht aktualisiert.



SP110_00

1. Einleitung

1.1 1,0l-3-Zylinder-TSI-Ottomotor 85 kW

Der neue moderne **1,0l-3-Zylinder-TSI-Motor 85 kW** mit Turboaufladung ersetzt in den Fahrzeugen von ŠKODA AUTO den älteren **1,2l-4-Zylinder-TSI-Motor 81 kW**.

Mit einem Hubraum von 999 cm^3 erreicht der neue 1,0l-TSI-Motor die Leistung von 85 kW bei 2000 bis 3500 1/min mit einem Drehmoment von 200 Nm. Der Motor arbeitet sehr kultiviert und dieser übertrifft die Leistungsparameter seines 4-Zylinder-Vorgängers.

Der **1,0l-TSI-Motor 85 kW** ist historisch der erste 3-Zylinder, der in der Modellreihe ŠKODA Octavia eingesetzt wird.



SP111_1

Aufgrund der kompakten Bauweise des Aluminium-Zylinderkurbelgehäuses wiegt der Motor nur 78 kg.
Die Aluminium-Kolben und die geschmiedeten Pleuel sind so weit gewichtsoptimiert, dass der Motorlauf auch ohne eine Ausgleichswelle kultiviert arbeitet. Das Gewicht der Kurbelwelle ist niedrig und die Reibungsverluste sind gering.

Das Kurbelgehäuse und der Zylinderkopf haben getrennte Kühlkreisläufe.

Der in den Zylinderkopf integrierte Abgaskrümmer ist ein wichtiger Bestandteil des Thermomanagements des Motors.

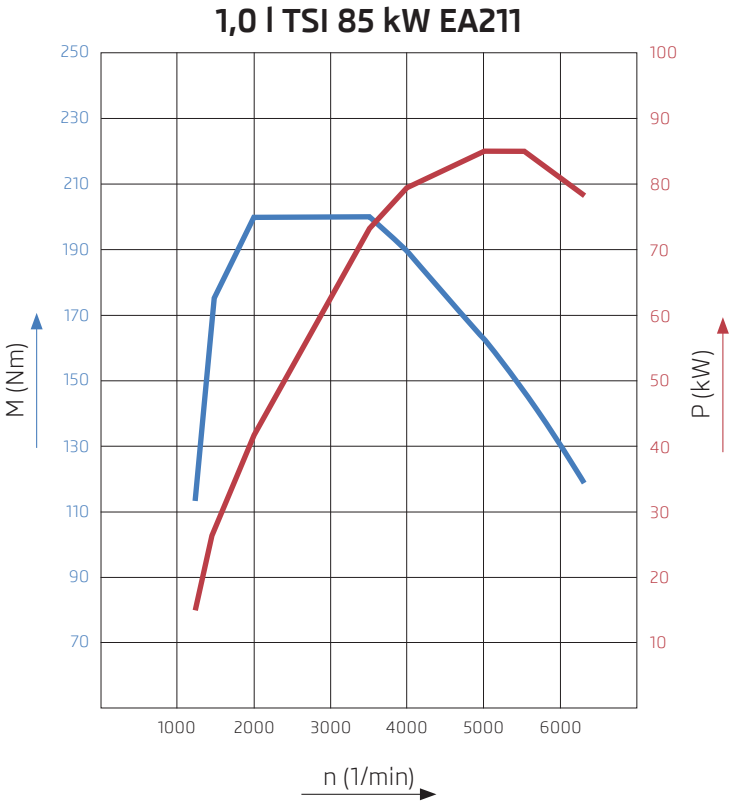
2. Technische Motordaten

2.1 Kenndaten des 1,0l-TSI-Motors 85 kW

Motorkenndaten:	1,0 l TSI 85 kW (Motorkennbuchstaben: CHZD)
Aufbau	Vorn quer eingebautes Aggregat, 3-Zylinder-Reihen-Ottomotor mit Direkteinspritzung und Turboaufladung, mit Flüssigkeitskühlung, zwei Nockenwellen (2x OHC) in der Zylinderkopfhaube und Steuertrieb über einen Zahnriemen.
Anzahl der Zylinder:	3
Hubraum:	999 cm^3
Bohrung:	74,5 mm
Hub:	76,4 mm
Anzahl der Ventile pro Zylinder:	4
Max. Leistung:	**85 kW bei 5000–5500 1/min**
Max. Drehmoment	**200 Nm bei 2000–3500 1/min**
Verdichtung:	10,5 : 1
Einlass-Nockenwellenverstellung:	ja
Auslass-Nockenwellenverstellung:	ja
Aufladung:	Elektronisch geregelte Direkteinspritzung.
Schmierung:	Druckumlaufschmierung mit Vollstromölfilter
Kraftstoff:	Super Bleifrei ROZ 95.
Abgasnorm:	EU 6


SP111_2

2.2 Leistungs- und Momentcharakteristik des 1,0l-3-Zylinder-TSI-Motors 85 kW



P – Leistung, M – Drehmoment, n – Drehzahl

Drehmomentkurve

Leistungskurve

2.3 Technische Kenndaten des 1,0l-TSI-Motors 85 kW

Aufbau des 1,0l-TSI-Motors 85 kW
Kraftstoff-Direkteinspritzung
Abgasturbolader mit elektrischem Ladedrucksteller
Antrieb der Nockenwellen über einen Zahnriemen
Zylinderkopf mit integriertem Abgaskrümmer
Kühlmittelreglergehäuse mit integrierter Kühlmittelpumpe
Antrieb der Kühlmittelpumpe über einen Zahnriemen von der Auslass-Nockenwelle
Einlass-Nockenwellenverstellung (50° KW)
Auslass-Nockenwellenverstellung (40° KW)
Flügelzellen-Ölpumpe mit stufenloser Öldruckregelung

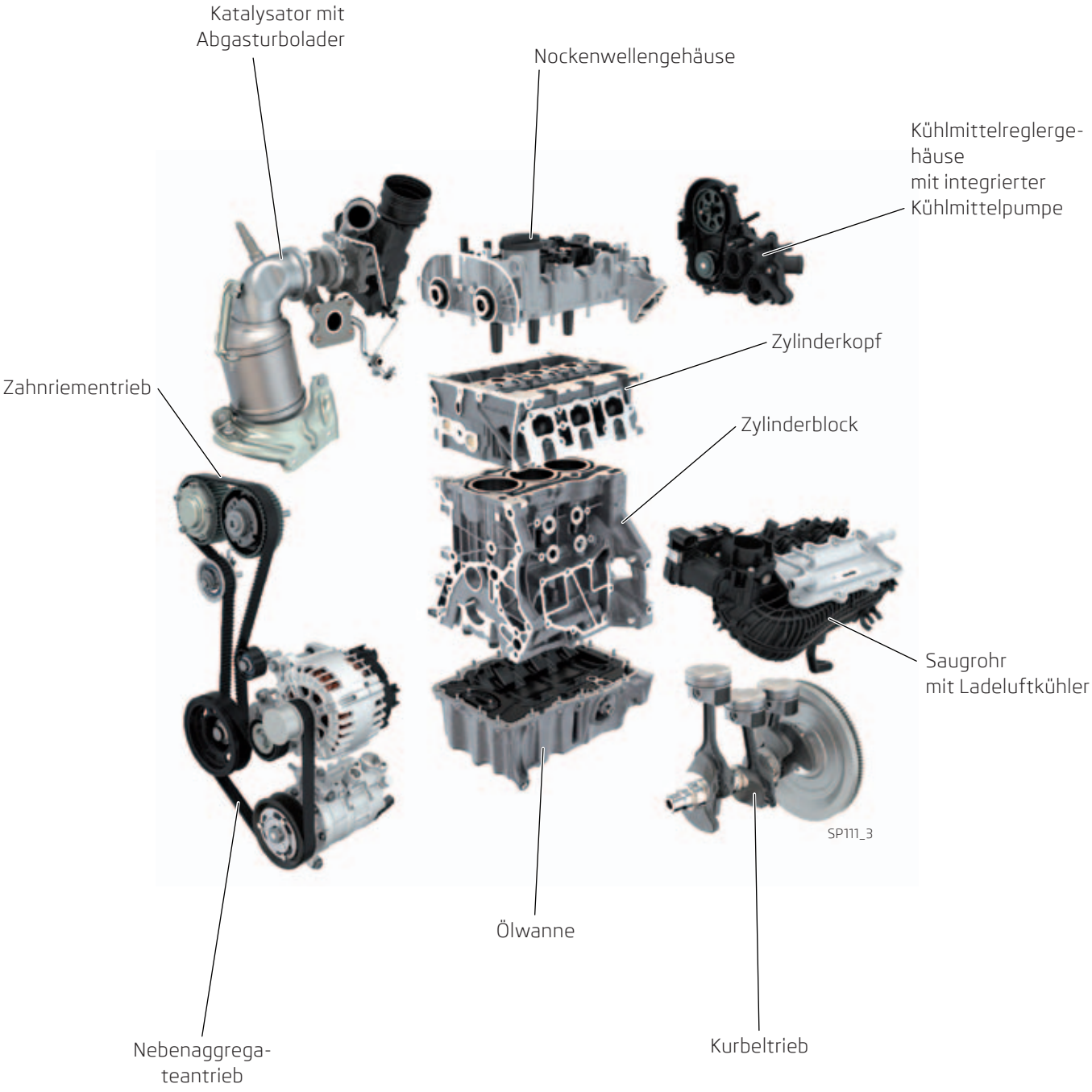
2.4 Modulbauweise des Motors

Wie es schon bei der bisherigen EA211er Motorenbaureihe wird auch dieser Motor in Modulbauweise hergestellt.

2.4.1 Gemeinsame Kennzeichen aller Motoren der Baureihe EA211

Modulmerkmale MOB:
Gleiche Motoreinbaulage
Anordnung des Klimakompressors und Generators ohne zusätzliche Halter direkt an der Ölwanne, am Zylinderblock, bzw. am Gehäuse der Ölpumpe.
4-Ventiltechnik
Aluminium-Zylinderkurbelgehäuse
Zylinderkopf mit integriertem Abgaskrümmer
Antrieb der Nockenwellen über einen Zahnriemen
Antrieb der Kühlmittelpumpe über einen Zahnriemen

2.4.2 Modulbauweise des 1,0l-3-Zylinder-TSI-Motors 85 kW

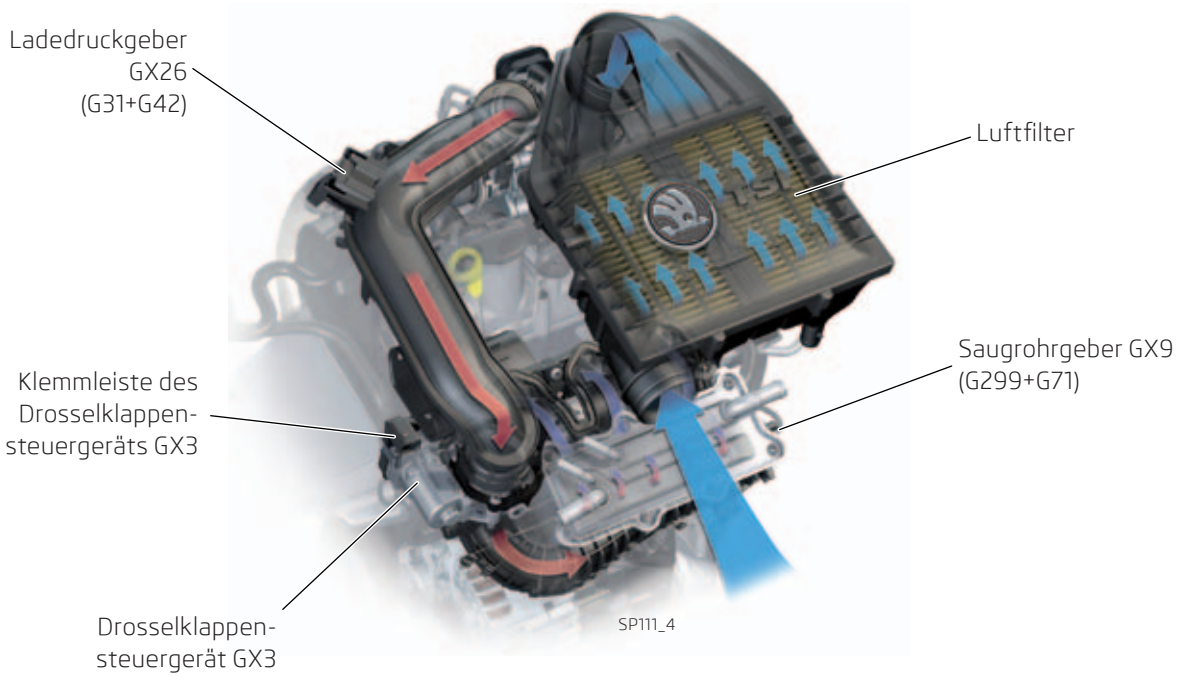


3. Motormechanik

3.1 Kenndaten der Motormechanik

3.1.1 Kompaktes Ansaugsystem

Das Ansaugsystem reicht vom Luftfilter über den Abgasturbolader, das Drosselklappensteuergerät GX3 und das Saugrohr bis hin zu den Einlassventilen. Es ist auf eine möglichst kompakte Bauweise ausgelegt, um das Ansprechverhalten des Abgasturboladers bereits bei niedrigen Drehzahlen zu erreichen. Im Ansaugsystem sind zwei Druckgeber mit Temperaturgebern der Ansaugluft verbaut. Diese befinden sich vor dem Drosselklappensteuergerät und am Saugrohr hinter dem Ladeluftkühler.

