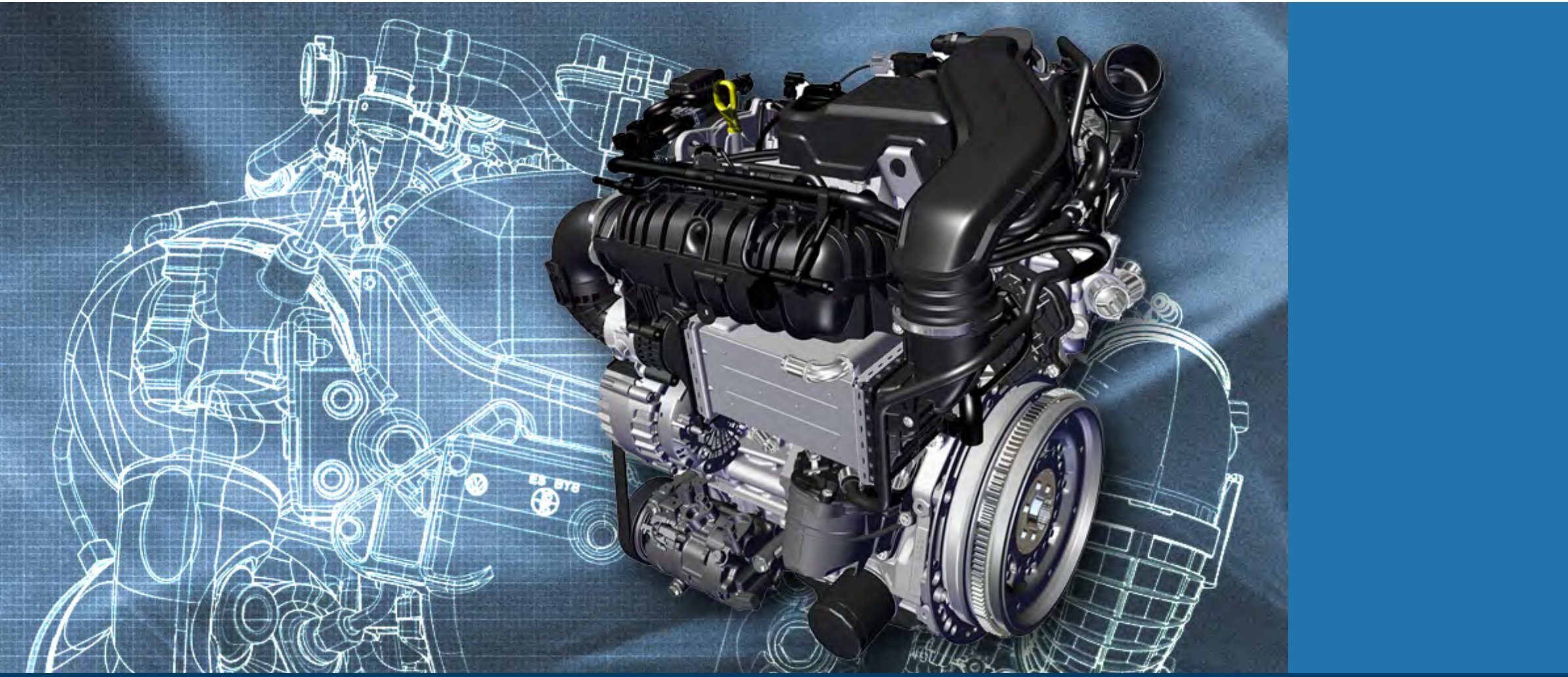
Service Training

SSP 733 Der 1,5l-110kW-TSI-Motor EA211 EVO2

Konstruktion und Funktion

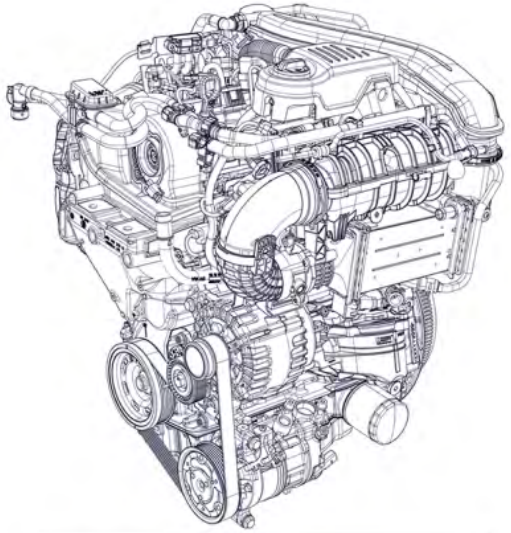


Einführung

Der 1,5l-110kW-TSI-Motor gehört zur zweiten Evolutionsstufe der EA211-EVO-Motorenbaureihe.

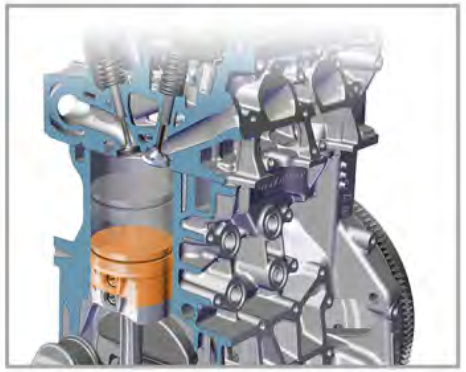
Vorrangiges Ziel bei der Entwicklung war, auch zukünftige Abgasgesetzgebungen erfüllen zu können und den Kraftstoffverbrauch im Teillastbereich weiter zu verringern.

Durch den Einsatz des Miller-Brennverfahrens, der Zylinderabschaltung ACT+, der motornahen Abgasreinigung, der Kurbelgehäuseentlüftung mit aktivem Ölabscheider sowie weiteren Techniken werden diese Entwicklungsziele erreicht.

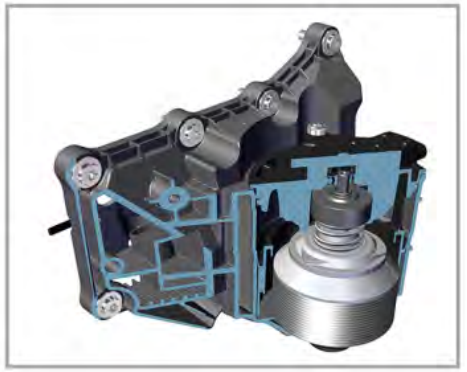




Zylinderabschaltung ACT+



Miller-Brennverfahren



aktiver Ölabscheider

Wichtige Hinweise!

Einführung

Hinweise zur Bedienung

Unter dem Menüpunkt „Hilfe“ finden Sie eine detaillierte Beschreibung zur Bedienung der neuen Online-Selbststudienprogramme.

Hinweise zum Inhalt

Selbststudienprogramme dienen dazu, die Konstruktion und Funktion von Neuentwicklungen verständlich zu vermitteln. Aktuelle Prüf-, Einstell- und Reparaturanweisungen entnehmen Sie bitte der dafür vorgesehenen Service-Literatur.
Die Inhalte werden nicht aktualisiert.

Rechtlicher Hinweis

Die Inhalte der Selbststudienprogramme sind Eigentum der Volkswagen AG. Sie dürfen nicht ohne Genehmigung der Volkswagen AG an Dritte weiter gegeben oder anderweitig zweckentfremdet werden.

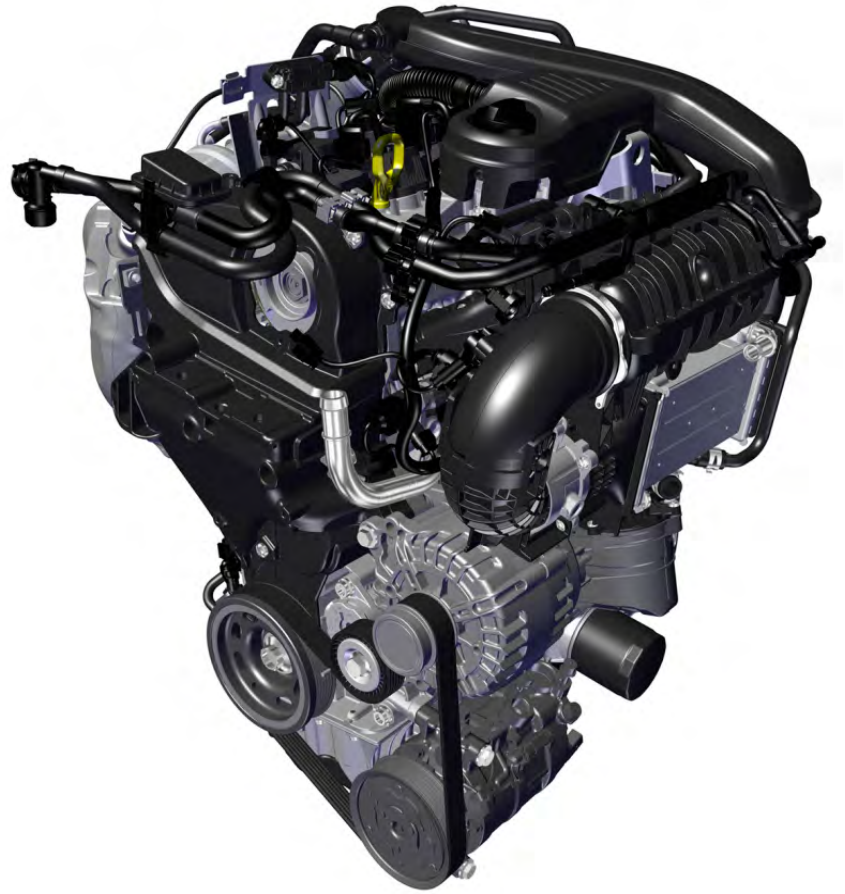
Die Motorübersicht

Technische Merkmale

Der 1,5l-110kW-TSI-Motor EA211 EVO2

Technische Merkmale:

- Zahnriementrieb
- Thermomanagement
- Einlass-Nockenwellenverstellung
  (80° KW, Grundstellung in Position "spät")
- Auslass-Nockenwellenverstellung
  (40° KW, Grundstellung in Position "früh")
- Kurbelgehäuseentlüftung mit aktivem Ölabscheider
- Stufenlose Öldruckregelung
- Abgasturbolader mit verstellbarer Turbinengeometrie (VTG)
- Motormanagement Bosch Motronic MG1
- Miller-Brennverfahren
- Benzin-Direkteinspritzung
  mit bis zu 350 bar Einspritzdruck
- Zylinderabschaltung ACT+



Die Motorübersicht

Technische Daten

Kennbuchstabe	DXDB
Bauart	4-Zylinder Reihenmotor
Hubraum	1498 cm³
Bohrung	74,5 mm
Hub	85,9 mm
Ventile pro Zylinder	4
Verdichtungsverhältnis	12,0 : 1
maximale Leistung	110 kW bei 5000 - 6000 1/min
maximales Drehmoment	250 Nm bei 1500 - 3500 1/min
Motormanagement	Bosch Motronic MG1
Kraftstoff	Super Bleifrei mit ROZ 95 (Normal Bleifrei ROZ 91 bei geringer Leistungsminderung)
Abgasnachbehandlung	motornaher 3-Wege-Katalysator und Ottopartikelfilter, eine Breitband-Lambdasonde vor und eine Sprung-Lambdasonde nach dem 3-Wege-Katalysator, ein 3-Wege-Katalysator am Unterboden
Emissions-Kennung	EU6 AP

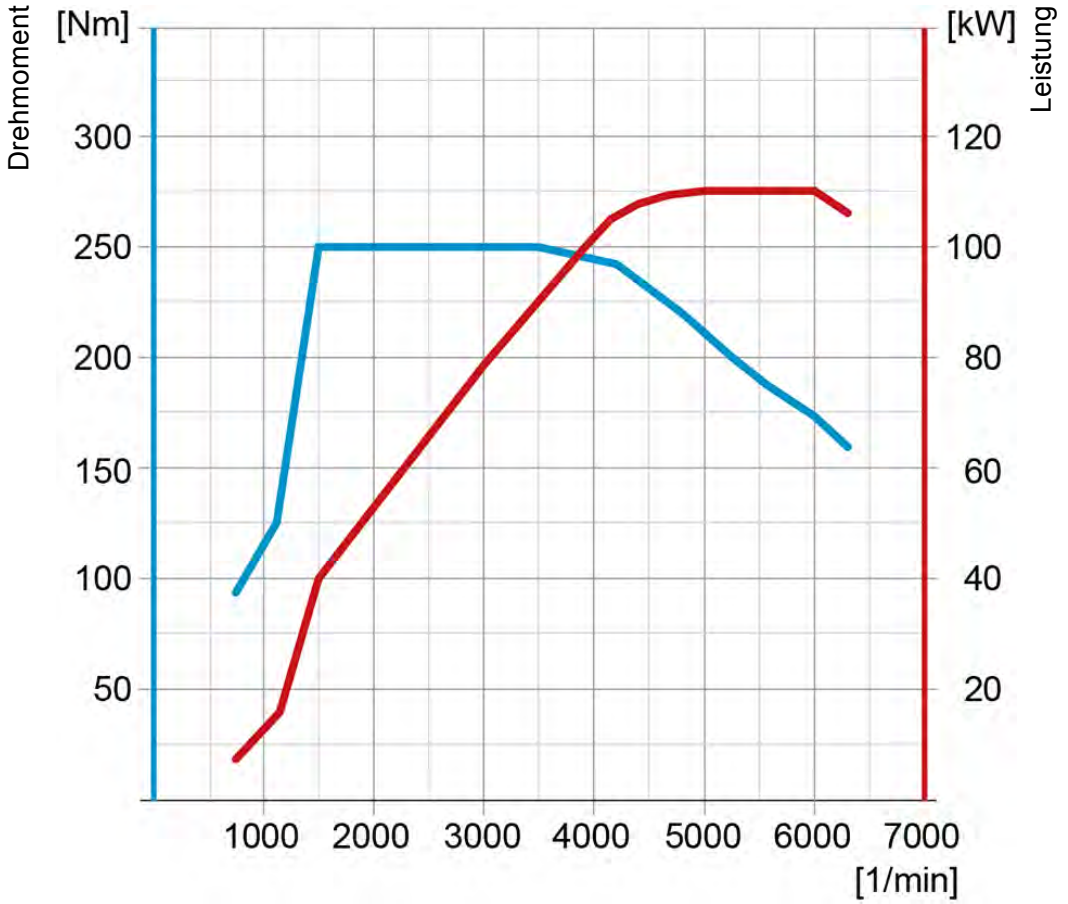
Die Motorübersicht

Drehmoment- und Leistungsdiagramm

Motorkennbuchstabe:
DXDB

maximale Leistung:
110 kW bei 5000 - 6000 1/min

maximales Drehmoment:
250 Nm bei 1500 - 3500 1/min



Die Motormechanik im Überblick

In der Grafik sehen Sie eine Übersicht zur Motormechanik.
Sie entspricht weitestgehend der Motormechanik der aktuellen 1,5l-TSI-Motoren EA211 EVO.

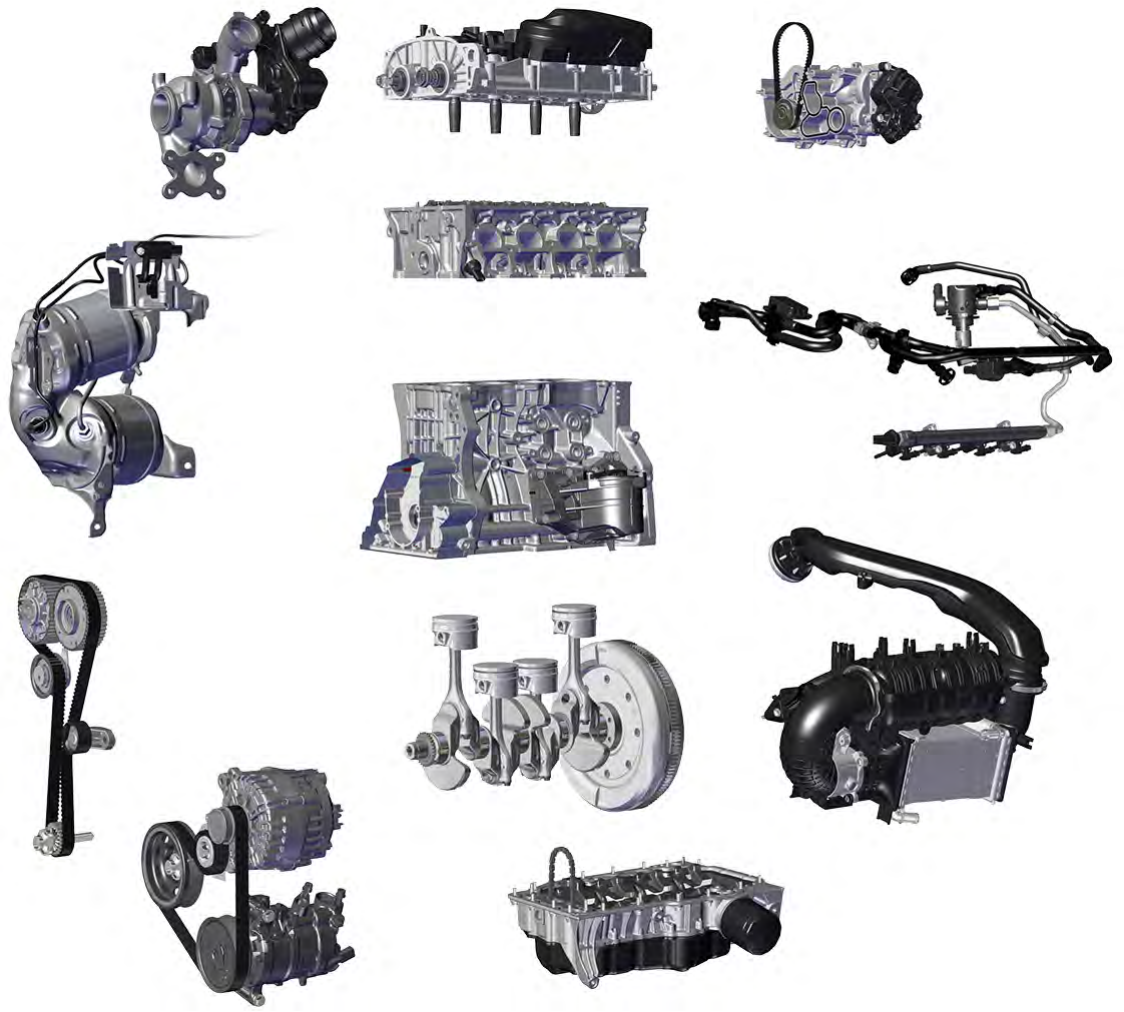


Nach dem Tausch einiger Bauteile müssen die Bauzustandsdaten in den Fahrzeugdiagnosetester eingegeben und an das Motorsteuergerät übermittelt werden.
Ein Beispiel ist das Nockenwellengehäuse.
Beachten Sie die Hinweise im ElsaPro!

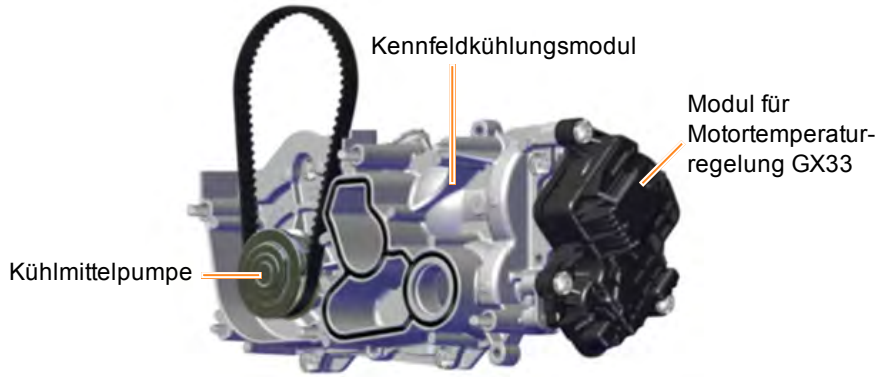
Weitere Informationen finden Sie im Volkswagen TV Beitrag "EA211 EVO-Motoren – Toleranzausgleich im Steuertrieb".



Wenn sie mit der Maus auf die einzelnen Bauteilgruppen klicken, erhalten Sie weitere Informationen.

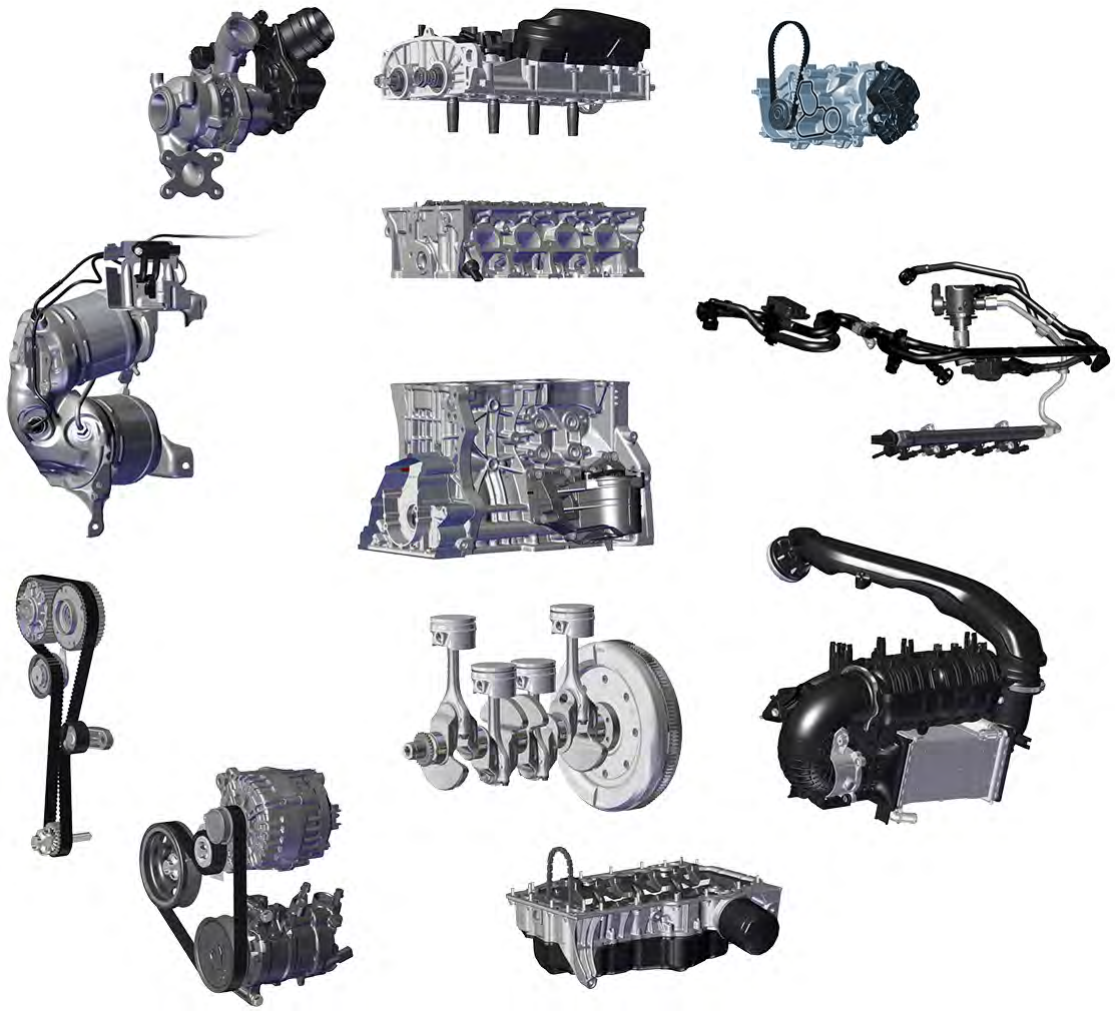


Die Motormechanik im Überblick



Kennfeldkühlungsmodul

- Die Kühlmittelpumpe ist im Kennfeldkühlungsmodul verbaut und wird über einen wartungsfreien Zahnriemen von der Auslass-Nockenwelle angetrieben.
- Die Regelung der Kühlmitteltemperatur erfolgt über die Ansteuerung von zwei Drehschiebern durch das Modul für Motortemperaturregelung GX33.
- In dem Modul für Motortemperaturregelung sind das Stellelement für Motortemperaturregelung N493 und der Positionsgeber für Motortemperaturgeber G1004 verbaut.



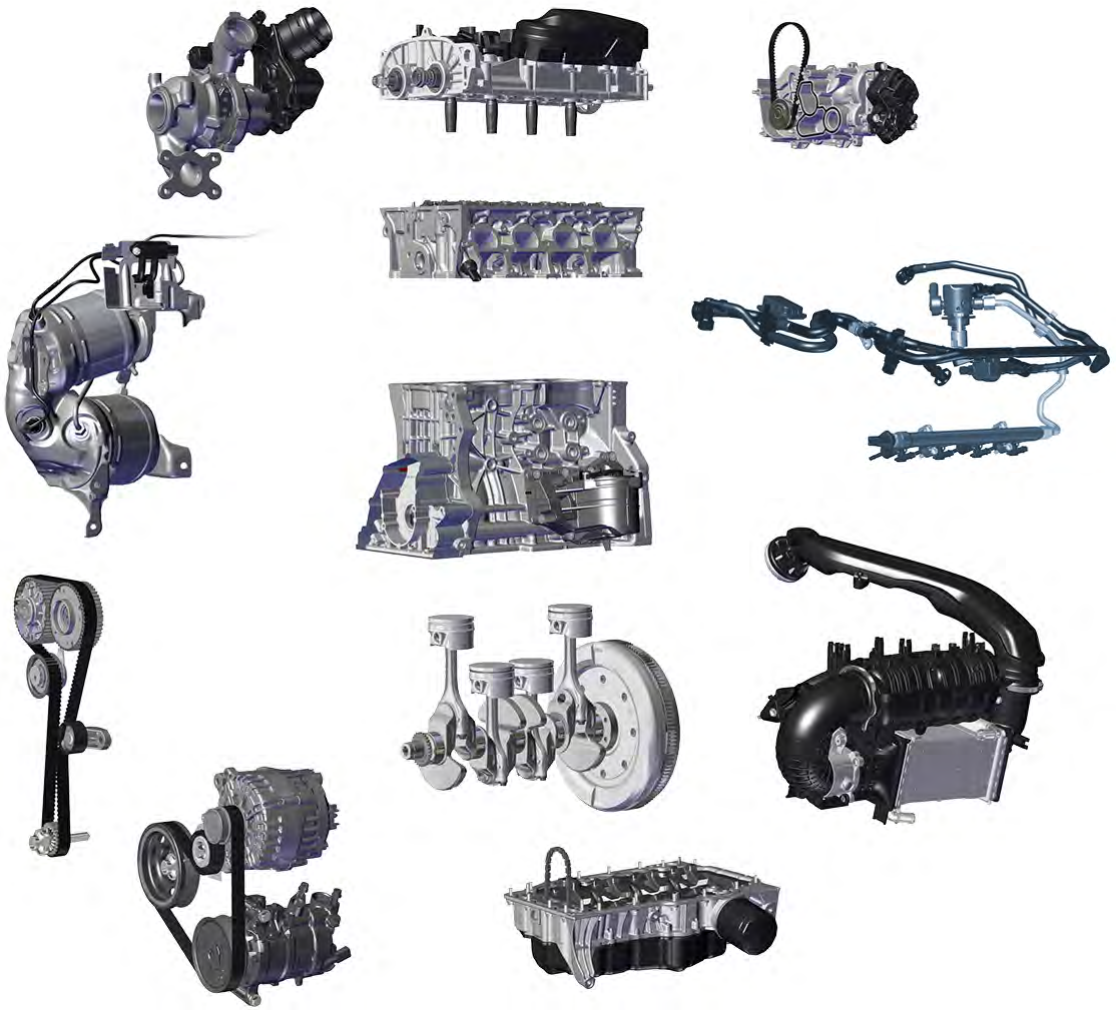
Die Motormechanik im Überblick



Kraftstoffverteilerrohr
mit Einspritzventilen 1-4 N30-N33

Hochdruck-Kraftstoffsystem

- maximaler Kraftstoffdruck 350 bar
- Nockenhub und Kolbendurchmesser der Hochdruck-Kraftstoffpumpe so gewählt, dass bei Motorstart ein rascher Druckaufbau mit geringem Kraftbedarf erfolgt
- 5-Loch-Hochdruck-Einspritzventile
- Mehrfacheinspritzung