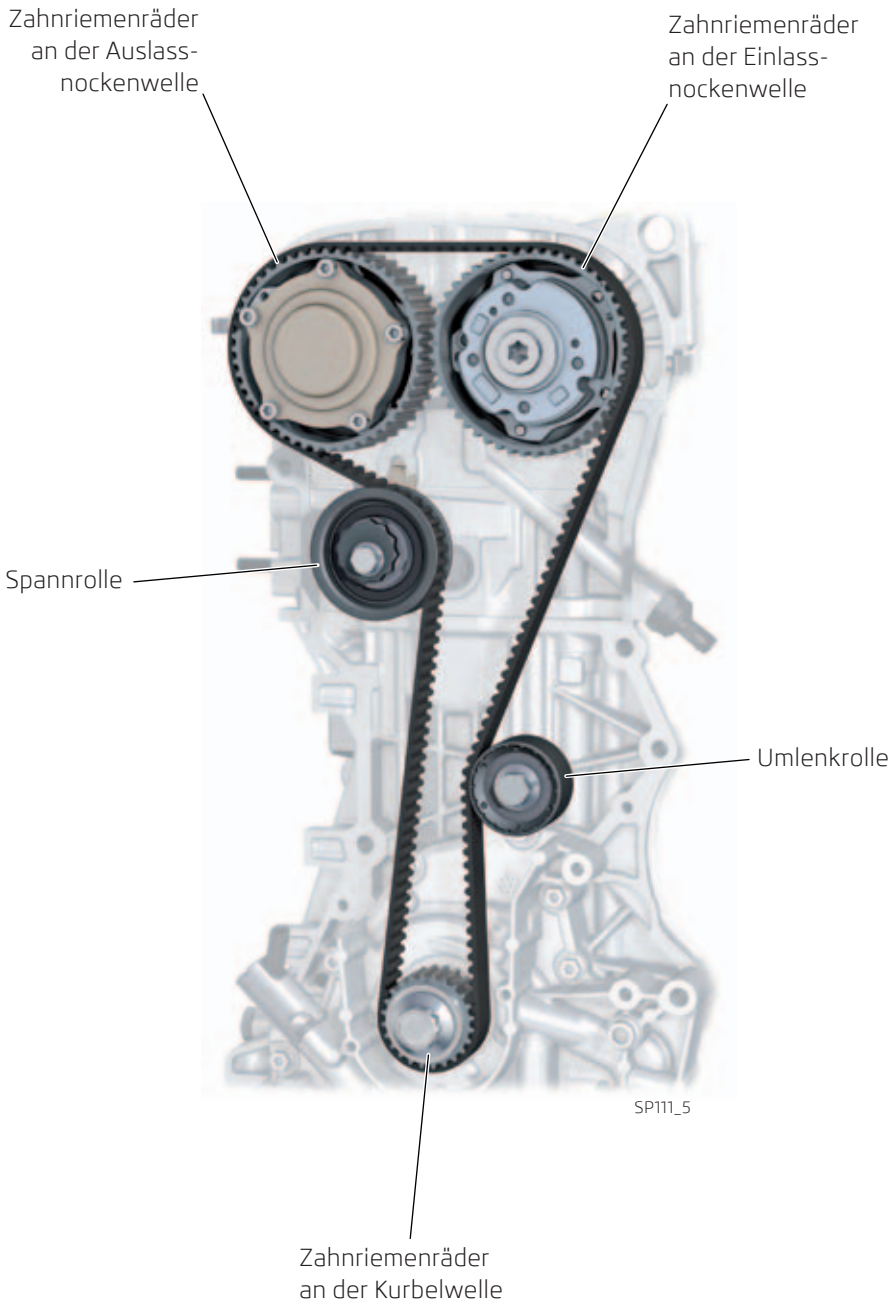




Der Saugrohrgeber GX9 besteht aus zwei Gebern: dem Ansaugluftemperaturgeber 2 G299 und dem Druckgeber im Ansaugrohr G71.
Der Ladedruckgeber GX26 besteht aus zwei Sensoren: dem Ladedruckgeber G31 und dem Ansaugluftemperaturgeber G42.

3.1.2 Zahnriementrieb

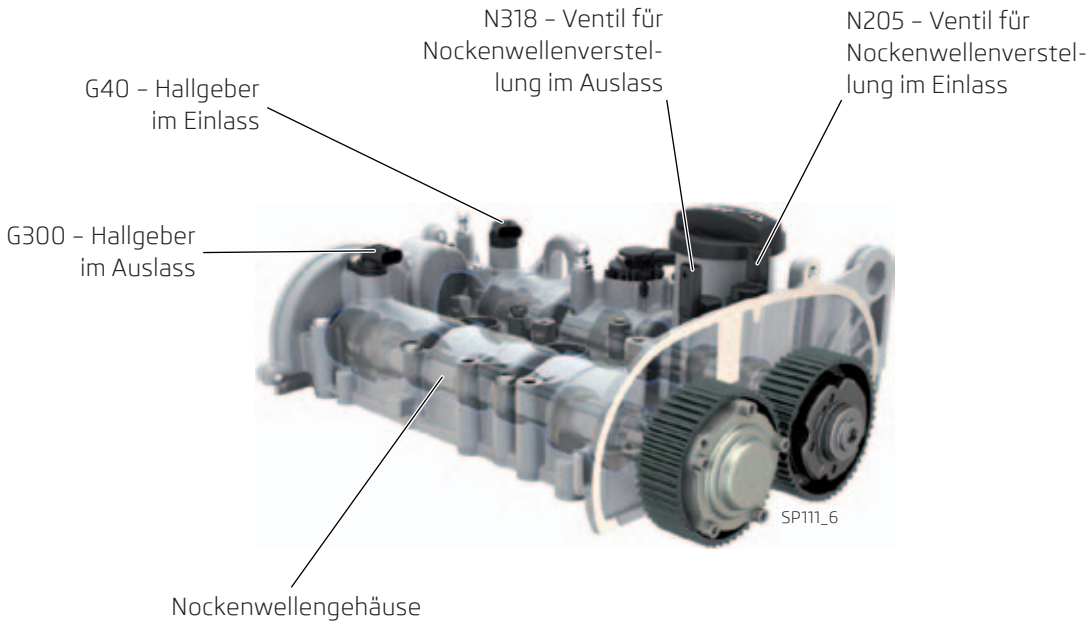
Der Antrieb der Nockenwellen erfolgt über einen Zahnriemen. Gespannt wird dieser mit einer automatischen Spannrolle, die gleichzeitig die Führung des Zahnriemens durch Anlaufbunde sicherstellt. Eine Umlenkrolle auf der Zugseite und Nockenwellen-Zahnriemenräder sorgen für einen ruhigen Zahnriemenlauf.



3.1.3 Nockenwellengehäuse

Das Nockenwellengehäuse besteht aus Aluminium-Druckguss und bildet zusammen mit den beiden Nockenwellen ein untrennbares Modul. Das bedeutet, die 4-fach gelagerten Nockenwellen können nicht ausgebaut werden.

Das Nockenwellengehäuse dient weiter zur Aufnahme der Ventile für die Nockenwellenverstellung im Einlass N205 und im Auslass N318, sowie zur Aufnahme der Hallgeber G40 und G300.



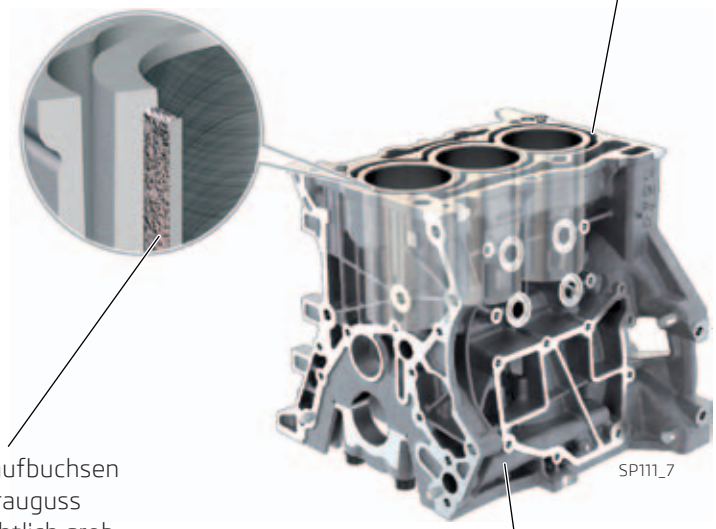
3.1.4 Aluminium-Zylinderkurbelgehäuse

Der Zylinderblock besteht aus Aluminium-Druckguss und ist als **Open-Deck-Variante** mit einem offenen Kühlmittelmantel ausgeführt. Die Open-Deck-Bauart des Zylinderblocks hat folgende Vorteile:

- einfachere und billigere Fertigung des Motorblocks aus Aluminiumlegierung; (der Motorblock wird durch das Druckgussverfahren gefertigt, ohne einen Sandkern einsetzen zu müssen)
- im Vergleich zu der Closed-Deck-Bauart wird der thermisch am stärksten belastete obere Bereich der Zylinder besser gekühlt; (die Wärme wird dann sehr gut aus dem Bereich der Kolbenringe abgeleitet)
- nach der Verschraubung des Zylinderkopfs mit dem Motorblock wird die Zylinderlaufbuchse geringfügig verformt; (die Kolbenringe passen sich an die geringe Verformung der Zylinderlaufbuchse gut an)

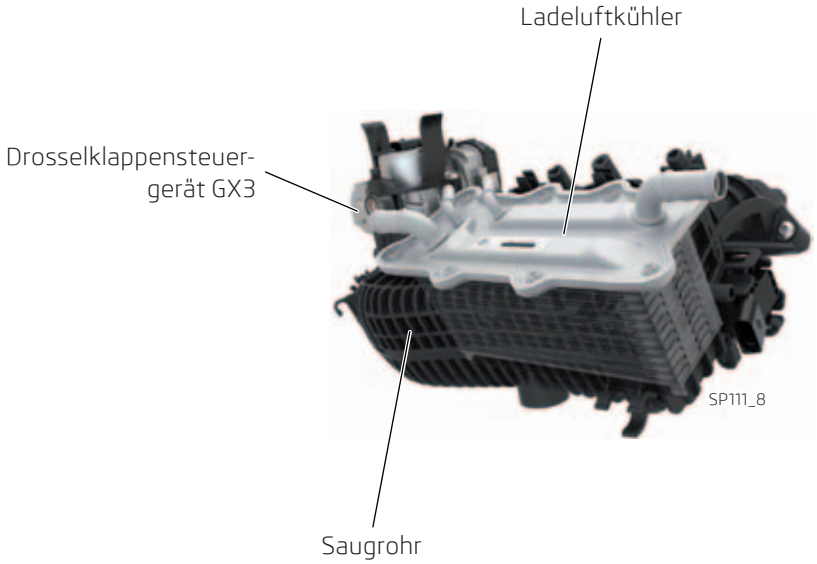
Die Zylinderlaufbuchsen werden aus Grauguss mit grob gegossener Außenfläche gefertigt. Zweck ist die Vergrößerung der Außenkontaktfläche der Laufbuchse mit dem Material des Motorblocks.

Die einzeln eingegossenen Grauguss-Zylinderlaufbuchsen, mit absichtlich grob gegossener Oberfläche, sorgen für eine hohe Steifigkeit des Zylinderblocks. Um die Zylinderverzüge zu verringern, werden die Zylinderlaufbuchsen in einer Honvorrichtung gehont. Dies ermöglichte die Vorspannung der Kolbenringe zu verringern.