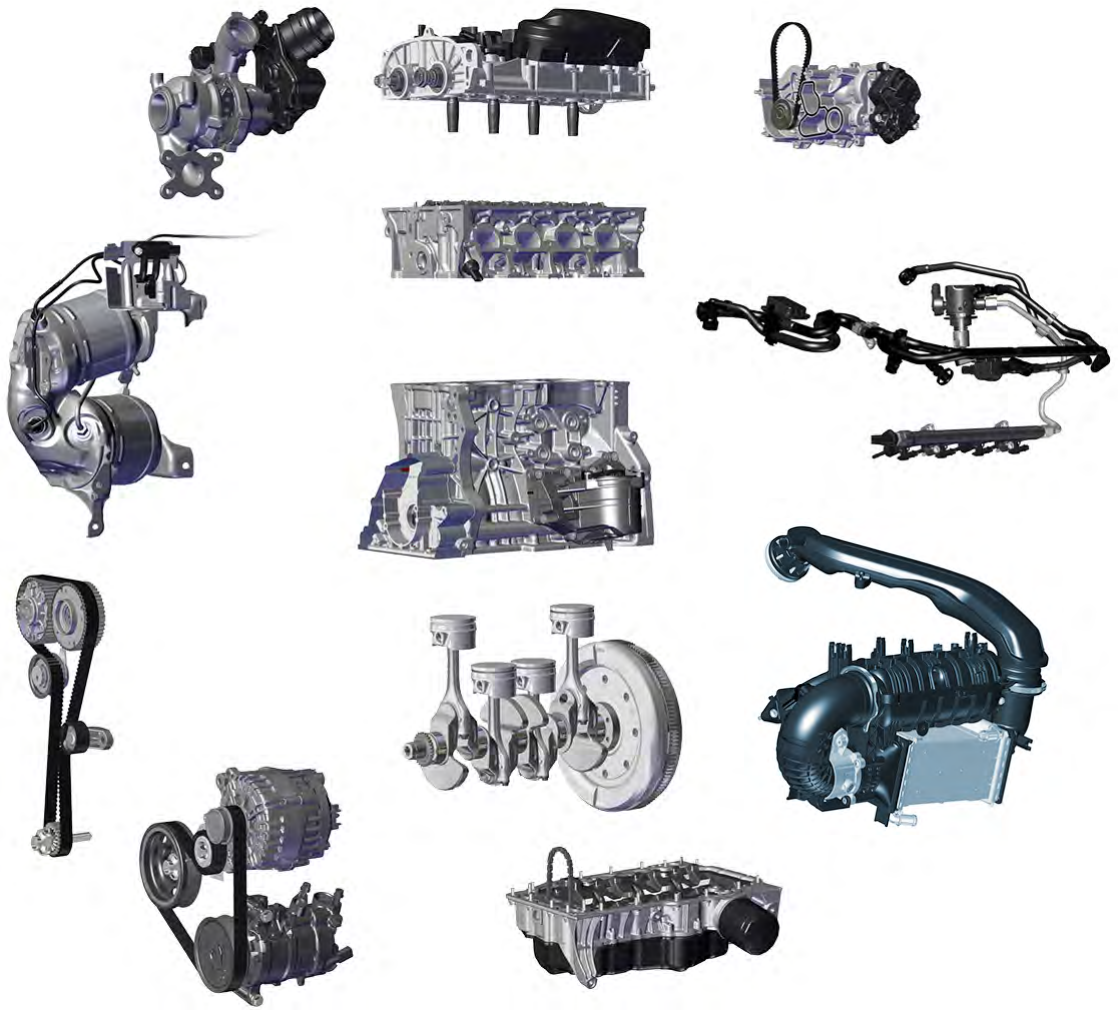


Die Motormechanik im Überblick

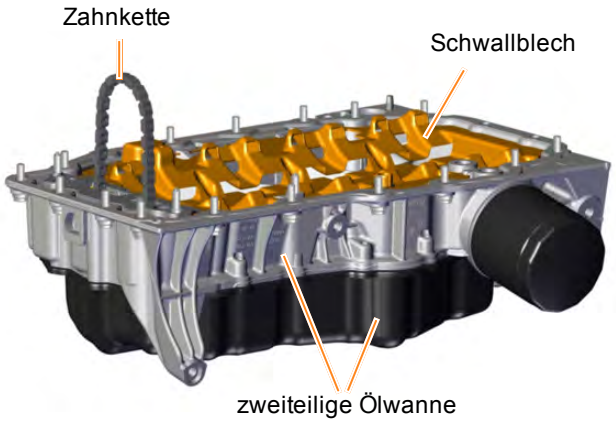


Ladeluftkühlung

- Durch den hohen Ladedruck steigt auch die Austrittstemperatur der Ladeluft auf der Verdichterradseite des Abgasturboladers.
- Der Ladeluftkühler ist außerhalb des Saugrohres angeordnet, dadurch kann das Volumen und die Leistungsfähigkeit des Ladeluftkühlers deutlich erhöht werden.
- Die Temperatur der Ladeluft kann bis auf 15 °C über der Temperatur der Umgebungsluft abgesenkt werden.

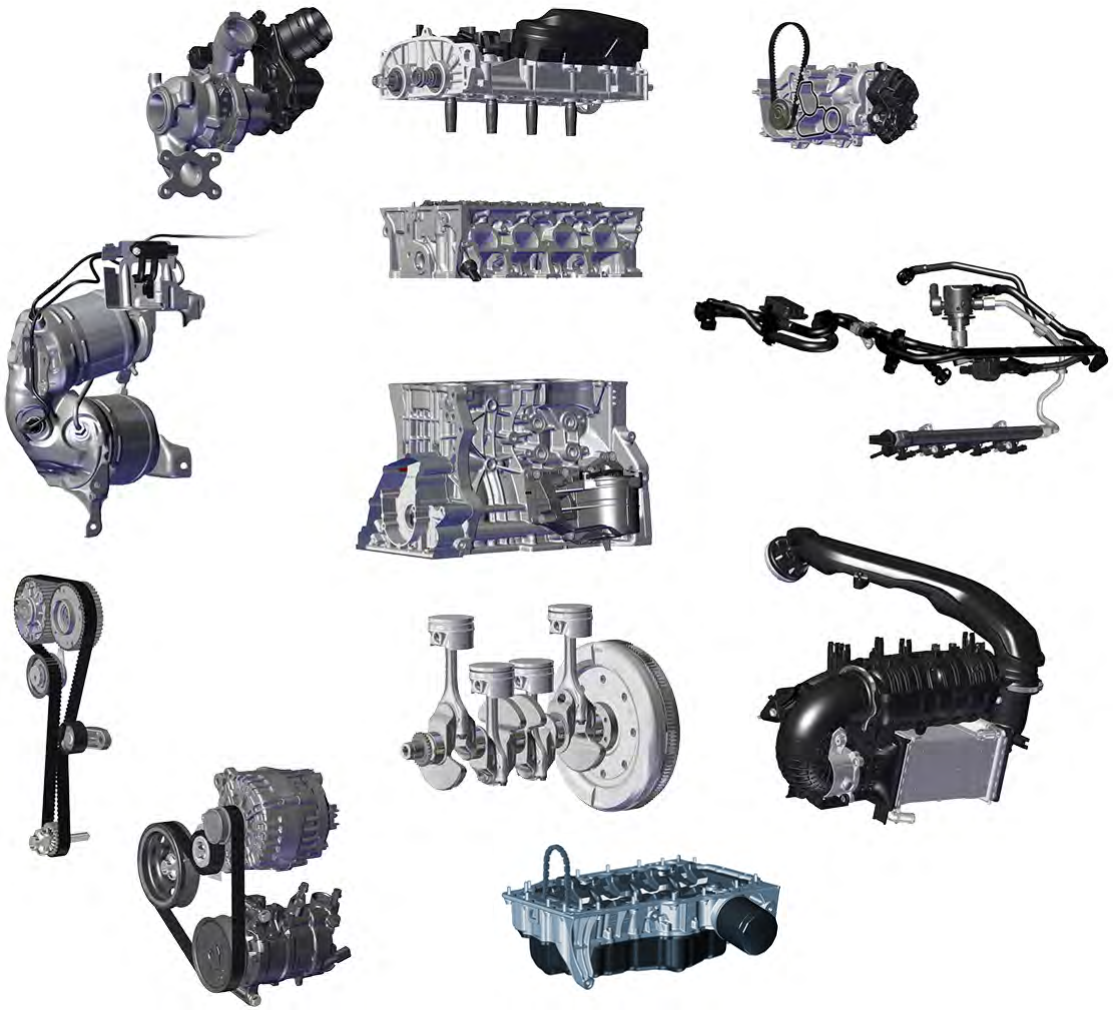


Die Motormechanik im Überblick

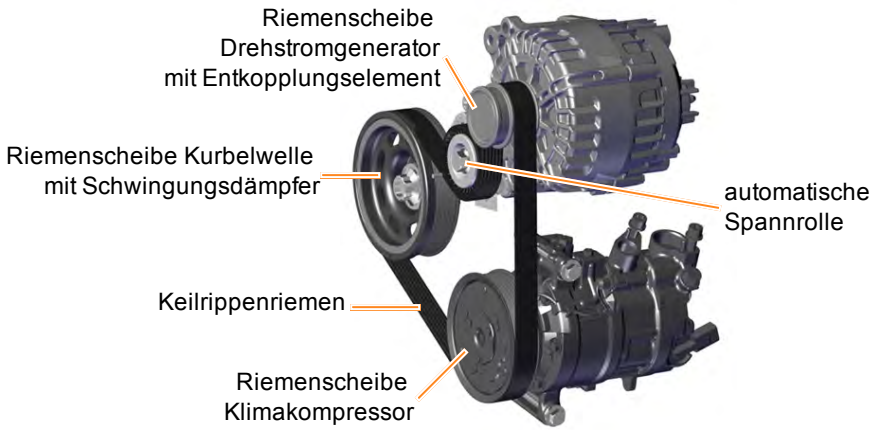


Ölwanne, Schwallblech, Ölpumpe

- Die Ölwanne ist zweiteilig. Das Ölwannenoberteil ist aus Aluminium-Druckguss mit einer hohen Festigkeit und das Ölwannenunterteil aus Blech, um bei Beschädigungen ein Auslaufen von Öl möglichst zu vermeiden.
- Ein Schwallblech aus Kunststoff verhindert, dass das Öl zu sehr schwappt.
- Die Ölpumpe befindet sich in der Ölwanne und ist am Dichtflansch und am Zylinderblock befestigt. Angetrieben wird sie über eine wartungsfreie Zahnkette von der Kurbelwelle.

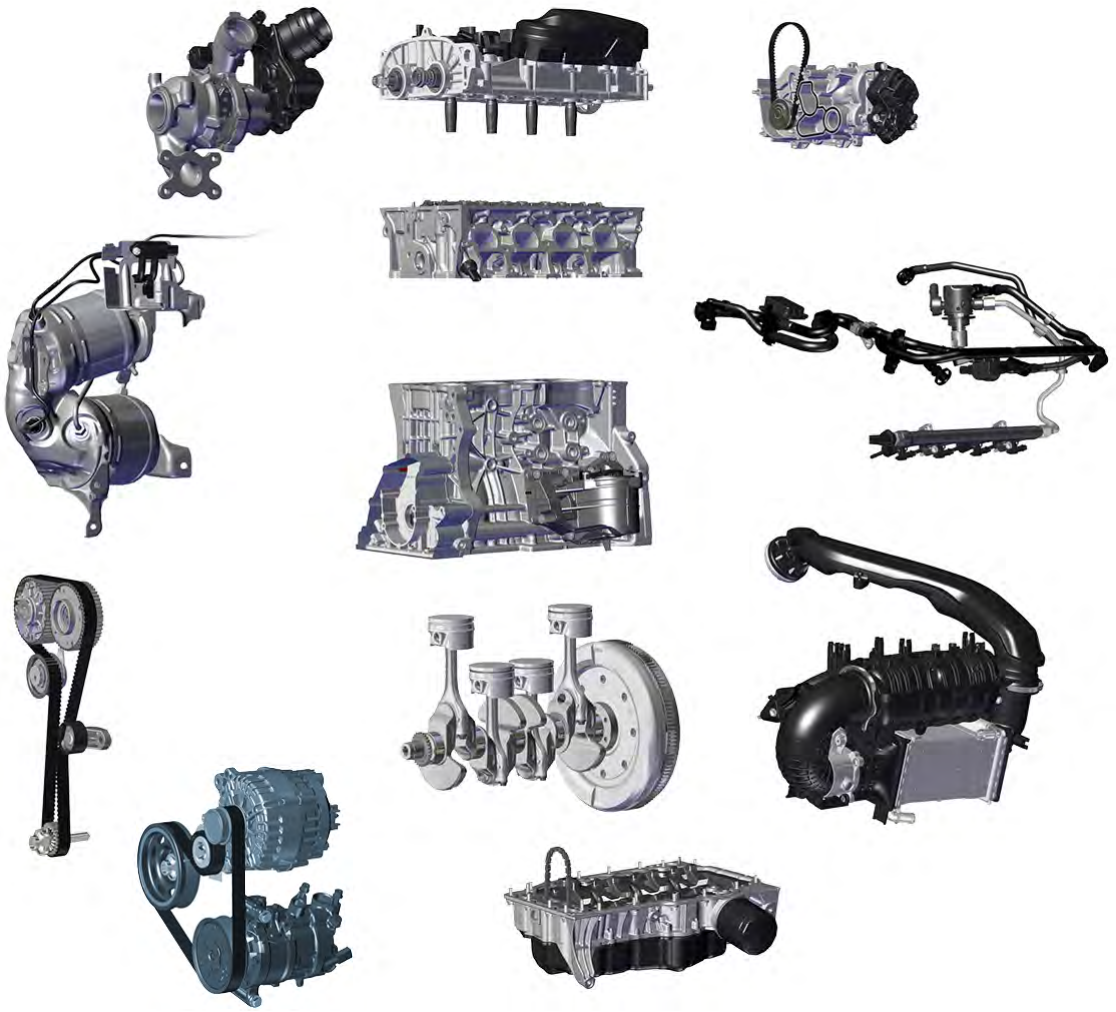


Die Motormechanik im Überblick



Keilrippenriementrieb

- Der Keilrippenriementrieb setzt in drei Varianten ein:
  ohne Klimaanlage, mit Klimaanlage und mit Startergenerator (eTSI).
- Ein Entkopplungselement (Decoupler) am Drehstromgenerator sorgt für reduzierte Riemenkräfte und Spannerarmwege. Das führt zu einem geringeren Kraftstoffverbrauch und Verschleiß des Keilrippenriemens.
- Ein Schwingungsdämpfer in der Riemenscheibe Kurbelwelle sorgt für einen ruhigeren Motorlauf.