3.1.5 Ladeluftkühlung

Bei der Verdichtung der Ansaugluft durch den Abgasturbolader kommt es zu einer unerwünschten Erhitzung. Die Luft muss gekühlt werden. Die Ladeluft strömt durch den Ladeluftkühler, der im Saugrohrmodul integriert ist. Dieser ist als Luft-Wasser-Kühler ausgeführt, der auch in den Motor-Kühlkreislauf eingebunden ist.



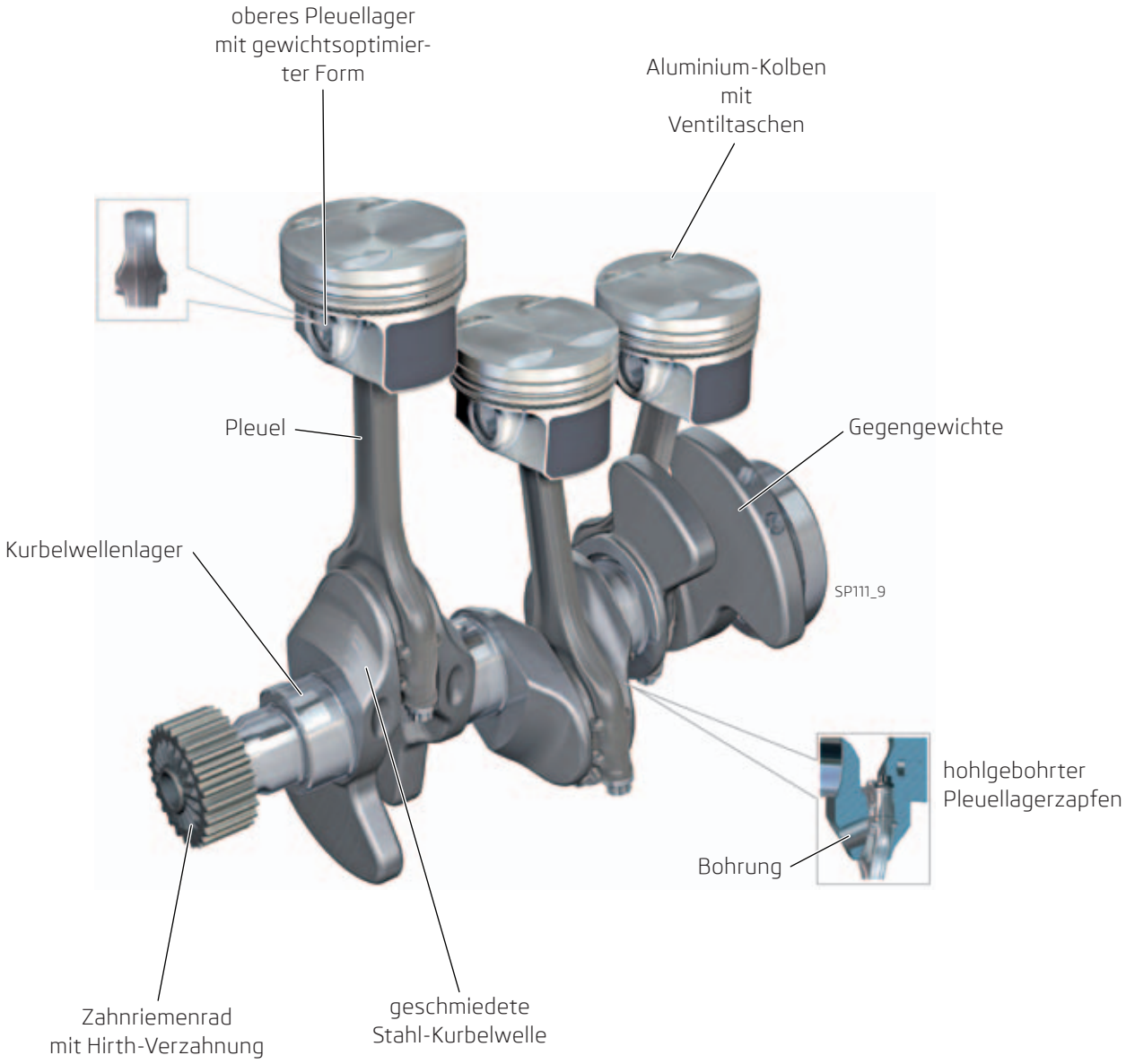
Der Ladeluftkühler ist ein Bestandteil des separaten Ladeluftkühlsystems. Bei der Verdichtung strömt stark erwärmte Ladeluft durch den Ladeluftkühler und gibt einen Großteil der Wärme an den Ladeluftkühler und an das Kühlmittel ab.

Anordnung des Ladeluftkühlers

Der Ladeluftkühler wird in den Motoren der Baureihe EA211 in das Kunststoff-Saugrohr integriert. Der Vorteil dieser Ausführung ist, dass ein relativ kleines Luftvolumen auf dem gesamten Weg schnell verdichtet werden kann. Das Ergebnis ist ein sehr schneller Druckaufbau und spontanes Ansprechverhalten des Motors. Kurz ist auch der Weg der Ladeluft durch das Kunststoff-Saugrohr vom Abgasturbolader zum Saugrohrmodul.

3.2 Kurbeltrieb

Der Kurbeltrieb ist für geringe bewegte Massen und eine geringe Reibung ausgelegt. Die geschmiedeten Pleuel und Aluminium-Kolben sind so weit gewichtsoptimiert, dass auf eine Ausgleichswelle verzichtet werden kann. Zusammen mit den kleinen Kurbelwellenlagern (Durchmesser 45 mm) und Pleuellagern (Durchmesser 47,8 mm) wurden so das Motorgewicht und die Reibung im Kurbeltrieb weiter reduziert.



Kurbelwelle

Die 4-fach gelagerte Stahl-Kurbelwelle reduziert mit ihren vier Gegengewichten die inneren Kräfte der Kurbelwelle und damit die Kurbelwellenlagerbelastung. Um das Gewicht weiter zu verringern, sind die Pleuellagerzapfen hohlgebohrt.

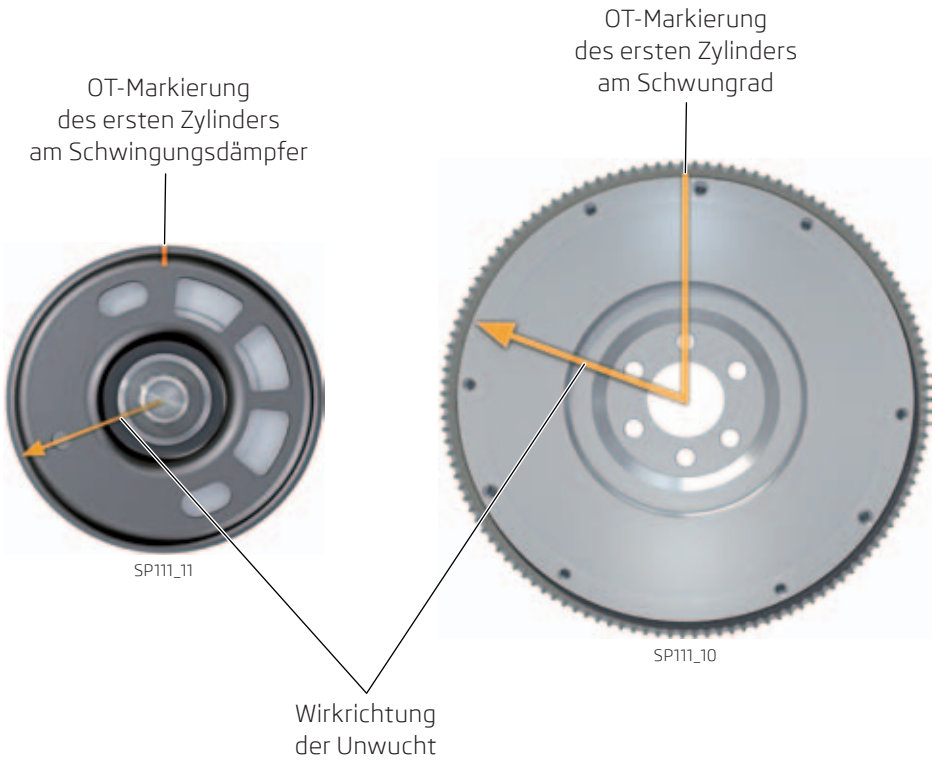
3.2.1 Technische Merkmale der Kurbeltriebkomponenten

Merkmale von Kolben, Kolbenringen, Kolbenbolzen, Pleueln und Lagern:
Die Kolben sind mit einer flachen Kolbenmulde ausgeführt. Dies führt zu einem geringeren Gewicht und einer gleichmäßigen Temperaturverteilung am Kolbenboden.
Bei den Kolben wurde das Einbauspiel vergrößert und damit die Reibung verringert.
Die Kolbenbolzen sind durch eine spezielle Kohlenstoffbeschichtung äußerst verschleißfest. Zudem sind die Oberflächen der kleinen Pleuellager mit einem sogenannten Rollierverfahren verfestigt. Aufgrund der beiden Maßnahmen konnte auf eine Lagerbuchse in den kleinen Pleuellagern verzichtet werden.
Die Pleuel sind gecrackt ausgeführt. In dem weniger belasteten Bereich ist das kleine Pleuellager speziell gewichtsoptimiert ausgeführt. Das Gewicht und die Reibung wurden dadurch weiter reduziert.
Das erste Kurbelwellenlager ist zur Erhöhung der Verschleißfestigkeit im Start-Stopp-Betrieb polymerbeschichtet.

3.2.2 Schwingungsdämpfer und Schwungrad

Das allgemein günstige Schwingungsverhalten des Motors wurde bereits durch seine Grundkonstruktion mit der steifen Motorkonstruktion, dem leichten Kurbeltrieb sowie der Einbaulage quer zur Fahrtrichtung erreicht.

Um den Motorlauf noch weiter zu verbessern, besitzen der Schwingungsdämpfer (gezielte Materialverstärkung) und das Schwungrad (gezielte Bohrungen) fahrzeugspezifische Unwuchten. Das bedeutet, diese Unwuchten sind an den jeweiligen Fahrzeugtyp angepasst.



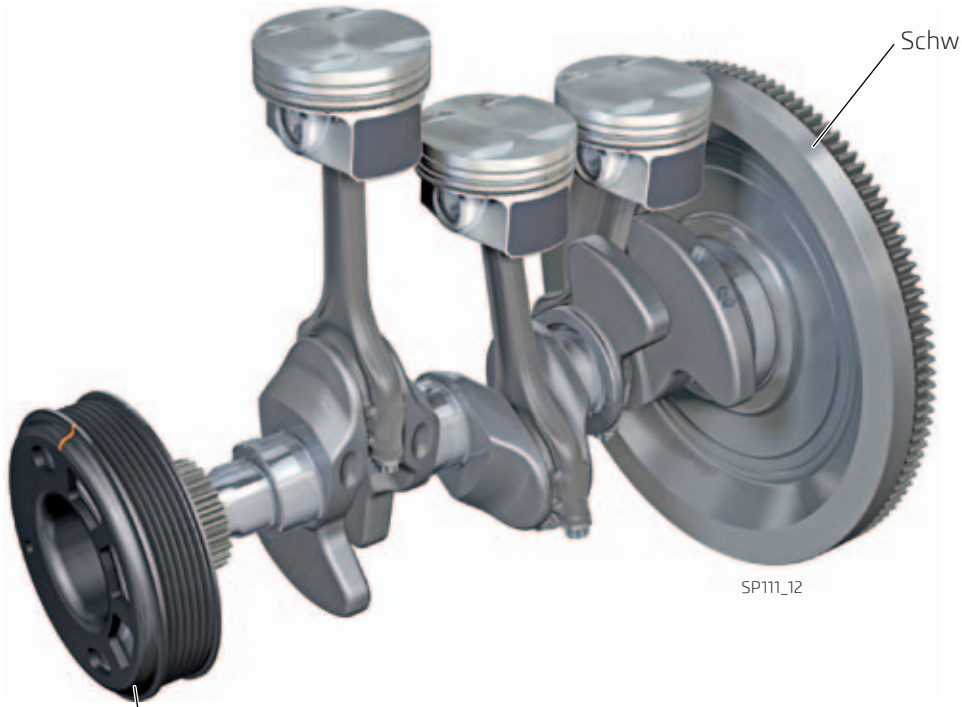
In der Einbaulage befinden sich die Wirkrichtungen der beiden Unwuchten ungefähr einander gegenüber. Zusammen mit der optimierten Motorlagerung verbessert sich das Schwingungsverhalten des Motors und in den Fahrzeuginnenraum wird weniger Lärm übertragen.



Der Schwingungsdämpfer ist an die Zahnriemenscheibe der Kurbelwelle immer anzupassen. Vorsicht, die Lage wird nicht arretiert. **Beachten Sie die Montageanweisungen im Reparaturleitfaden.** Der Schwingungsdämpfer ist ein Bestandteil
der Riemenscheibe des Keilrippenriemens. Siehe die Hinweise zur Montage des Schwingungsdämpfers S. 18 dieses Selbststudienprogramms.



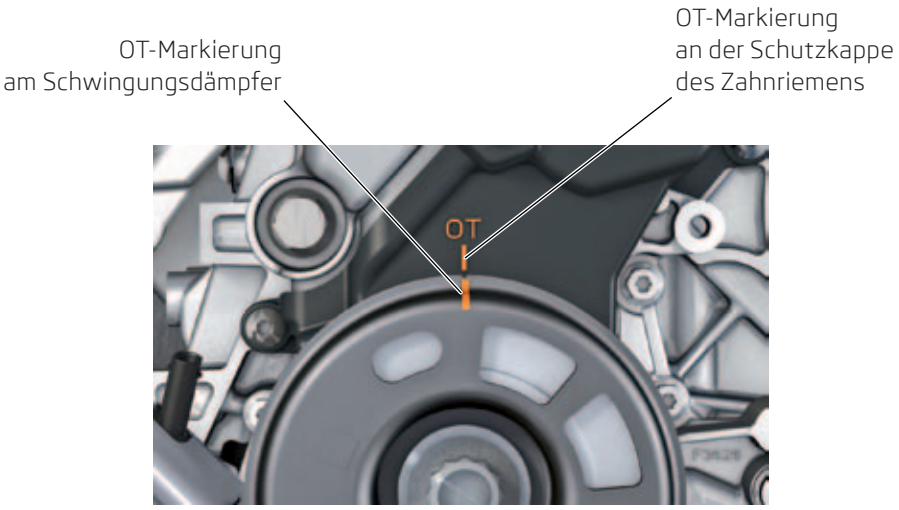
Die Einbaulage des Schwungrads an die Kurbelwelle wird durch ungleichmäßige Anordnung von einer der Befestigungsbohrungen arretiert. Daher kann diese Lage nicht verwechselt werden.



3.2.3 Hinweis zur Montage des Schwingungsdämpfers

Aufgrund der bestehenden Unwucht am Schwingungsdämpfer ist die korrekte Einbaulage zu beachten:

- Der Motor muss sich in der Position des OT des Zylinders 1 befinden.
- Die OT-Markierungen am Schwingungsdämpfer (Einschnitt) und an der Schutzkappe des Zahnriemens (Mulde) müssen gegenüber stehen.



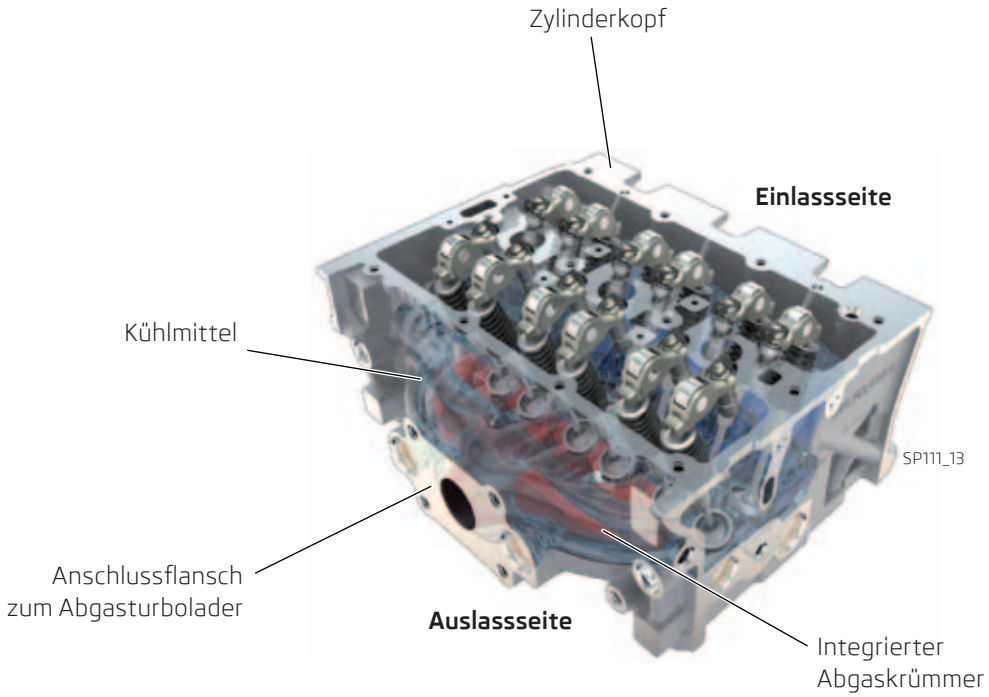
SP111_17

Übereinstimmung der OT-Markierungen

Die Hirth-Verzahnung des Schwingungsdämpfers und der Zahnriemenscheibe der Kurbelwelle ist mit keiner mechanischen Codierung versehen. Das bedeutet, die Verzahnung des Schwingungsdämpfers kann an die Verzahnung der Zahnriemenscheibe der Kurbelwelle in beliebiger Lage angebracht werden. Vor dem Anbringen des Schwingungsdämpfers (mit dem vorgeschriebenen Anziehdrehmoment) muss daher überprüft werden, ob die Lage der OT-Markierungen übereinstimmt.

3.3 Zylinderkopf

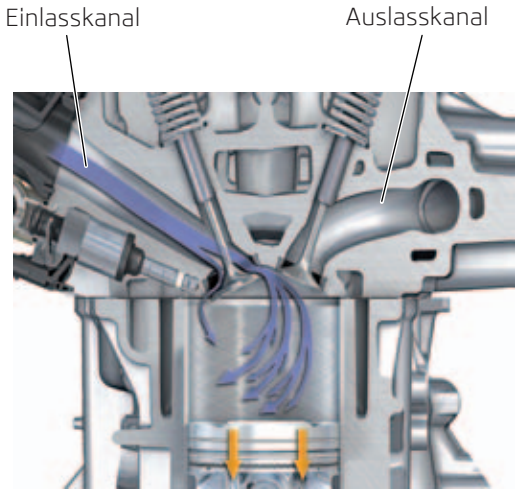
Der Aluminium-Zylinderkopf sorgt durch den integrierten Abgaskrümmer für eine schnelle Nutzung der Abgasenergie und einen schnellen Warmlauf des Motors. Bei der Weiterentwicklung des Aluminium-Zylinderkopfs stand vor allem die Verbesserung von Gemischbildung im Vordergrund.



Technische Merkmale des Zylinderkopfs:
4-Ventiltechnik mit Rollenschlepphebeln und Ausgleichselementen
Querstromkühlung
Integrierter Abgaskrümmer
Auslegung für alternative Kraftstoffe

3.3.1 Gemischbildung

Die Gestaltung des Einlasskanals ermöglicht eine sehr hohe Strömungsgeschwindigkeit, ohne die Durchflussmenge zu beeinträchtigen. Das mit hoher Strömungsgeschwindigkeit walzenförmige Einströmen der Ansaugluft in den Zylinder sorgt für eine sehr gute Gemischbildung.



SP111_14

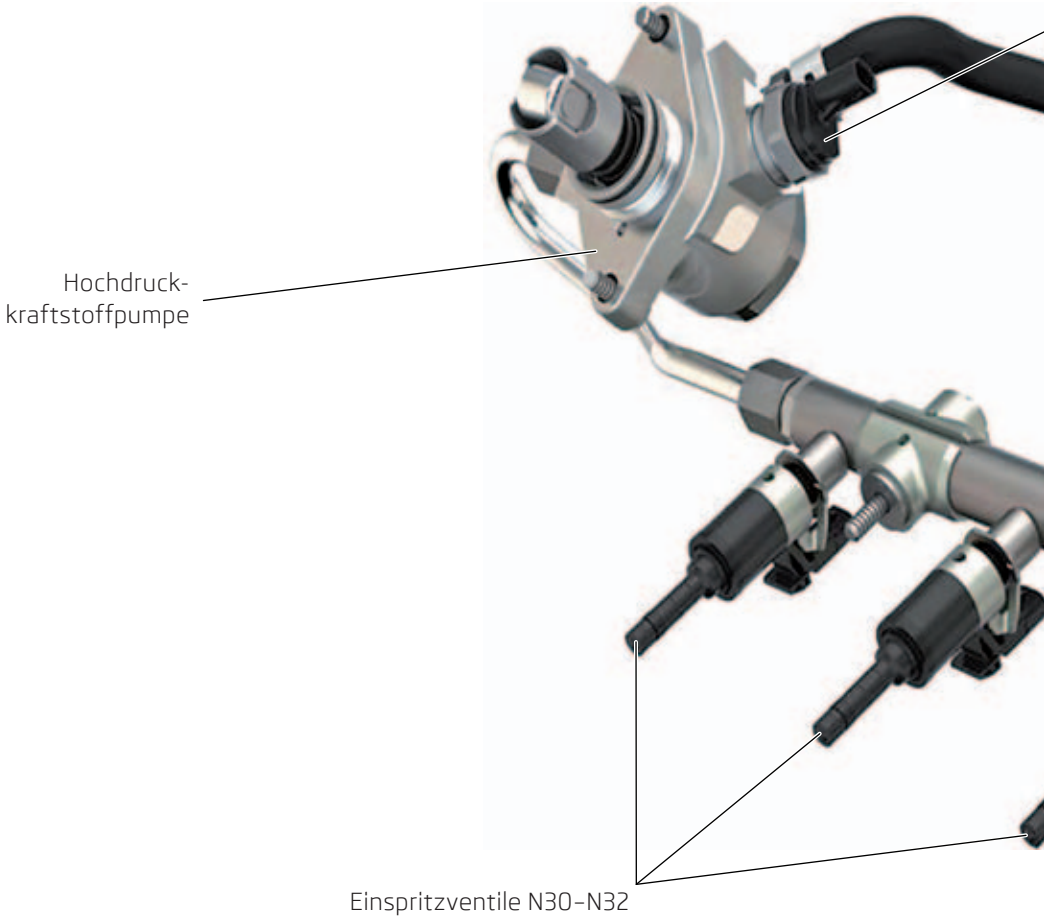
Anmerkungen:

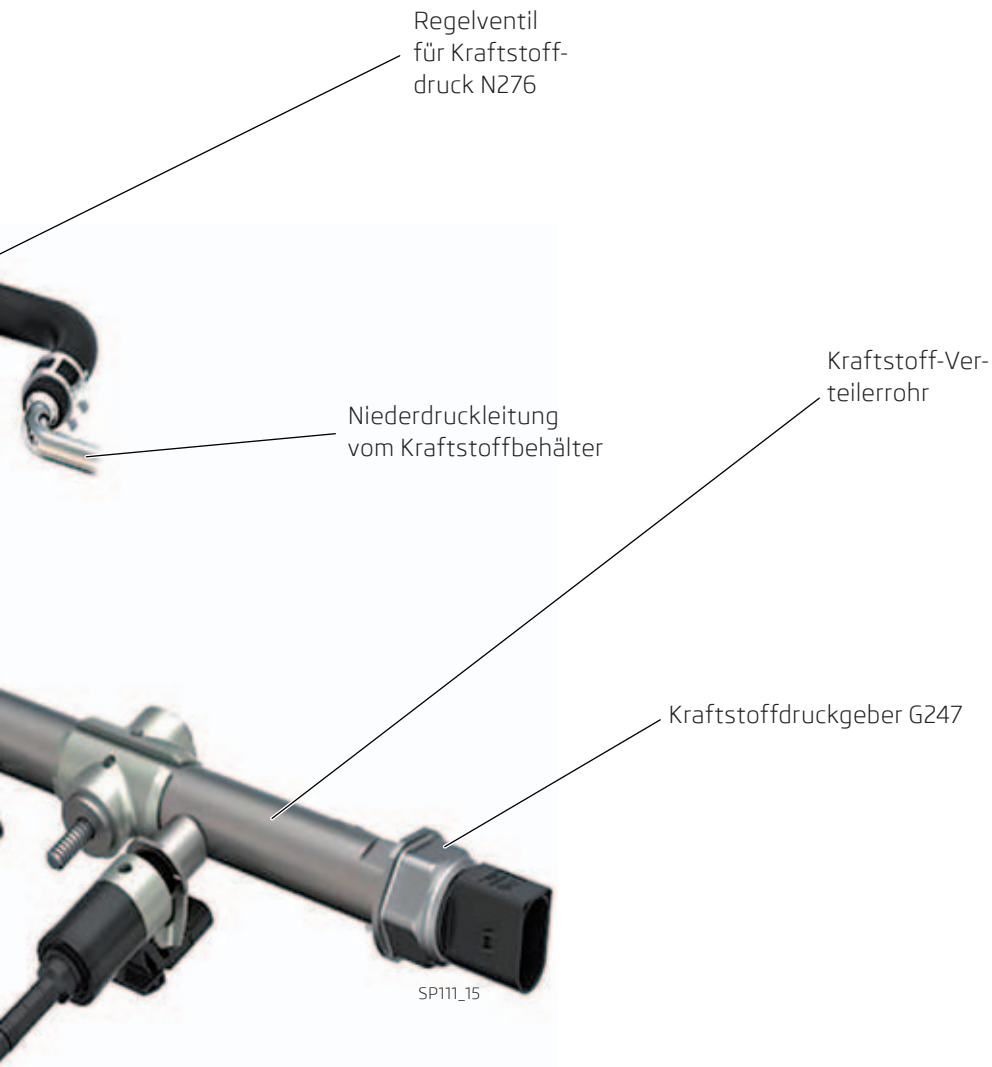
3.1.4 Hochdruck-Kraftstoffsystem

Das Hochdruck-Kraftstoffsystem entspricht hinsichtlich des grundsätzlichen Aufbaus dem der TSI-Motoren der Baureihe EA211.