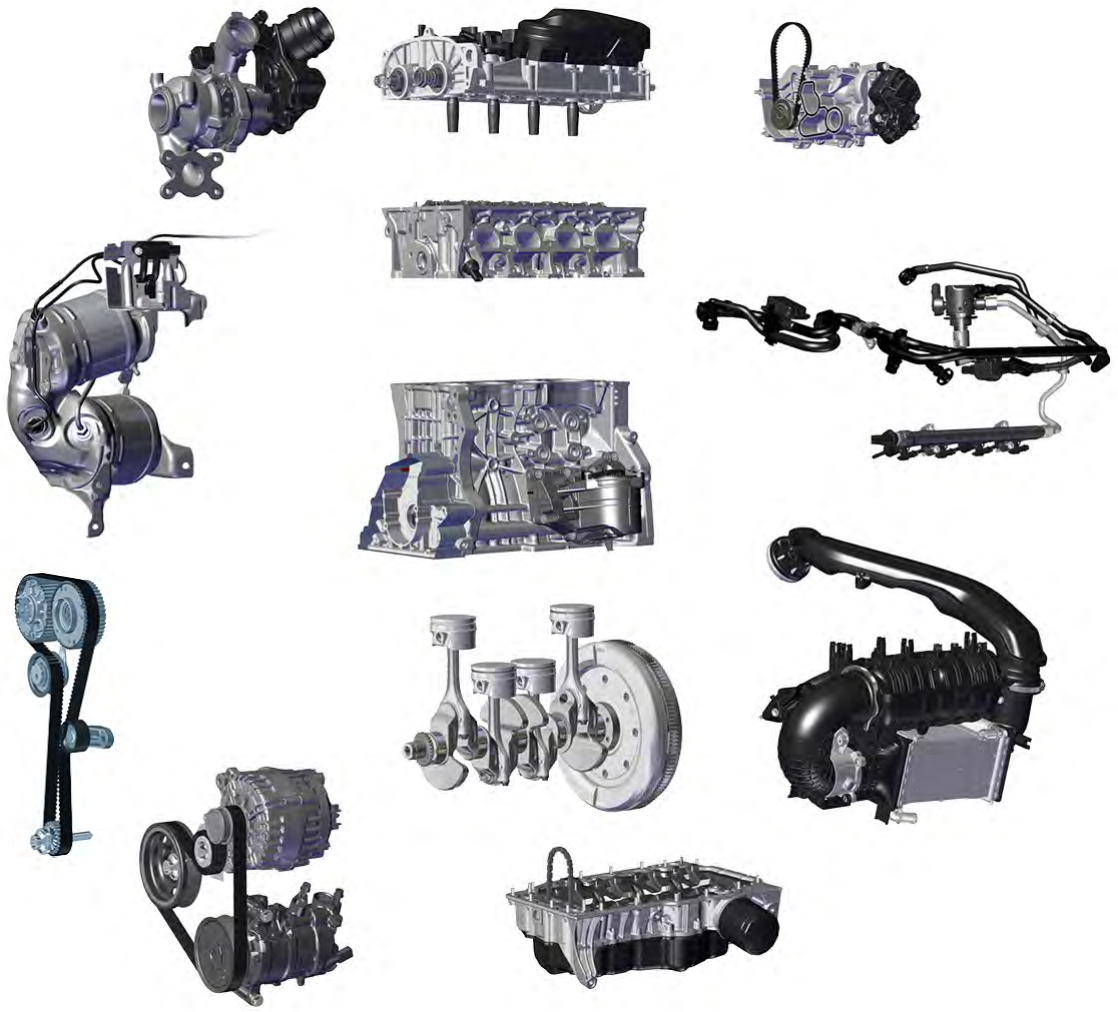
Die Motormechanik im Überblick



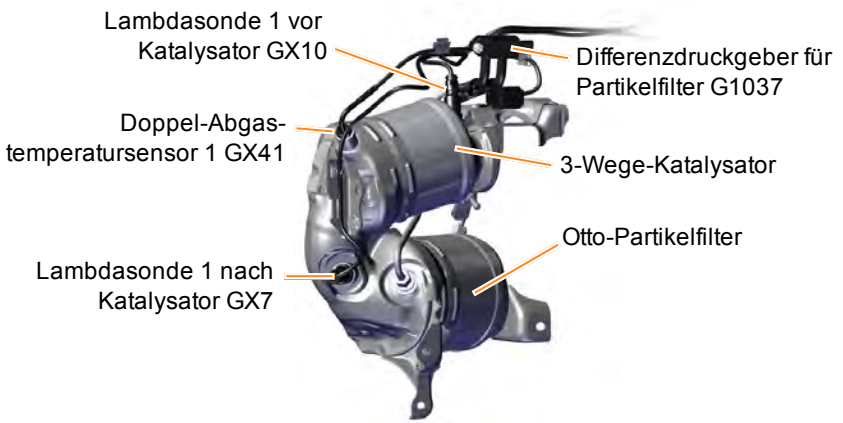
Zahnriementrieb

- Der Zahnriementrieb ist wartungsfrei.
- Der Zahnriemen wird mit einer automatischen Spannrolle gespannt, die gleichzeitig die Führung des Zahnriemens durch Anlaufbunde sicherstellt.
- Eine Umlenkrolle sorgt für einen ruhigen Motorlauf auf der Zugseite.

*CTC ist die Abkürzung für "Crankshaft Torsionals Cancellation" und bedeutet, dass die Zugkräfte und die Drehschwingungen von der Kurbelwelle reduziert werden. Während des Arbeitstaktes wird der Zahnriemen durch einen kleineren Radius am Zahnriemenrad etwas entspannt. Dadurch werden die Zugkräfte reduziert und Drehschwingungen des Zahnriementriebes vermindert.

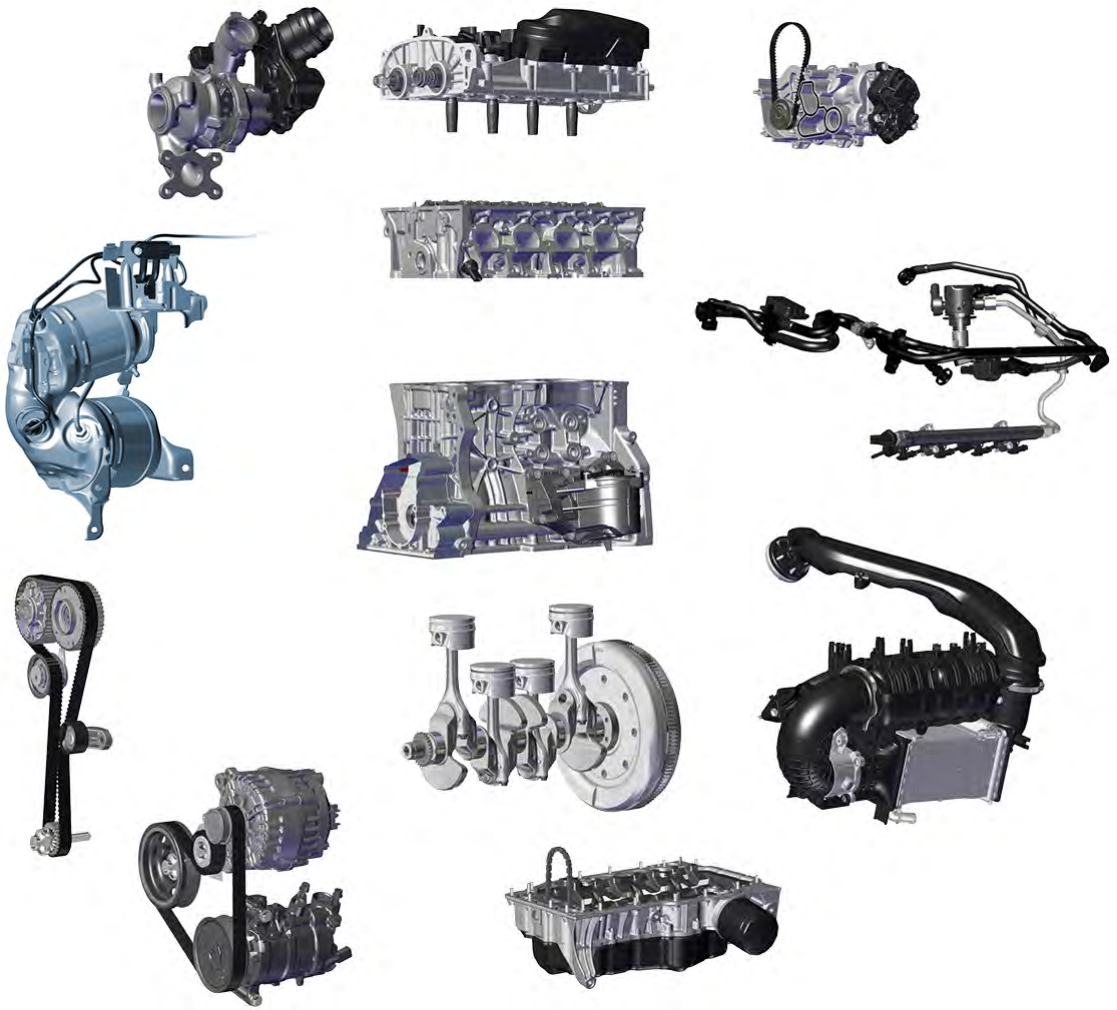


Die Motormechanik im Überblick

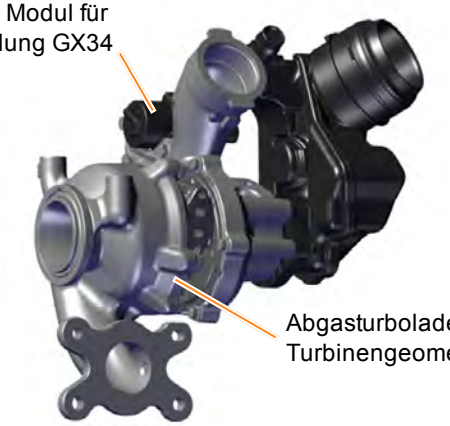


Abgasreinigungsmodul

- Das Abgasreinigungsmodul ist sehr kompakt ausgeführt und kann dadurch motornah verbaut werden. Der 3-Wege-Katalysator und der Otto-Partikelfilter heizen sich schnell auf und sind nach kurzer Zeit betriebsbereit.
- Die Regelung der Gemischzusammensetzung erfolgt anhand der Signale der Breitband-Lambdasonde GX10. Die Funktion des 3-Wege-Katalysators wird mit der Sprung-Lambdasonde GX7 nach dem Katalysator überprüft.
- Anhand der Signale des Differenzdruckgebers für Partikelfilter G1037 und dem Doppel-Abgastemperatursensor 1 GX41 erfolgt die Regeneration des Otto-Partikelfilters.

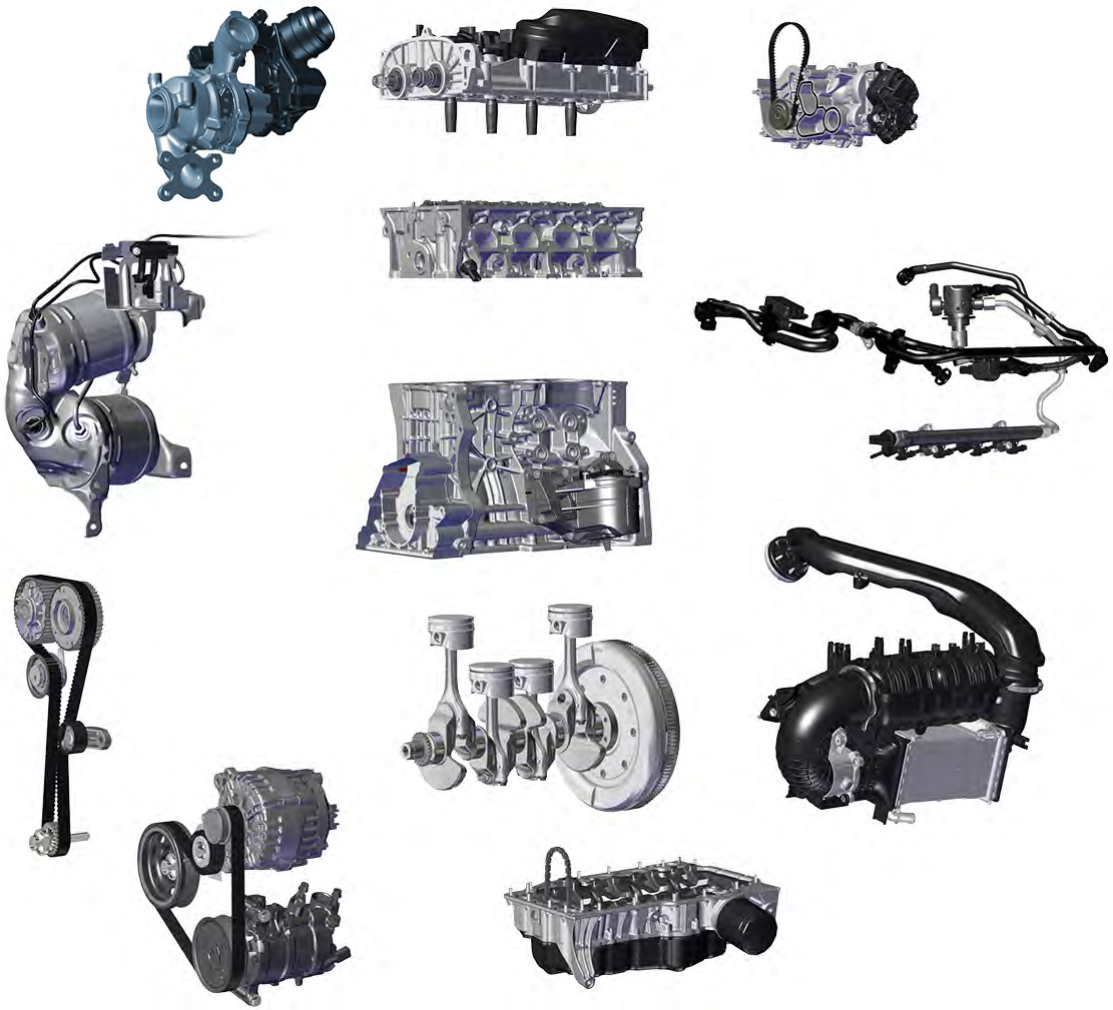


Die Motormechanik im Überblick

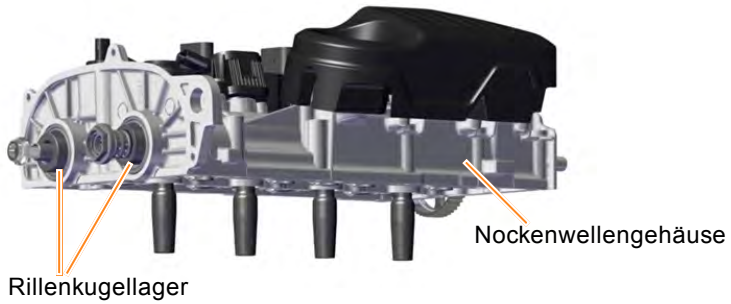


Abgasturbolader

- Abgasturbolader mit verstellbarer Turbinengeometrie (VTG)
- Verstellung der Leitschaufeln über das Modul für Ladedruckregelung
- Abgastemperaturen bis maximal 980 °C, daher ist abgasseitig eine Verwendung herkömmlicher Materialien möglich
- Verdichterrad aus einer neuen Aluminiumlegierung mit deutlich erhöhter Festigkeit
- maximaler Ladedruck von 2,6 bar (absolut)

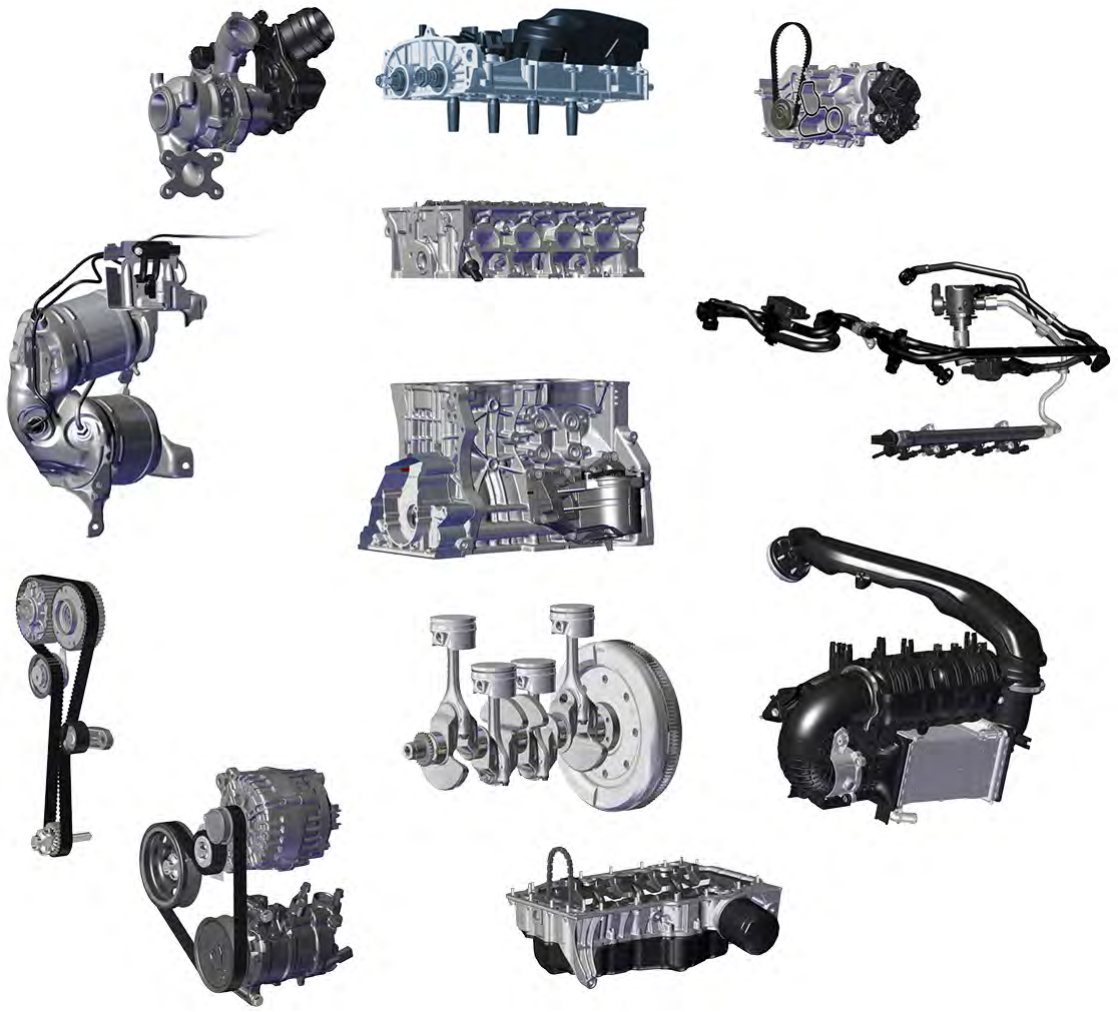


Die Motormechanik im Überblick



Nockenwellengehäuse

- Das Nockenwellengehäuse ist mit den Nockenwellen in Modulbauweise gefertigt und nicht trennbar.
- Auf der Seite des Zahnriementriebes sind Rillenkugellager bei beiden Nockenwellen verbaut, um die Reibung zu reduzieren. Diese Lager sind durch den Riementrieb am stärksten belastet.
- Zum Toleranzausgleich im Steuertrieb werden in der Fertigung folgende Bauteile vermessen:
  - die Nocken der Nockenwellen
  - die Positionsgeber für Ein- und Auslassnockenwelle

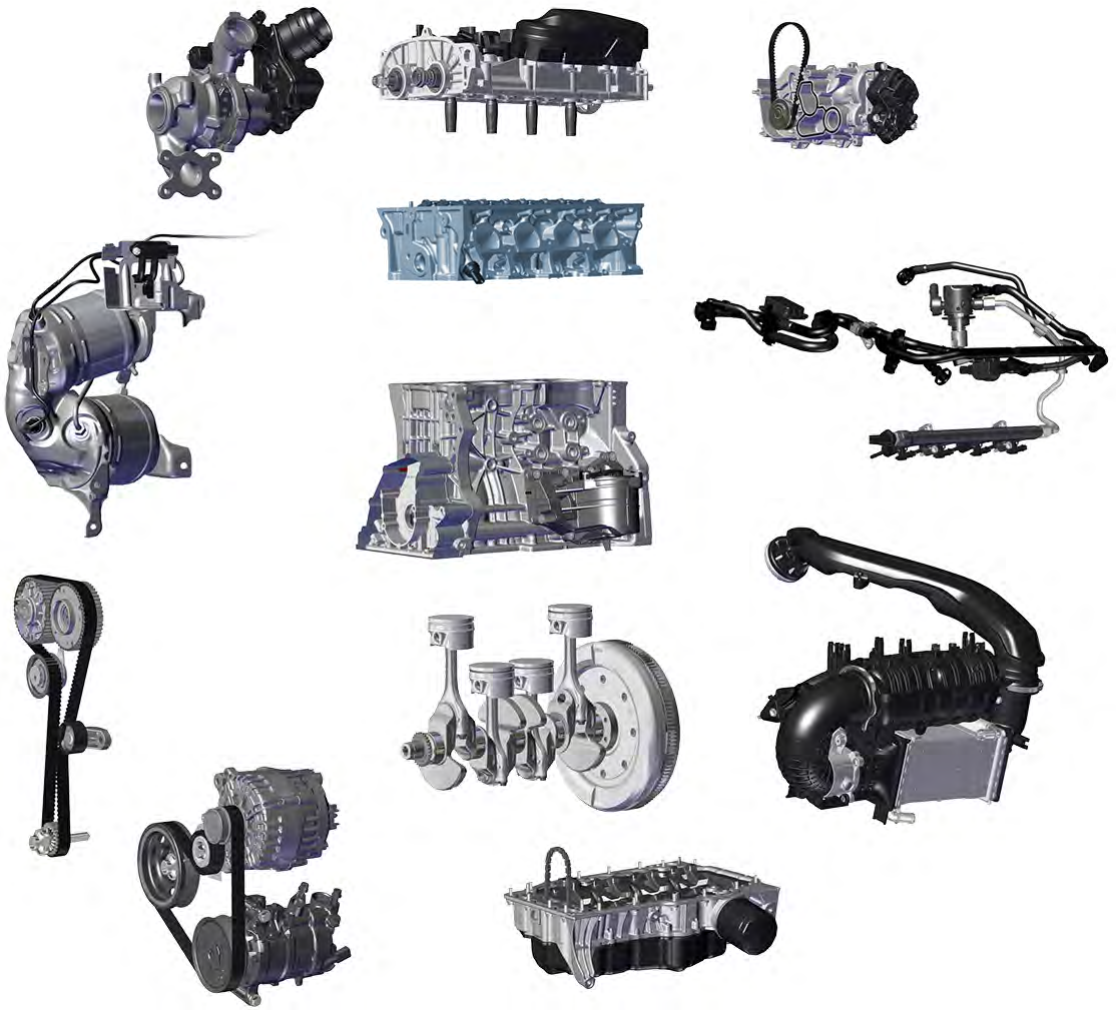


Die Motormechanik im Überblick

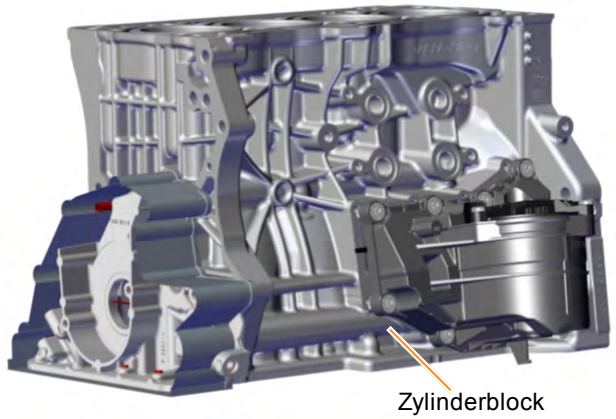


Zylinderkopf

- Der Winkel zwischen den Ein- und Auslassventilen, die Kanäle und der Kühlmittelmantel wurden vom 1,5l-TSI-EA211 EVO-Motor übernommen.
- Der Kühlmittelmantel ermöglicht eine sehr gute brennraumnahe Kühlung, mit der die Klopfneigung verringert wird.
- Die Hochdruckeinspritzventile und der integrierte Abgaskrümmer werden ebenfalls vom Kühlmittel umströmt.
- Die Ventilsitzringe bestehen aus hochwärmeleitfähigen Materialien, die die Wärmeabfuhr verbessern und die Klopfneigung reduzieren.

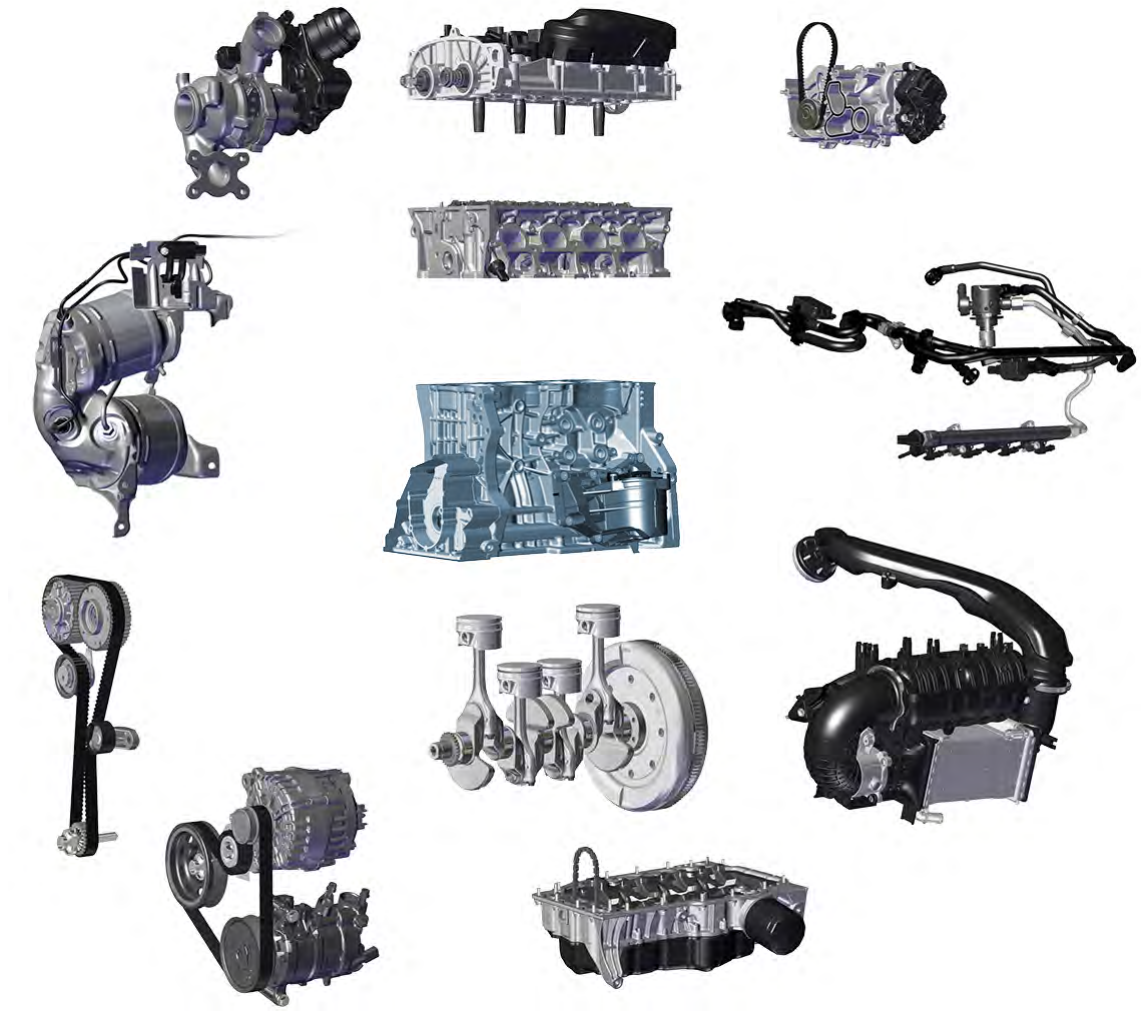


Die Motormechanik im Überblick

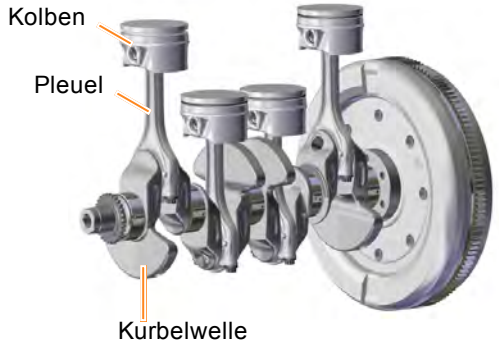


Zylinderblock

- Zylinderblock aus Aluminium-Druckguss in Open-Deckbauweise, das bedeutet, dass es zwischen der Außenwand des Zylinderblockes und den Zylinderrohren keine Stege gibt
- Zylinderlaufbahnen durch atmosphärisches Plasmaspritzen (APS) beschichtet, dadurch bessere Wärmeabfuhr, Reibungsreduzierung und minimierte Wärmeverzüge der Zylinderlaufbahnen
- eine Stegkühlung zwischen den Zylindern, durch eine aufsteigende Bohrung von der Auslass- zur Einlassseite

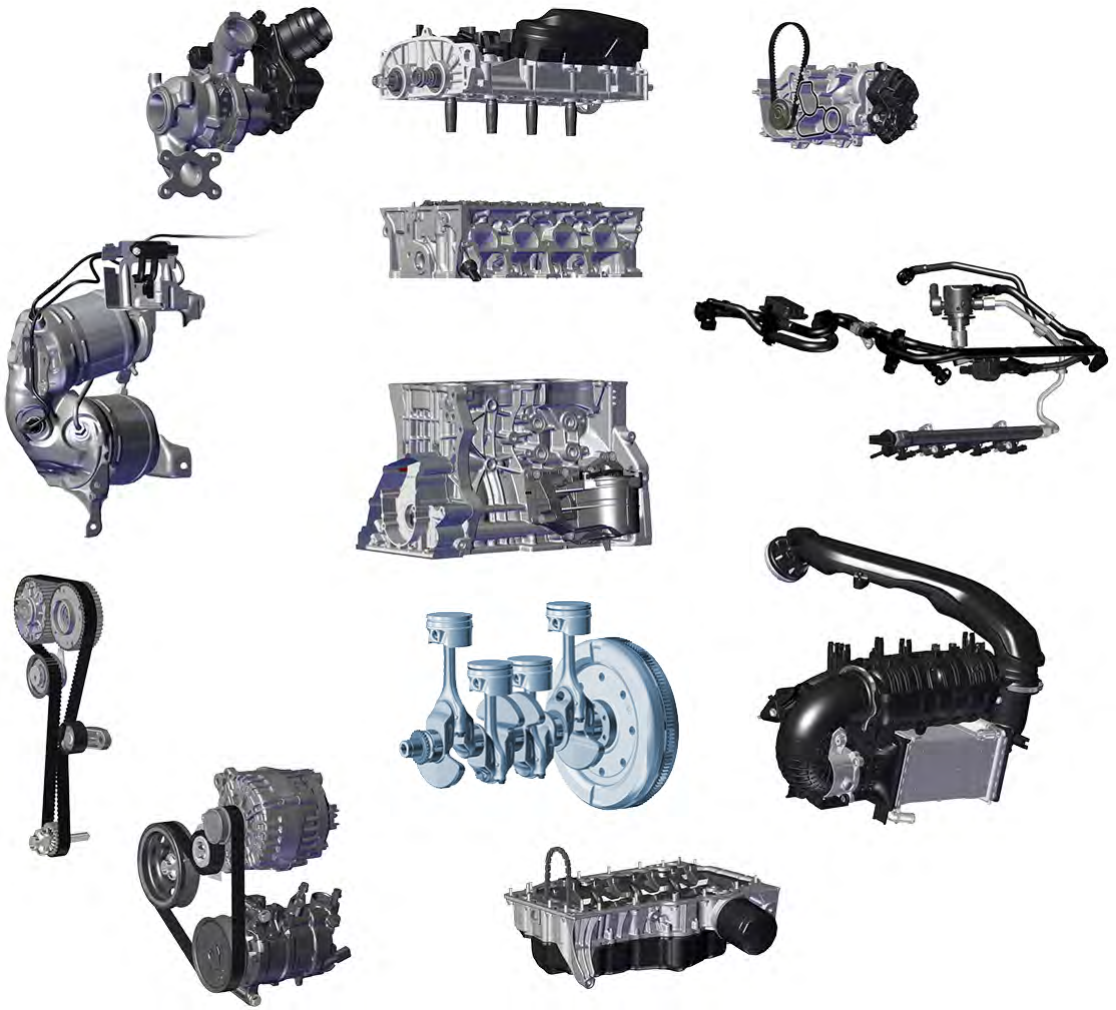


Die Motormechanik im Überblick



Kurbeltrieb

- Kurbelwelle 5-fach-gelagert
- Kurbelwelle darf nicht ausgebaut werden
- Kolben mit Öl-Kühlkanälen für die Kolbenkühlung
- Kolben mit spezieller Gleitlackbeschichtung, die auf die plasmabeschichteten Oberflächen der Zylinderlaufbahnen abgestimmt ist, wodurch die Reibung reduziert wird
- gecrackte Pleuel
- Hauptlager 4 mit 2 Anlaufscheiben zur axialen Spielbegrenzung