Zum ersten Mal wird jedoch mit einem Kraftstoffdruck von bis zu 250 bar eingespritzt. Zusammen mit dem optimierten Einspritzbild der Einspritzventile ergibt sich unter allen Last- und Drehzahlzuständen eine sehr gute Gemischbildung. Der Kraftstoffverbrauch und die Abgasemissionen sowie der Kraftstoffeintrag ins Motoröl werden dadurch verringert.

Technische Kenndaten des Hochdruck-Kraftstoffsystems:
Hochdruck-Kraftstoffpumpe Regelventil für Kraftstoffdruck N276
Einspritzdruck zwischen 120 und 250 bar
Kraftstoff-Verteilerrohr aus Edelstahl
5-Loch Einspritzventile N30–N32
Kraftstoffdruckgeber G247
Mehrfacheinspritzung (bis zu drei Einspritzungen bei Motorstart, Aufheizung des Katalysators und Volllast bis 3000 1/min)




Regelventil
für Kraftstoff-
druck N276
Niederdruckleitung
vom Kraftstoffbehälter
Kraftstoff-Ver-
teilerrohr
Kraftstoffdruckgeber G247
SP111_15

3.5 Abgasturbolader

Die Anforderungen an den Abgasturbolader hängen mit den TSI-typischen Fahrleistungen zusammen. Dazu gehören das frühe Ansprechverhalten und ein hohes Drehmoment bei niedrigen Motordrehzahlen.

Um die gewünschte Fahrleistung zu erreichen, wurden neben der kompakten Auslegung des Saugrohrs weitere Maßnahmen am Abgasturbolader umgesetzt:

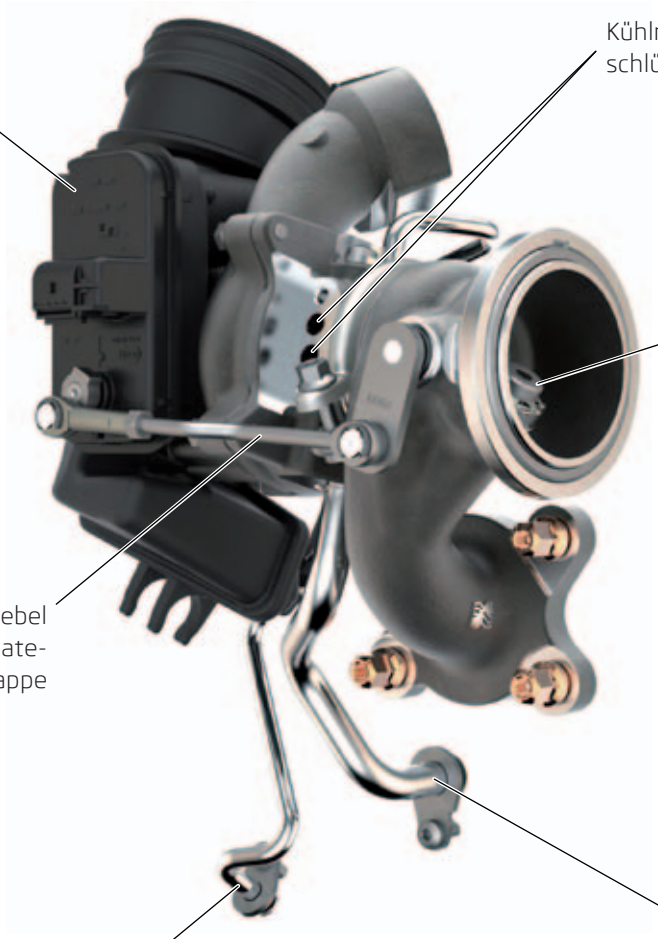
- Der Anströmwinkel der Abgase auf das Turbinenrad ist so gewählt, dass das Trägheitsmoment des Turbinenrads leicht überwunden wird. Das Turbinenrad erreicht somit schnell eine hohe Drehzahl.
- Die Wastegate-Klappe wird über einen elektrischen Ladedrucksteller verstellt, der über ein sehr schnelles Ansprechverhalten und hohe Betätigungskraft verfügt.

Technische Kenndaten des Hochdruck-Kraftstoffsystems:
Ladedruck bis 1,6 bar (relativ)
Elektrischer Ladedrucksteller mit drehbarem Abtrieb
Hitzebeständiges Stahlguss-Gehäuse für Abgastemperaturen bis 1050 °C



Wird am Abgasturbolader ein mechanischer Fehler erkannt (zum Beispiel ein beschädigtes Laufrad), reicht es nicht, nur den Abgasturbolader zu tauschen. Um Folgeschäden auszuschließen, sind folgende Leistungen nötig:

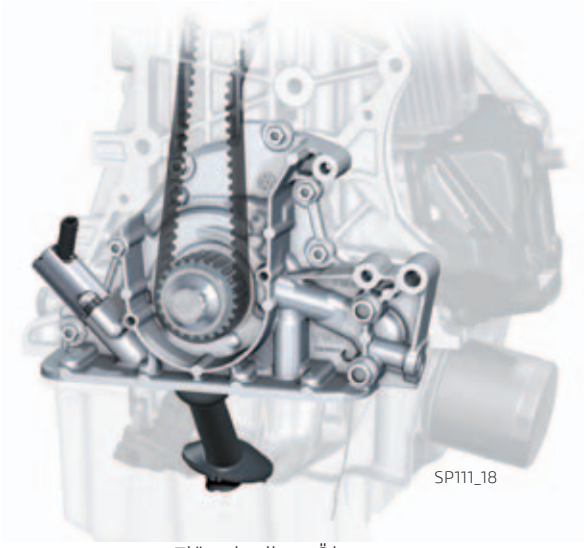
- Das Luftfiltergehäuse, den Luftfiltereinsatz und die Luftführungsschläuche auf Verunreinigung prüfen.
- Den ganzen Weg der Ladeluft und den Ladeluftkühler auf Fremdkörper prüfen.
- Wenn im Ladeluftsystem Fremdkörper entdeckt werden, den Weg der Ladeluft reinigen und eventuell den Ladeluftkühler tauschen.


Ladeluftsteller
V465
mit integriertem
Positionsgeber
Kühlmittelan-
schlüsse
Wastegate-Klappe
Betätigungshebel
für Wastegate-
Klappe
Ölablauf
Ölzulauf

3.6 Stufenlose Öldruckregelung

3.6.1 Flügelzellen-Ölpumpe

Beim 1,0l-3-Zylinder-TSI-Motor wird das System der stufenlosen Öldruckregelung eingesetzt. Die Regelung erfolgt last-, drehzahl- und öltemperaturabhängig über eine Flügelzellen-Ölpumpe. Die Pumpe wird direkt von der Kurbelwelle angetrieben.



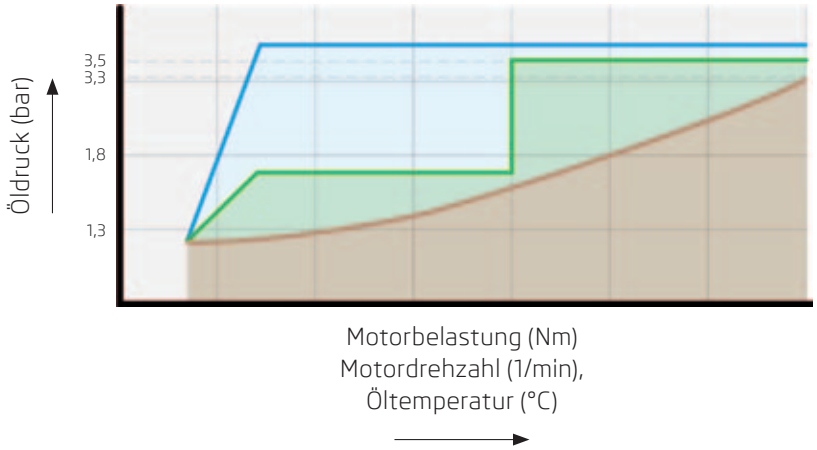
Flügelzellen-Ölpumpe

3.6.2 Vorteile der stufenlosen Öldruckregelung

Während bei den 1,4l-4-Zylinder-TSI-Motoren zwischen zwei Druckstufen geschaltet wird, erfolgt die Ölregelung bei diesem Motor stufenlos zwischen 1,3 und 3,3 bar (Überdruck).

Dadurch wird die Antriebsleistung der Pumpe an die Betriebsbedingungen des Motors noch besser angepasst. Vor allem in kundennahen Lastzyklen wie Stadt- und Überlandbetrieb vermindert sich die Antriebsleistung der Ölpumpe deutlich.

3.6.3 Diagramm zum Vergleich der stufenlosen und zweistufigen Öldruckregelung



stufenlos geregelter Öldruck (1,0l-TSI-Motoren)

zweistufig geregelter Öldruck (1,4 l-TSI-Motoren)

ungeregelter Öldruck (1,0l- und 1,2l-Motoren)

Vorteile gegenüber der zweistufigen Öldruckregelung:
Weitere Reduzierung der Reibung innerhalb des Motors
Weitere Reduzierung der Leistungsaufnahme der Ölpumpe, weil die Ölpumpe nur die notwendige Ölmenge fördert.
Weitere Reduzierung des Ölverschleißes im Ölkreislauf, weil weniger Öl umgewälzt wird.