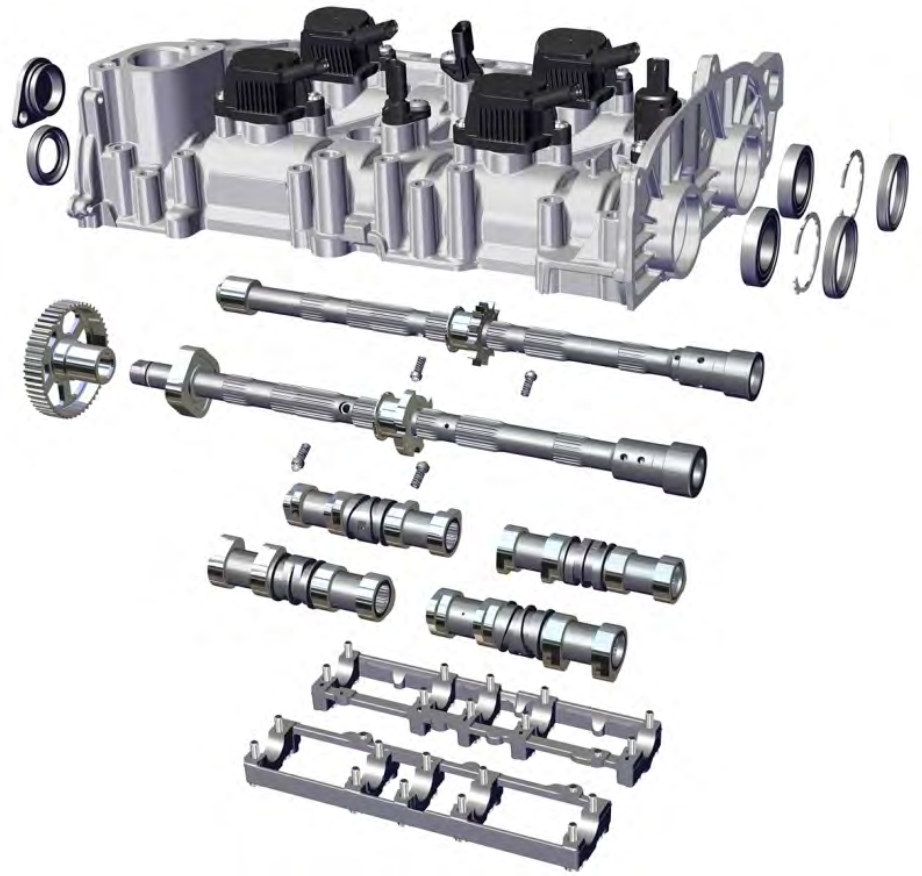


Das Aktive Zylindermanagement ACT+

Das Aktive Zylindermanagement ACT+ ist eine Weiterentwicklung des bisherigen Aktiven Zylindermanagements ACT.

Beim ACT-System wurden nur die Zylinder 2 und 3 abgeschaltet.

Beim ACT+-System werden zusätzlich bei den Zylindern 1 und 4 auf der Aus- und Einlassseite auf für den 2-Zylindermodus optimierte Nockenkonturen umgeschaltet.
Weiterhin sind die Nocken auf der Einlassseite um 30° Kurbelwinkel (°KW) in Richtung spät verdreht. Diese Maßnahme reduziert den Kraftstoff-verbrauch während des Umschaltvorganges.



Weitere Vorteile des Aktiven Zylindermanagements

- entdrosselter Betrieb
- geringere Ladungswechselverluste
- Verbesserung des Wirkungsgrads



Der Motor wird immer im 4-Zylindermodus gestartet.

entdrosselter Betrieb

Um im 2-Zylinder-Modus das gleiche Drehmoment zu erzeugen wie im 4-Zylinder-Modus, muss den beiden Zylindern ungefähr die gleiche Luftmenge zugeführt werden wie vorher den 4 Zylindern. Das ist nur möglich, indem die Drosselklappe weiter geöffnet wird. Durch den größeren Öffnungswinkel entstehen weniger Verwirbelungen an der Drosselklappe.
Der Motor saugt die Luft gegen einen geringeren Widerstand an und der Kraftstoffverbrauch sinkt.

Das Aktive Zylindermanagement ACT+

geringere Ladungswechselverluste

Bei den abgeschalteten Zylindern 2 und 3 entfällt der komplette Ladungswechsel.
Die Rollenschlepphebel dieser Zylinder laufen auf Nullhubnocken, wodurch die Ventile geschlossen bleiben.
Der Motor muss für die abgeschalteten Zylinder keine Kraft aufbringen, weder um die Ventile zu öffnen, noch um Luft anzusaugen und auszustoßen.

Das Aktive Zylindermanagement ACT+

Verbesserung des Wirkungsgrads

Die Zylinder 1 und 4 übernehmen zusätzlich die Arbeit der abgeschalteten Zylinder 2 und 3. Dadurch arbeiten sie in einem höheren Lastbereich. In diesem ist die Gemischbildung und Verbrennung effektiver.
Außerdem wird in den abgeschalteten Zylindern keine Verbrennungswärme an die Zylinderwände abgegeben. Die Wandwärmeverluste des Motors sinken und der thermische Wirkungsgrad steigt.

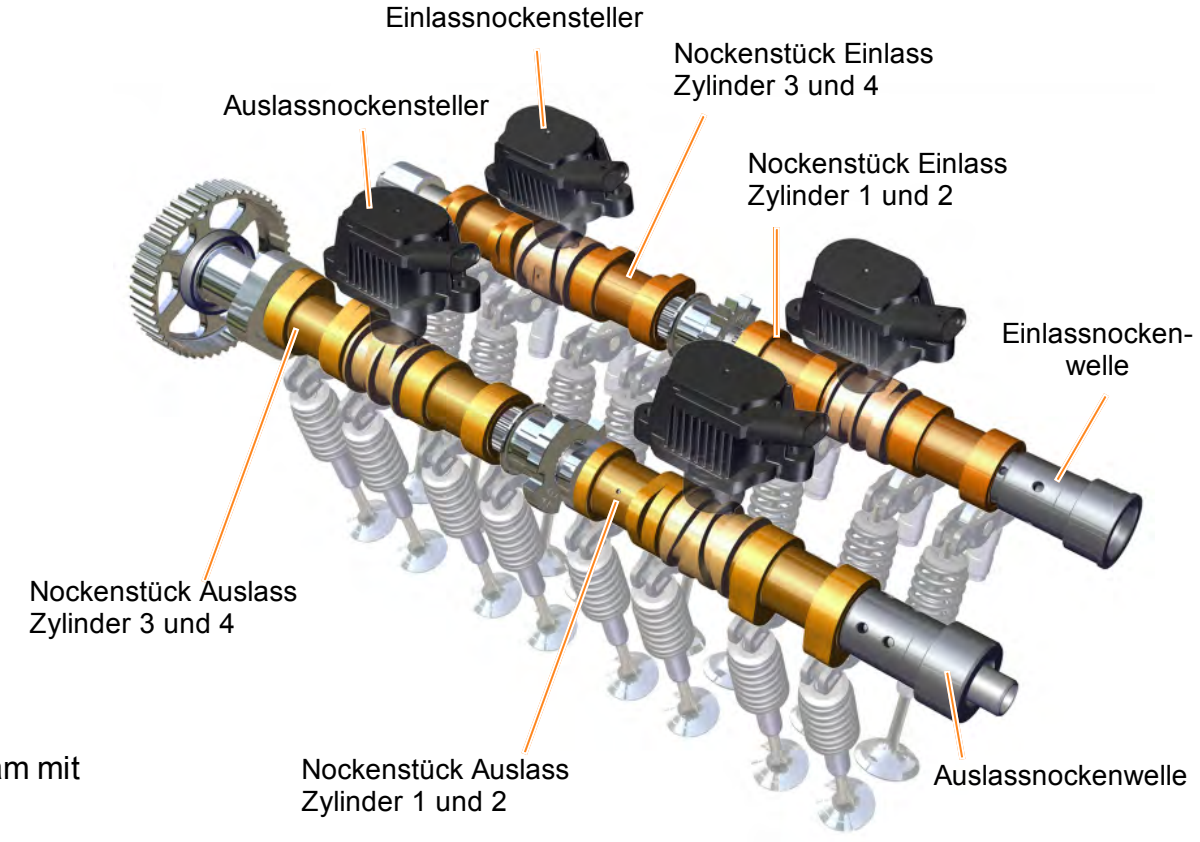
Der konstruktive Aufbau des ACT+

Übersicht

Vom grundsätzlichen Aufbau her sind beide Nockenwellen gleich.

Auf den Wellen mit einer Außenverzahnung sind je zwei in Längsrichtung verschiebbare Nockenstücke für die Zylinder 1 und 2 sowie 3 und 4 aufgeschoben.

Verschoben werden die Nockenstücke durch je zwei Einlass- und Auslassnockensteller am Nockenwellengehäuse.





Im Reparaturfall ist das Nockenwellengehäuse gemeinsam mit den Nockenwellen auszutauschen.

Der konstruktive Aufbau des ACT+

Aufbau der Nockenstücke

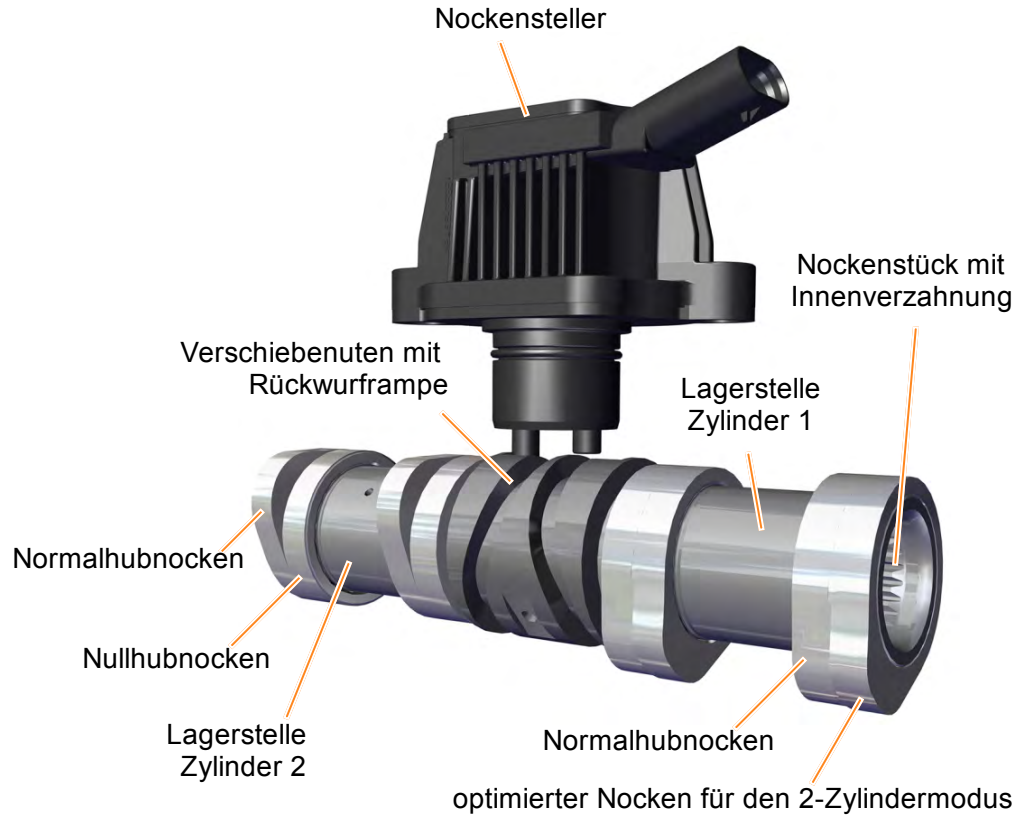
Nebenstehend ist als Beispiel das Nockenstück der Zylinder 1 und 2 der Auslass-Nockenwelle abgebildet. Alle 4 Nockenstücke sind nach diesem Schema aufgebaut.

1. Die Verzahnungen der Nockenstücke und der Nockenwellen ermöglichen es, die Nockenstücke in Längsrichtung zu verschieben.

2. Durch das Auswerfen der Metallstifte in die entsprechende Verschiebenut erfolgt die Verstellung in den 2- beziehungsweise in den 4-Zylindermodus. Durch eine Rückwurframpe werden die Metallstifte in den Nockensteller zurückgeworfen.

3. Die Nockenstücke dienen gleichzeitig als Lagerstellen der Nockenwellen zwischen Nockenwellengehäuse und Lagerrahmen.

4. Laufen die Rollenschlepphebel auf dem Normalhubnocken, sind die Zylinder zugeschaltet. Die Ventile werden betätigt. Laufen sie auf dem Nullhubnocken, sind die Zylinder abgeschaltet.
Die Ventile werden nicht betätigt.



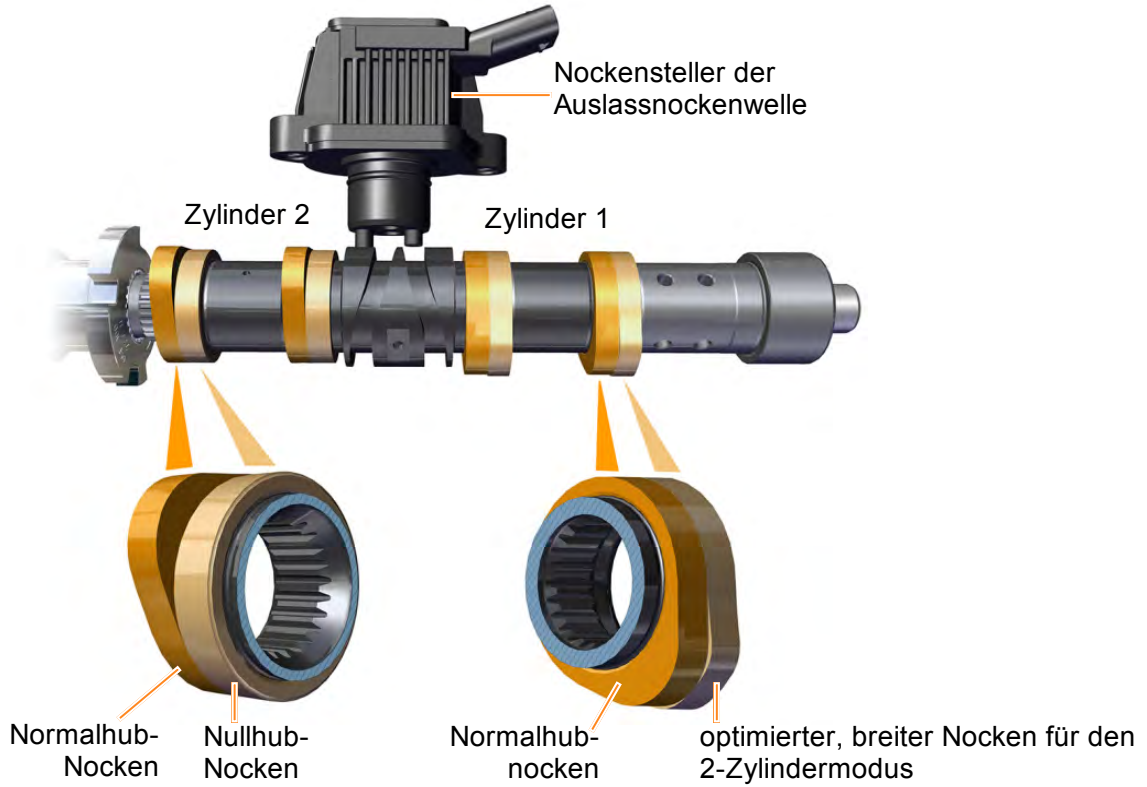
Die Funktionsweise des ACT+

Die Nockenstücke an der Auslassnockenwelle

Nebenstehend ist das Nockenstück der Zylinder 1 und 2 der Auslassnockenwelle abgebildet.
Die Anordnung der Nocken auf dem Nockenstück der Zylinder 3 und 4 ist hierzu gespiegelt.

Die Rollenschlepphebel der Zylinder 2 und 3 laufen im 2-Zylindermodus auf dem Nullhubnocken und die Zylinder sind abgeschaltet.

Die Rollenschlepphebel der Zylinder 1 und 4 laufen dann auf einem etwas breiteren Nocken, der im 2-Zylindermodus für einen besseren Ladungswechsel sorgt.



Die Funktionsweise des ACT+

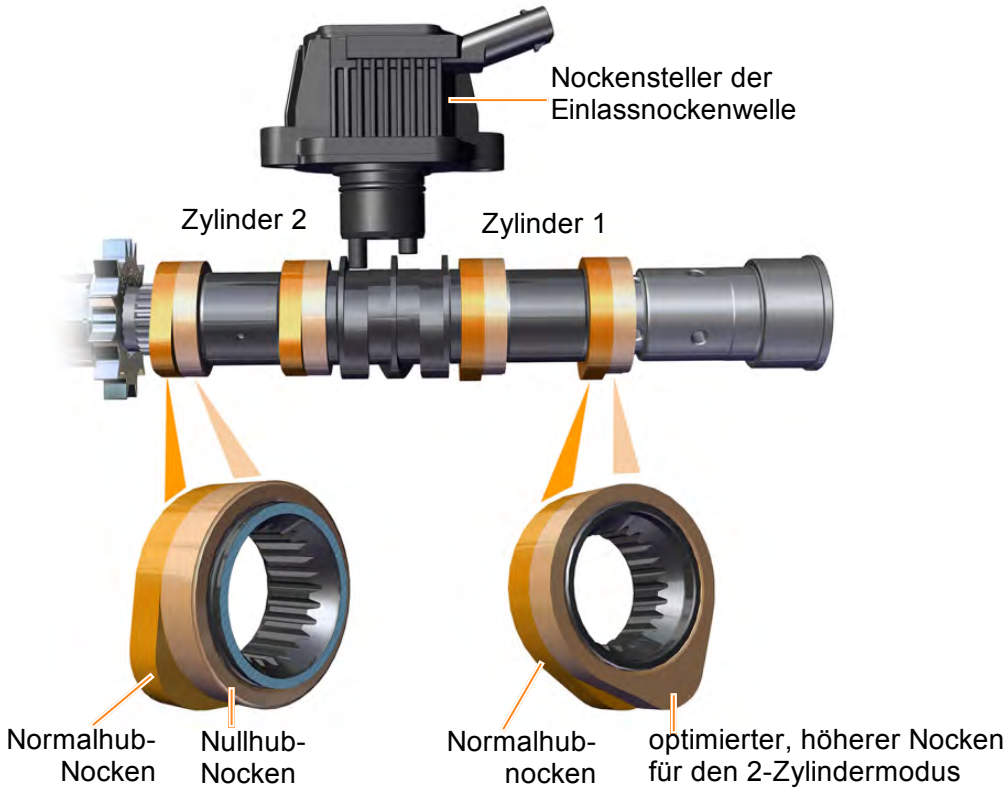
Die Nockenstücke an der Einlassnockenwelle

Nebenstehend ist das Nockenstück der Zylinder 1 und 2 der Einlassnockenwelle abgebildet.
Die Anordnung der Nocken auf dem Nockenstück der Zylinder 3 und 4 ist hierzu gespiegelt.

Im Gegensatz zum bisherigen Aktiven Zylindermanagement wird beim ACT+ bei den Zylindern 1 und 4 ebenfalls auf eine andere Nockenkontur umgeschaltet.

Die Rollenschlepphebel der Zylinder 2 und 3 laufen im 2-Zylindermodus auf dem Nullhubnocken und sind abgeschaltet.

Die Rollenschlepphebel der Zylinder 1 und 4 laufen dann auf einem Nocken der gegenüber dem Normalhubnocken um 30° KW Richtung spät verdreht ist. Das führt während des Abschaltvorganges dazu, dass mehr Frischluft angesaugt werden kann.
Zusätzlich sind die Nocken etwas höher, was ebenfalls zu einer besseren Frischluftfüllung im 2-Zylindermodus führt.



Die Umschaltvorgänge zwischen dem 4- und 2-Zylindermodus

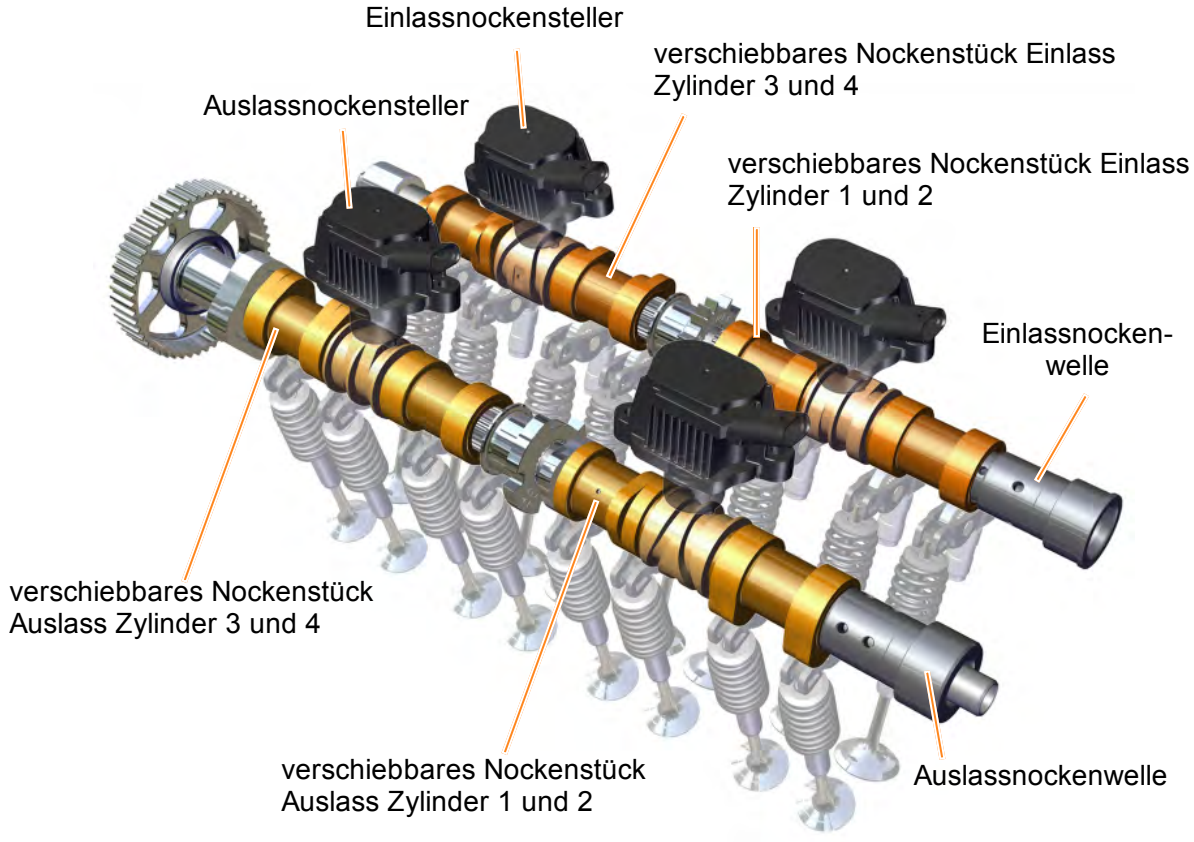
Übersicht

Der komplette Abschalt- beziehungsweise Zuschaltvorgang erfolgt jeweils innerhalb einer Nockenwellenumdrehung und dauert nur wenige Millisekunden.

In dieser Zeit muss durch unterschiedliche Maßnahmen dafür gesorgt werden:

- dass keine Lastsprünge entstehen und der Fahrer möglichst wenig von diesem Vorgang spürt.
- dass immer Lambda 1 eingehalten wird.

Als erstes werden immer die Auslassventile und dann die Einlassventile umgeschaltet. Ob zuerst die Zylinder 1 und 2 oder Zylinder 3 und 4 umgeschaltet werden, richtet sich nach dem Zeitpunkt der Abschaltanforderung.



Bedingungen für den 2-Zylindermodus

Anforderungen,
die den 2-Zylindermodus verhindern

Die Umschaltvorgänge zwischen dem 4- und 2-Zylindermodus

Übersicht

Bedingungen für den 2-Zylindermodus

Die Zylinderabschaltung erfolgt nach genau definierten Bedingungen in einem Arbeitsbereich, der im durchschnittlichen Fahrbetrieb häufig vorkommt.

- Die Motordrehzahl liegt ungefähr zwischen 1250 und 3500 1/min.
  Unterhalb dieser Drehzahlgrenze würden Drehzahlschwankungen des Motors auftreten und oberhalb wären die Schaltkräfte an den Nockenstellern zu groß.
- Das angeforderte Drehmoment beträgt drehzahlabhängig bis zu 90 Nm.
  Bei höheren Momenten wird durch die Klopfgrenzen und Zündzeitpunktverschiebungen nicht mehr das Verbrauchsoptimum erzielt. Dementsprechend werden alle vier Zylinder wieder aktiviert.
- Die Öltemperatur beträgt mindestens 0 °C.
  Die bewegten Teile im Nockensteller werden mit Öl geschmiert. Mit kaltem, zähflüssigem Öl reicht die zur Verfügung stehende Zeit nicht aus, um die Metallstifte zum richtigen Zeitpunkt auszuwerfen und die Nockenstücke zu verschieben.
  Es gibt weitere spezielle Temperaturfreigaben für einen sicheren und brennstabilen Motorbetrieb.
- Die Lambdaregelung ist aktiv. Damit wird ein emissionsneutraler Umschaltvorgang sichergestellt.

Die Umschaltvorgänge zwischen dem 4- und 2-Zylindermodus

Übersicht

Anforderungen, die den 2-Zylindermodus verhindern

Auch wenn die zuvor genannten Bedingungen erfüllt sind, können andere Anforderungen dazu führen, dass weiterhin im 4-Zylindermodus gefahren wird, beziehungsweise vom 2- in den 4-Zylindermodus zurückgeschaltet wird.

Solche Anforderungen können zum Beispiel sein:

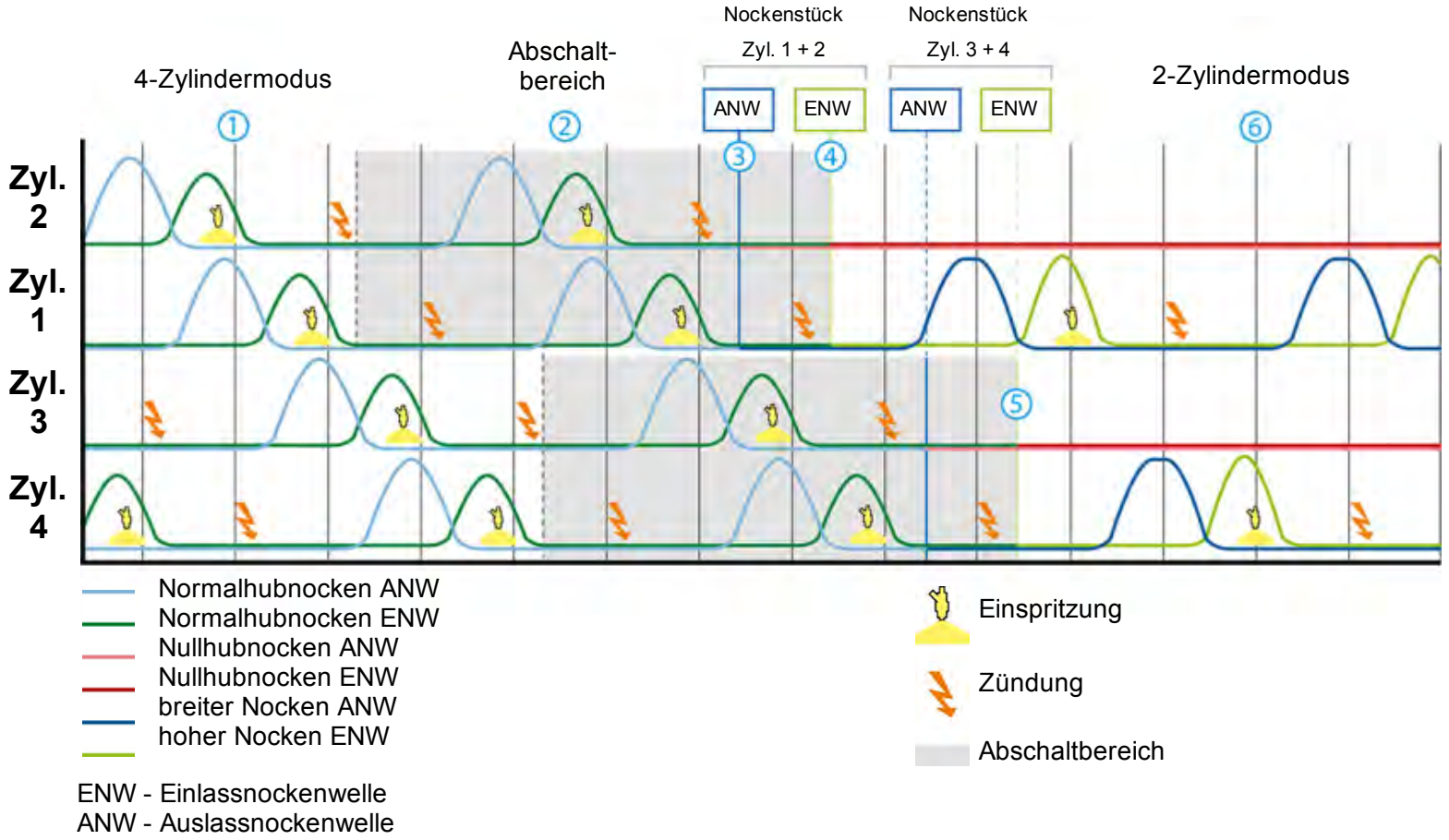
- Eine sehr sportliche Fahrweise, bei der ein ständiges Hin- und Herschalten den Kraftstoffverbrauch eher erhöhen würde.
- Eine Heizungsanforderung, bei der schnellstmöglich die volle Heizleistung verfügbar sein muss.
- Bei Bergabfahrt und Schubabschaltung, damit die maximale Motorbremswirkung genutzt werden kann.
- Bei starker Beschleunigung, damit der Motor die entsprechende Leistung zur Verfügung stellen kann.
- Während der aktiven Partikelfilter-Regeneration, damit die Mindesttemperatur des Ottopartikelfilters erreicht wird.