3.6.4 Aufbau der Flügelzellen-Ölpumpe

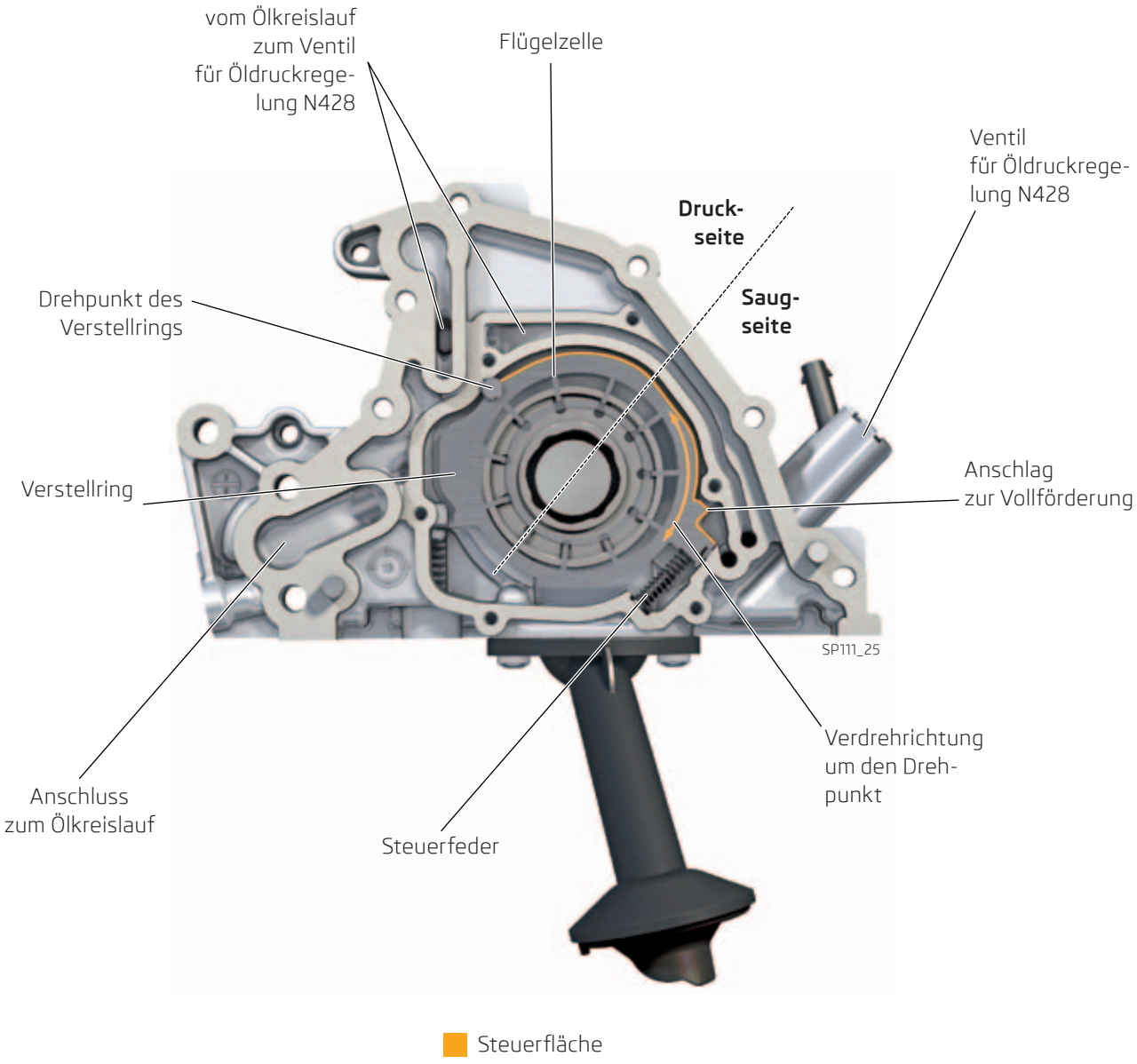
Die Flügelzellen-Ölpumpe besitzt einen außermittig gelagerten Verstellring. Durch Verdrehen des Verstellrings wird der Raum zwischen den Flügelzellen auf der Saug- und Druckseite vergrößert oder verkleinert. Dadurch verändert sich die Ölfördermenge.

Verstelleinrichtung

Unter folgenden Bedingungen wird der Verstellring verdreht und die Ölfördermenge verändert:

- Das Ventil für Öldruckregelung wird angesteuert und das Öl aus dem Ölkreislauf wird auf die Steuerfläche geleitet. Durch den anstehenden Öldruck wird der Verstellring gegen die Kraft der Steuerfeder im Uhrzeigersinn verdreht.
- Der Raum zwischen den Flügelzellen wird kleiner, der Öldruck sinkt.
- Das Ventil der Öldruckregelung wird so angesteuert, dass weniger Öl aus dem Ölkreislauf zur Steuerfläche gelangt. Der anstehende Öldruck sinkt und der Verstellring wird durch die Kraft der Steuerfeder gegen den Uhrzeigersinn etwas verdreht. Der Raum zwischen den Flügelzellen wird größer, der Öldruck steigt.

Wie weit der Verstellring verdreht wird, ist von der Ansteuerung des Ventils für Öldruckregelung abhängig.

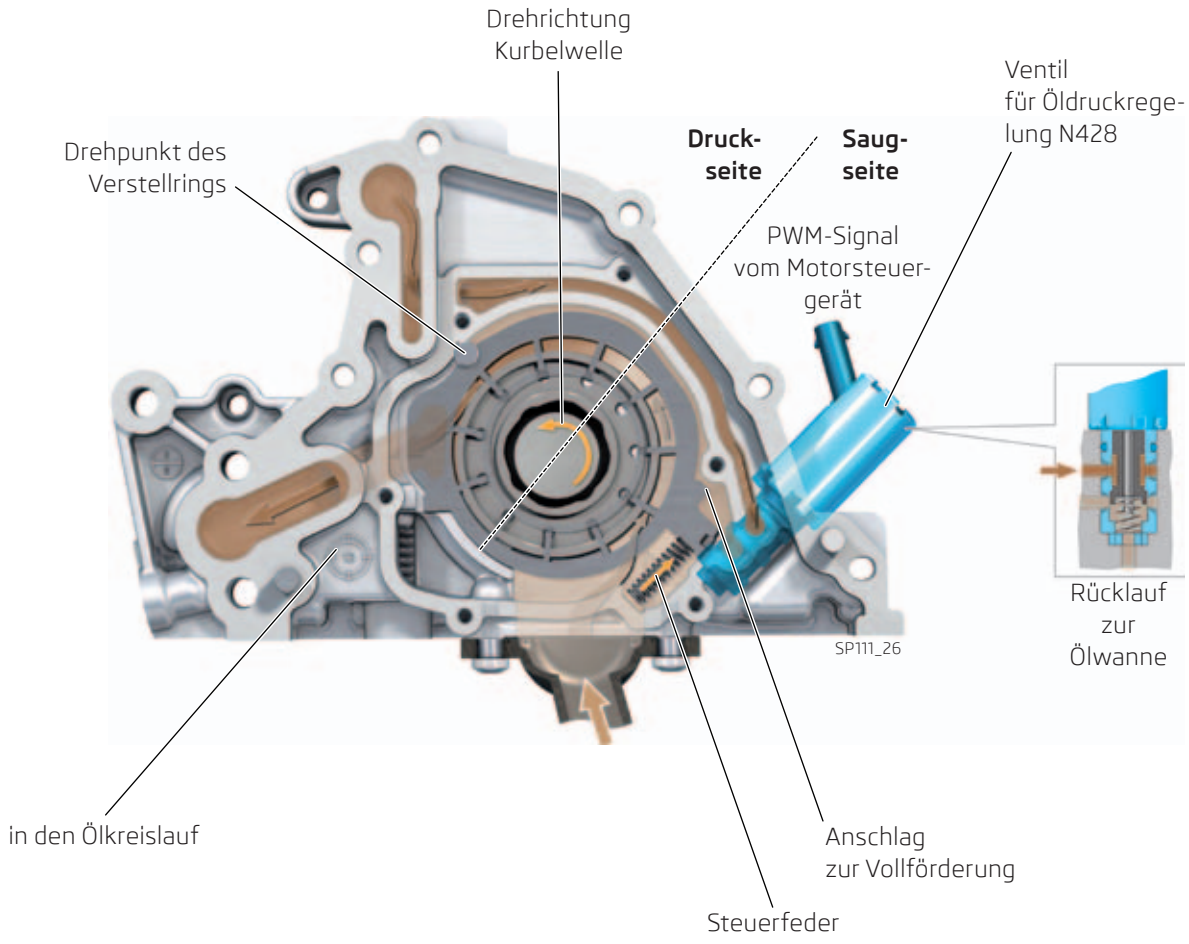

vom Ölkreislauf zum Ventil für Öldruckrege-lung N428
Flügelzelle
Ventil für Öldruckrege-lung N428
Druck-seite
Saug-seite
Drehpunkt des Verstellrings
Verstellring
Anschlag zur Vollförderung
SP111_25
Verdrehrichtung um den Dreh-punkt
Anschluss zum Ölkreislauf
Steuerfeder
Steuerfläche

Funktion

Motorstart

Beim Motorstart muss der Öldruck schnellstmöglich aufgebaut werden:

- Das Ventil der Öldruckregelung N428 wird vom Motorsteuergerät mit einem PWM-Signal angesteuert.
- Weil noch kein Öldruck an der Steuerfläche anliegt, drückt die Steuerfeder die Verstellringe gegen den Uhrzeigersinn gegen den Anschlag zur Vollförderung.
- Die Räume zwischen den Flügelzellen auf der Saug- und Druckseite sind maximal geöffnet.
- Die Ölpumpe fördert die maximale Ölmenge in den Ölkreislauf bei der jeweiligen Motordrehzahl.



Unterdruck

Öldruck (bis 3,3 bar)



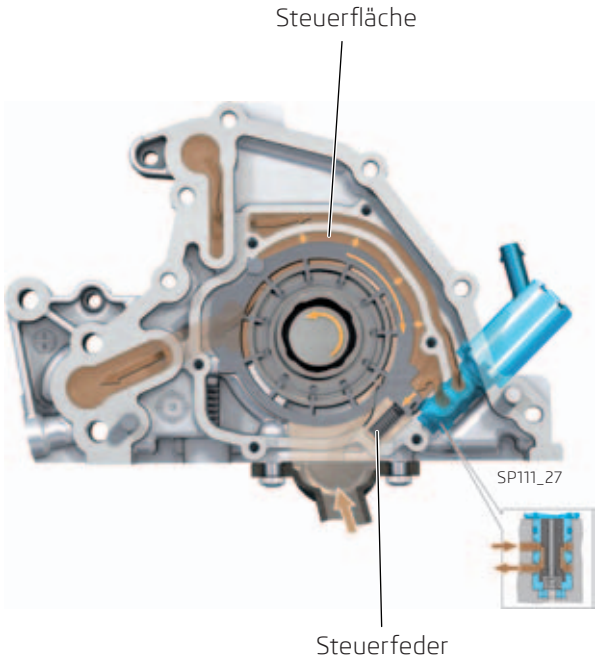
Der Rücklauf zur Ölwanne ist nur offen, wenn das Ventil für Öldruckregelung angesteuert wird.

Motorlauf

Beim Motorlauf erfolgt die stufenlose Öldruckregelung kennfeldabhängig je nach Last, Drehzahl und Öltemperatur. Das Ventil für Öldruckregelung N428 wird dabei mit einem PWM-Signal angesteuert und gibt einen entsprechenden Querschnitt für das Öl aus dem Ölkreislauf frei. Das Öl gelangt zur Steuerfläche, verdreht den Verstellring und passt den Öldruck entsprechend an.

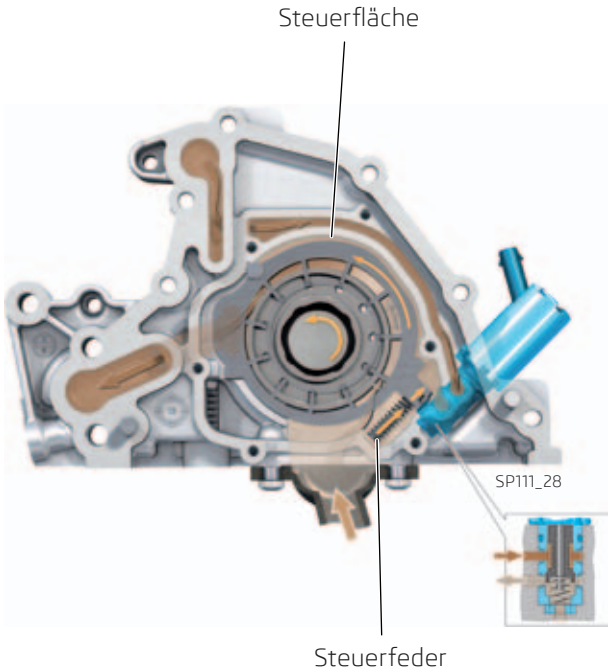
Verringerung der Ölfördermenge und des Öldrucks

- Das Ventil für Öldruckregelung N428 wird vom Motorsteuergerät mit einem PWM-Signal mit einer großen Pulsweite angesteuert.
  Es gibt einen großen Querschnitt zur Steuerfläche des Verstellrings frei.
- Der Öldruck wirkt auf die Steuerfläche.
- Die sich daraus ergebende Kraft ist größer als die Kraft der Steuerfeder und verdreht den Verstellring im Uhrzeigersinn in das Zentrum der Flügelzellen-Ölpumpe. Der Förderraum der Saug- und Druckseite wird kleiner und in den Ölkreislauf wird weniger Öl gefördert.



Erhöhung der Ölfördermenge und des Öldrucks

- Das Ventil für Öldruckregelung N428 wird vom Motorsteuergerät mit einem PWM-Signal mit einer kleinen Pulsweite angesteuert. Der Querschnitt zur Steuerfläche des Verstellrings wird verkleinert.
- Auf die Steuerfläche wirkt niedriger Öldruck.
- Die sich daraus ergebende Kraft ist kleiner als die Kraft der Steuerfeder und verdreht den Verstellring gegen den Uhrzeigersinn in Richtung Anschlag zur Vollförderung. Der Förderraum der Saug- und Druckseite wird größer und in den Ölkreislauf wird mehr Öl gefördert.



3.6.5 Öldruckgeber G10

Der Öldruckgeber misst ständig den Öldruck und sendet diesen mit einem Datenprotokoll an das Motorsteuergerät. Anhand dieses Signals steuert das Motorsteuergerät das Ventil für Öldruckregelung an und verändert die Ölfördermenge. Der Öldruck steigt, bzw. singt.



Der Öldruckgeber G10 ist zahnriemenseitig unterhalb des Saugrohrs in den Zylinderkopf eingeschraubt.
Er misst ständig den Öldruck und sendet diesen mit einem Datenprotokoll an das Motorsteuergerät.

Vorteile des Öldruckgebers G10:
Der Öldruck wird bereitgestellt und in kurzen Zeitabständen entsprechend angepasst.
Die Signale sind unempfindlich gegen elektromagnetische Störungen.

Verwendung des Signals des Öldruckgebers G10

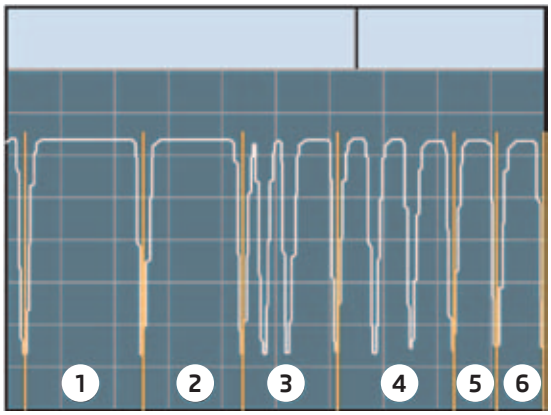
Mit dem Signal des Öldruckgebers wird der Öldruck kennfeldabhängig von 1,3 bis 3,3 bar geregelt. Außerdem wird damit geprüft, ob der Mindestöldruck anliegt.

Auswirkungen bei Signalausfall des Öldruckgebers G10

Beim Ausfall des Öldruckgebers berechnet das Motorsteuergerät ersatzweise ein PWM-Signal, womit der Öldruck konstant bei etwa 3,3 bar liegt. In diesem Fall wird es in den Ereignisspeicher eingetragen.

Signalbild des Öldruckgebers

Der Öldruckgeber sendet in kurzen Zeitabständen ein SENT-Datenprotokoll mit dem aktuellen Öldruck an das Motorsteuergerät. Das SENT-Datenprotokoll besteht aus sechs Informationseinheiten.



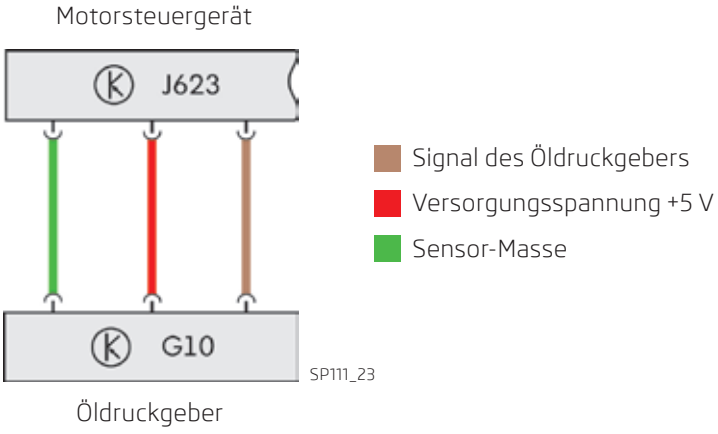
SP111_22

Bedeutung der Informationseinheiten des SENT-Datenprotokolls:	
1	Beginn der Datenübertragung, Vermittlung von Informationen zum Öldruckgeber
2	Beginn der Datenübertragung
3	Signal 1 (Öldruck)
4	Signal 2 (wird derzeit nicht genutzt)
5	Plausibilitätsprüfung der gesendeten Daten
6	Pause bis zur nächsten Datenübertragung

Signalauswertung

Die Auswertungselektronik des Öldruckgebers wandelt die gemessene Spannung, die dem Öldruck entspricht, in ein SENT-Datenprotokoll um und sendet es an das Motorsteuergerät. Das Motorsteuergerät wertet die Zeit zwischen zwei abfallenden Flanken aus und erkennt daraus den Inhalt der verschiedenen Informationseinheiten, einschl. der Höhe des Öldrucks.

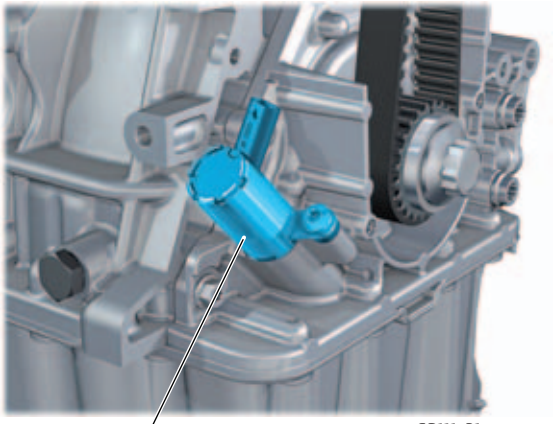
Elektrische Schaltung



SP111_23

3.6.6 Ventil für Öldruckregelung N428

Das Ventil für Öldruckregelung N428 wird vom Motorsteuergerät kennfeldabhängig mit einem pulsweitenmodulierten Signal (PWM-Signal) zwischen 20 und 80 % angesteuert. Je nach Ansteuerung gibt das Ventil stufenlos einen bestimmten Querschnitt zum Kanal mit einer Steuerfläche frei. Je nachdem wie viel Öl auf die Steuerfläche geleitet wird, erhöht oder verringert sich der Öldruck.



SP111_21

Ventil für Öldruckregelung N428

Funktionen

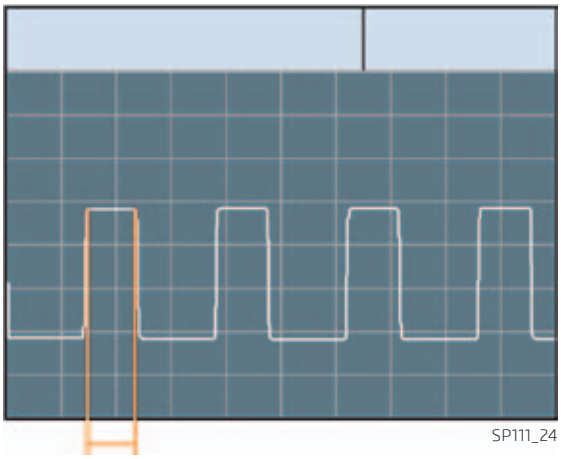
Das Ventil für Öldruckregelung N428 ist ein hydraulisches 3/2-Wegeventil. Es wird vom Motorsteuergerät kennfeldabhängig mit einem pulsweitenmodulierten Signal (PWM-Signal) angesteuert. Je nach Ansteuerung gibt es einen bestimmten Querschnitt zum Steuerkanal in der Flügelzellen-Ölpumpe frei. Das Öl wird gezielt zur Steuerfläche des Verstellrings geleitet, verstellt diesen und passt die Ölfördermenge entsprechend an.

Auswirkungen bei Ausfall

Ist das Ventil stromlos, wird der Querschnitt zum Steuerkanal der Flügelzellen-Ölpumpe öldruckabhängig mechanisch geöffnet, oder geschlossen. Der Öldruck beträgt dann bei einer Öltemperatur von 120 °C ca. 4,5 bar. Mit dieser mechanischen Regelung wird sichergestellt, dass immer ein ausreichender Öldruck verfügbar ist. Steigt der Öldruck, zum Beispiel beim Beschleunigen, auf über 4,5 bar an, öffnet sich der Querschnitt zum Steuerkanal. Das Öl fließt zur Steuerfläche und verdreht den Verstellring so, dass die Ölfördermenge verringert wird, bis der Öldruck wieder ca. 4,5 bar beträgt.

Ansteuerung des Ventils für Öldruckregelung N428

Das Motorsteuergerät steuert das Ventil für Öldruckregelung mit einem PWM-Signal an. Die Pulsweite beträgt dabei zwischen 20 und 80 %, wodurch stufenlose Ventilverstellung erfolgt. Je größer die Pulsweite ist, desto größer ist der Querschnitt, der zum Steuerkanal freigegeben wird.

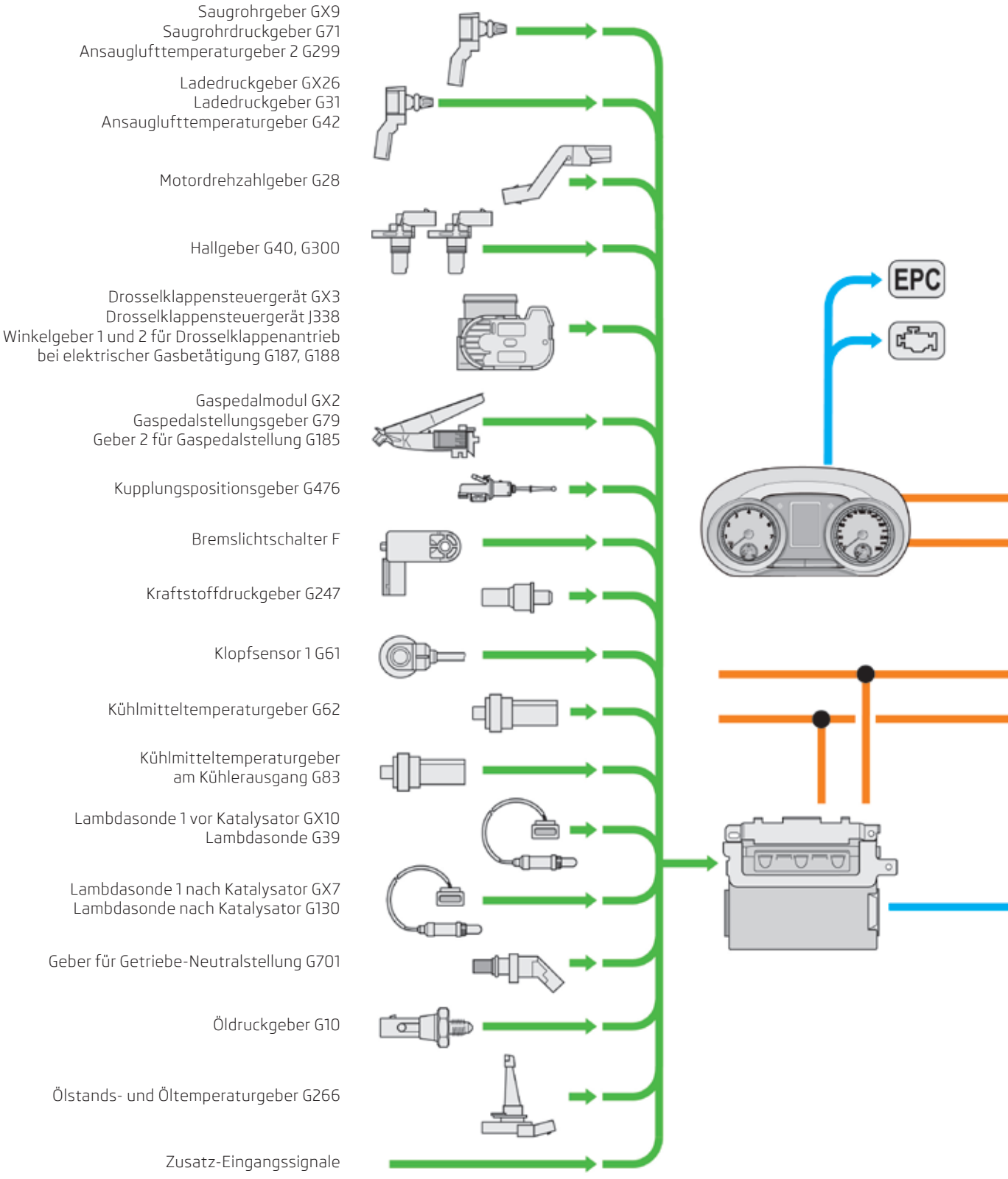


Pulsweite

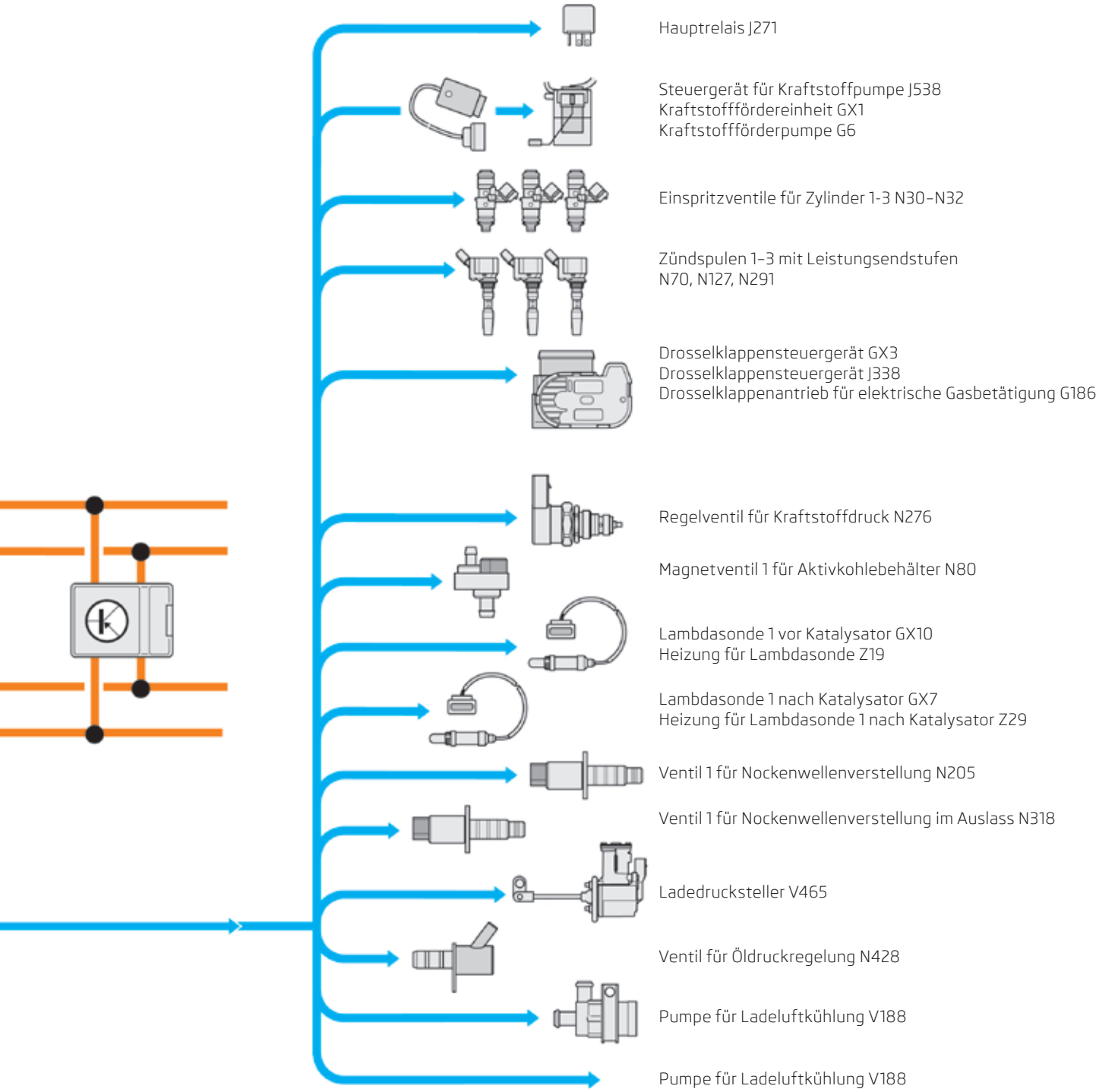
4. Systemübersicht

1,0l-3-Zylinder-TSI-Benzinmotor 85 kW

Sensoren



Aktoren





Bauteile mit einem X in der Kurzbezeichnung beinhalten mehrere Sensoren, Aktoren oder Schalter in einem Gehäuse, wie zum Beispiel der Saugrohrgeber GX9 mit dem Saugrohrdruckgeber G71 und dem Ansaugluftemperaturgeber 2 G299.

Anmerkungen:

Übersicht der bisher herausgegebenen Werkstattliteratur

Nr.	Bezeichnung
1	Mono-Motronic
2	Zentralverriegelung
3	Autoalarm
4	Arbeit mit elektrischen Schaltplänen
5	ŠKODA FELICIA
6	Sicherheit von ŠKODA-Fahrzeugen
7	ABS – Grundlagen – wurde nicht herausgegeben
8	ABS – FELICIA
9	Startsperre mit Transponder
10	Klimaanlage im Fahrzeug
11	Klimaanlage FELICIA
12	Motor 1,6 – MPI 1AV
13	Vierzylinder-Dieselmotor
14	Servolenkung
15	ŠKODA OCTAVIA
16	Dieselmotor 1,9 l TDI
17	ŠKODA OCTAVIA Komfortelektroniksystem
18	ŠKODA OCTAVIA Mechanisches Schaltgetriebe 02K, 02J
19	Benzinmotoren 1,6 l und 1,8 l
20	Automatikgetriebe – Grundlagen
21	Automatikgetriebe 01M
22	Dieselmotoren 1,9 l/50 kW SDI, 1,9 l/81 kW TDI
23	Benzinmotoren 1,8 l/110 kW und 1,8 l/92 kW
24	OCTAVIA, CAN-BUS
25	OCTAVIA – CLIMATRONIC
26	OCTAVIA – Fahrzeugsicherheit
27	OCTAVIA – Motor 1,4 l/44 kW und Getriebe 002
28	OCTAVIA – ESP – Grundlagen, Konstruktion, Funktion
29	OCTAVIA 4 x 4 – Allradantrieb
30	Benzinmotoren 2,0 l 85 kW und 88 kW
31	Radio-Navigationssystem – Aufbau und Funktion
32	ŠKODA FABIA – Technische Informationen
33	ŠKODA FABIA – Elektrische Anlagen
34	ŠKODA FABIA – Elektrohydraulische Servolenkung
35	Benzinmotoren 1,4 l – 16 V 55/74 kW
36	ŠKODA FABIA – 1,9 l TDI Pumpe-Düse
37	Mechanisches Schaltgetriebe 02T und 002
38	ŠKODAOctavia; Modell 2001
39	Euro-On-Board-Diagnose
40	Automatikgetriebe 001
41	Sechsganggetriebe 02M
42	ŠKODA Fabia – ESP
43	Abgasemissionen
44	Verlängerte Serviceintervalle
45	Dreizylinder-Benzinmotoren 1,2 l
46	ŠKODA Superb; Fahrzeugvorstellung; Teil I
47	ŠKODA Superb; Fahrzeugvorstellung; Teil II
48	ŠKODA Superb; Benzinmotor V6 2,8 l/142 kW
49	ŠKODA Superb; Dieselmotor V6 2,5 l/114 kW TDI
50	ŠKODA Superb; Automatikgetriebe 01V
51	Benzinmotor 2,0 l/85 kW mit Auswuchtwellen und 2-stufiger Saugleitung
52	ŠKODA Fabia; Motor 1,4 l TDI mit dem Einspritzsystem Pumpe-Düse
53	ŠKODA Octavia; Fahrzeugvorstellung
54	ŠKODA Octavia; Elektrische Komponenten
55	Benzinmotoren FSI; 2,0 l/110 kW und 1,6 l/85 kW
56	Automatikgetriebe DSG-02E
57	Dieselmotor; 2,0 l/103 kW TDI mit Pumpe-Düse--Einheiten, 2,0 l/100 kW TDI mit Pumpe-Düse-Einheiten
58	ŠKODA Octavia, Fahrwerk und elektromechanische Servolenkung
59	ŠKODA Octavia RS, Motor 2,0 l/147 kW FSI Turbo
60	Dieselmotor 2,0 l/103 kW 2V TDI; Festpartikelfilter mit Additiv
61	Radio-Navigationssysteme in ŠKODA-Fahrzeugen
62	ŠKODA Roomster; Fahrzeugvorstellung, I. Teil
63	ŠKODA Roomster; Fahrzeugvorstellung, II. Teil
64	ŠKODA Fabia II; Fahrzeugvorstellung
65	ŠKODA Superb II; Fahrzeugvorstellung I. Teil
66	ŠKODA Superb II; Fahrzeugvorstellung II. Teil
67	Dieselmotor; 2,0 l/125 kW TDI mit Einspritzsystem Common Rail
68	Benzinmotor 1,4 l/92 kW TSI mit Abgasturbolader-Aufladung
69	Benzinmotor 3,6 l/191 kW FSI
70	Allradantrieb mit Haldex-Kupplung der IV. Generation
71	ŠKODA Yeti; Fahrzeugvorstellung I. Teil
72	ŠKODA Yeti; Fahrzeugvorstellung II. Teil
73	LPG-System in ŠKODA-Fahrzeugen
74	Benzinmotor 1,2 l/77 kW TSI mit Abgasturbolader-Aufladung
75	7-Gang-Automatikgetriebe mit Doppelkupplung 0AM
76	Fahrzeuge Green-Line
77	Fahrspur
78	Passive Sicherheit
79	Standheizung
80	Dieselmotoren 2,0 l; 1,6 l; 1,2 l mit Kraftstoffeinspritzsystem Common Rail
81	Bluetooth in ŠKODA-Fahrzeugen
82	Sensoren und Geber in Kraftfahrzeugen – Antriebsmechanismus
83	Benzinmotor 1,4 l/132 kW TSI mit Doppelaufladung (Kompressor, Turbolader)
84	ŠKODA Fabia II RS; Fahrzeugvorstellung
85	KESSY-System in ŠKODA-Fahrzeugen
86	START-STOPP-System in ŠKODA-Fahrzeugen
87	Wegfahrsperren in ŠKODA-Fahrzeugen
88	Brems- und Stabilisierungssysteme
89	Sensoren und Geber in ŠKODA-Fahrzeugen – Sicherheit und Komfort
90	Erhöhung der Kundenzufriedenheit mit Hilfe der CSS-Studie
91	Reparaturen der Elektroinstallation in ŠKODA-Fahrzeugen
92	ŠKODA Citigo– Fahrzeugvorstellung
93	0CF-Fünfgang-Schaltgetriebe und Automatisiertes ASG-Fünfgang-Getriebe
94	Diagnostik der Automatikgetriebe 0AM und 02E
95	ŠKODA Rapid – Fahrzeugvorstellung
96	ŠKODA Octavia III – Fahrzeugvorstellung – I. Teil
97	ŠKODA Octavia III – Fahrzeugvorstellung – II. Teil
98	ŠKODA Octavia III – Elektronische Systeme
99	Motoren 1,8 l TFSI 132 kW, 2,0 l TFSI 162 kW – Baureihe EA888
100	Motoren 1,6 l TDI und 2,0 l TDI Serie EA288
101	Otto-Motoren der Reihe EA211
102	Das CNG-System in den Fahrzeugen von ŠKODA AUTO
103	ŠKODA Fabia III – Fahrzeugvorstellung – I. Teil
104	ŠKODA Fabia III – Fahrzeugvorstellung – II. Teil
105	Dreizylinder - Dieselmotor 1,4 l TDI der Baureihe EA288
106	ŠKODA Superb III – Fahrzeugvorstellung – I. Teil
107	ŠKODA Superb III – Fahrzeugvorstellung – II. Teil
108	ŠKODA Superb III – Fahrzeugvorstellung – III. Teil
109	Konnektivität in Fahrzeugen ŠKODA AUTO
110	Kältemittel R1234yf in den Klimaanlagen der Fahrzeuge ŠKODA AUTO
111	1,0l-3-Zylinder-TSI-Ottomotor 85 kW Baureihe EA211

Das Werkstatt-Lehrmittel dient dem Bedarf der Fachwerkstätten, die Kundendienstätigkeiten an den Fahrzeugen der Marke ŠKODA durchführen und dieses stellt das Autorenwerk dar, zu dem die zugehörigen Vermögensrechte bei der Gesellschaft ŠKODA AUTO a.s. liegen. Ohne deren vorherige Zustimmung kann weder das Werk noch ein Teil des Werks angepasst, vertrieben, vermietet oder der Öffentlichkeit auf andere Weise, mittels des Internets oder anderer Medien, zugänglich gemacht werden.

Alle Rechte und technischen Änderungen vorbehalten.
SSP0001100 (DE) Technischer Stand 9/2016
© ŠKODA AUTO a.s.
https://portal.skoda-auto.com