Die Umschaltvorgänge zwischen dem 4- und 2-Zylindermodus

Abschaltvorgang

In der Grafik sehen Sie beispielhaft den Ablauf eines Abschaltvorganges vom 4- in den 2-Zylindermodus.

Wenn Sie mit der Maus über die blauen Ziffern fahren, erhalten Sie weitere Informationen zu den Vorgängen während der Umschaltung.



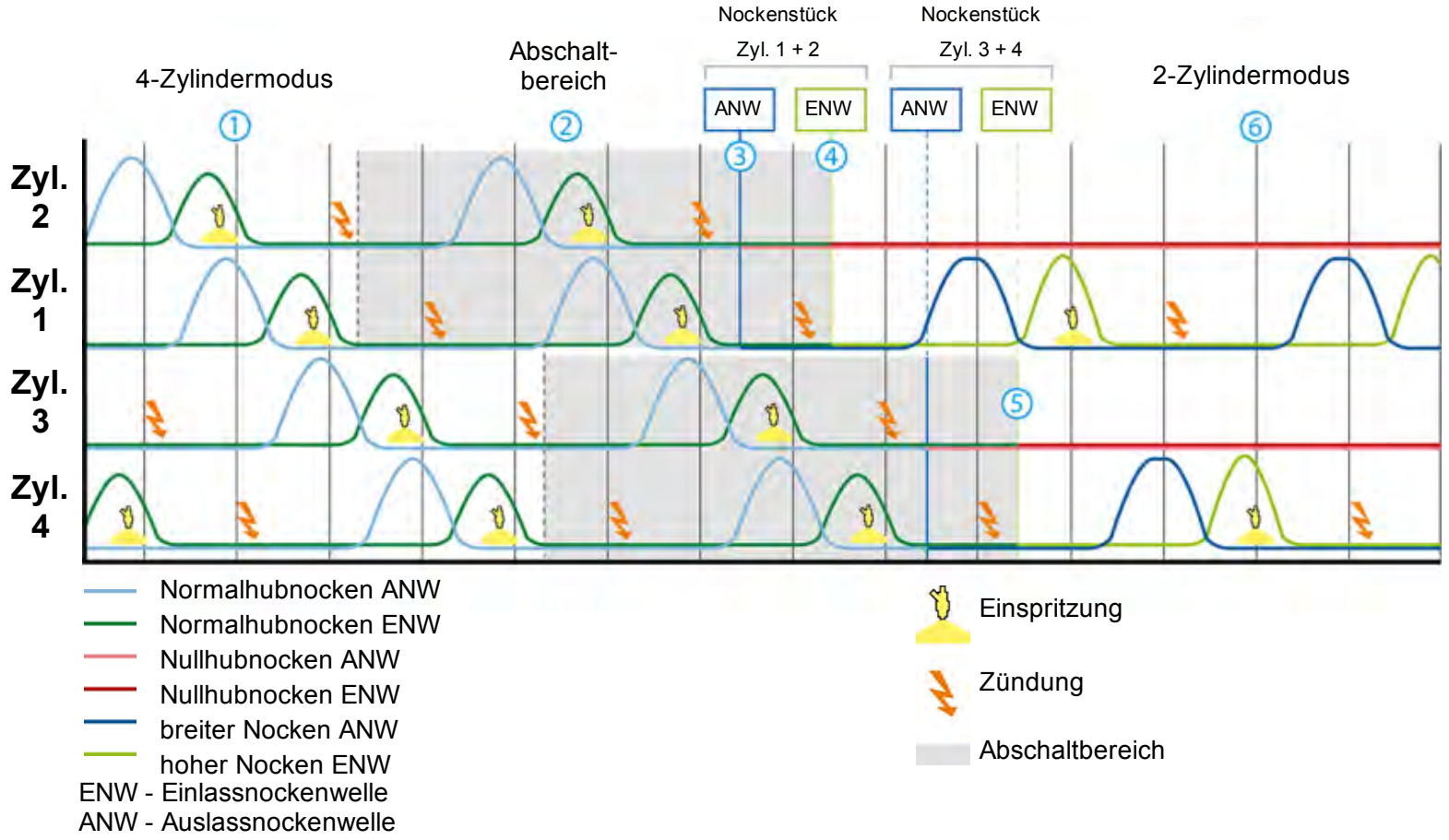
Die Umschaltvorgänge zwischen dem 4- und 2-Zylindermodus

Abschaltvorgang

① Im 4-Zylindermodus beginnen die Abschaltvorbereitungen. Diese dauern mehrere Arbeitsspiele.

Dabei wird zum Beispiel:

- die Drosselklappe etwas weiter geöffnet, um die für den 2-Zylindermodus benötigte Frischluftfüllung sicherzustellen.
- der Zündzeitpunkt etwas in Richtung spät verschoben, um einen Drehmomentanstieg beim nächsten Arbeitsspiel im 4-Zylindermodus zu vermeiden.
- die Ein- und die Auslassnockenwelle in eine brennstabile Position mit geringerer Ventilüberschneidung verfahren.



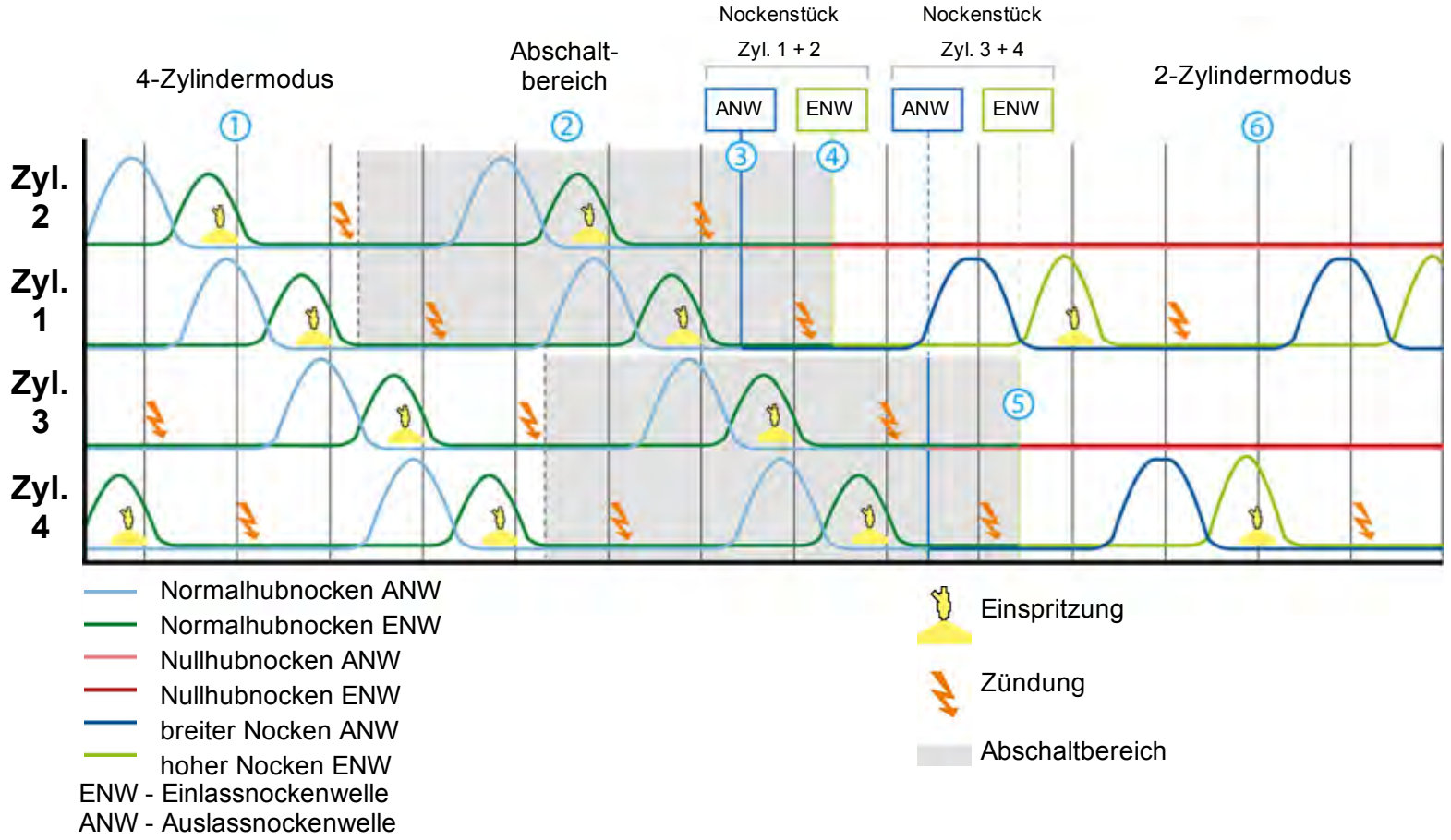
Die Umschaltvorgänge zwischen dem 4- und 2-Zylindermodus

Abschaltvorgang

(2)

Im Abschaltbereich werden die Nockensteller angesteuert und die Nockenstücke der Zylinder 1 und 2 verschoben.
Gleichzeitig finden in diesem Bereich auch die letzten Verbrennungen im 4-Zylindermodus statt.

Bei den abzuschaltenden Zylindern 2 und 3 wird dabei das Gemisch etwas abgemagert und die Zündung in Richtung "früh" verstellt. Dadurch sinkt die Temperatur des eingeschlossenen Abgases und es lässt sich leichter verdichten.



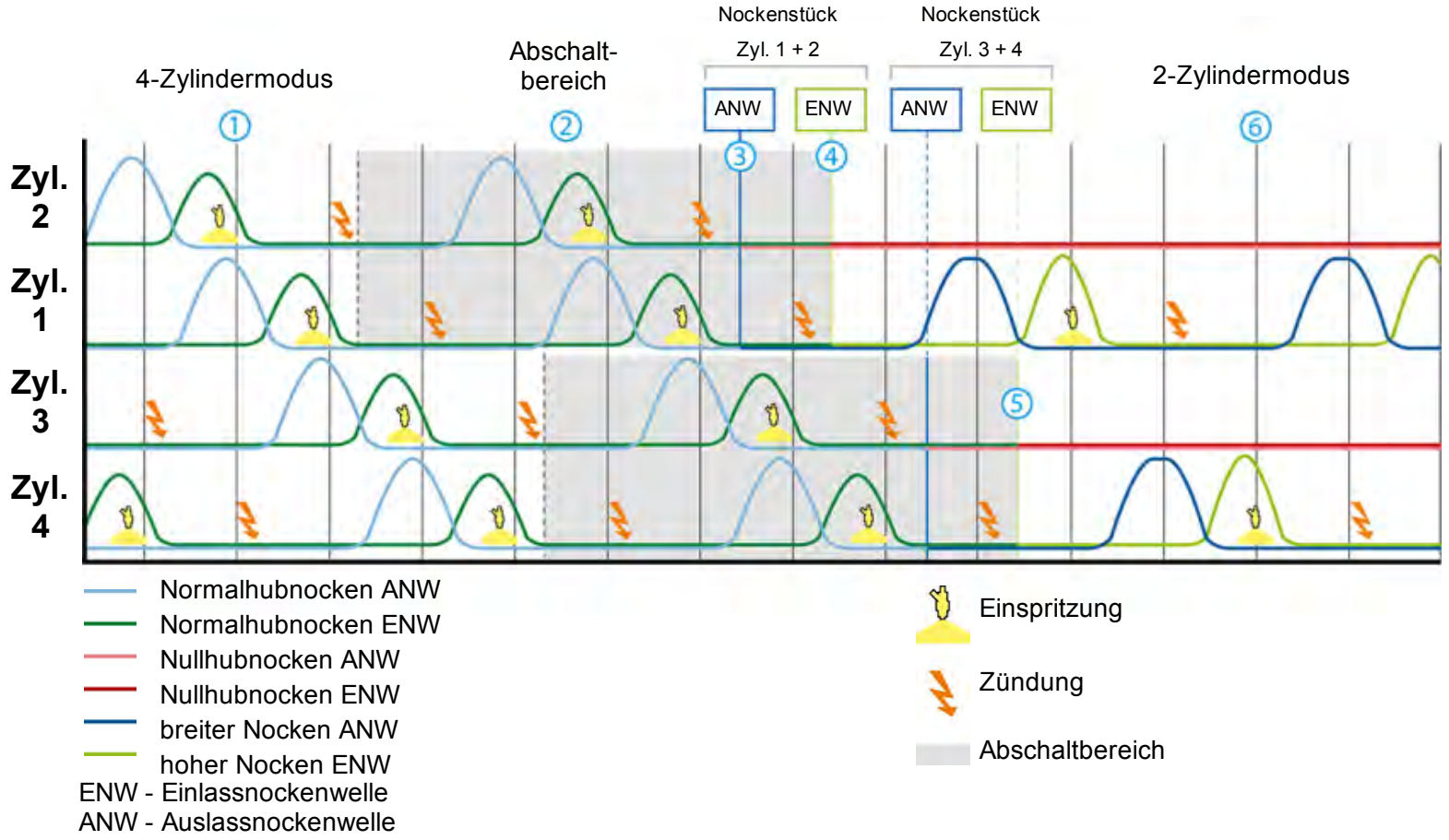
Die Umschaltvorgänge zwischen dem 4- und 2-Zylindermodus

Abschaltvorgang

③

Das Nockenstück von Zylinder 1 und 2 auf der Auslassnockenwelle ist jetzt verschoben.

- Bei Zylinder 1 laufen die Rollenschlepphebel auf einem Nocken der etwas breiter ausgelegt ist und damit für einen besseren Ladungswechsel sorgt.
- Bei Zylinder 2 laufen die Rollenschlepphebel auf dem Nullhubnocken und die Auslassventile sind abgeschaltet.
  Das Abgas bleibt eingeschlossen, die Einspritzung und die Zündung sind abgeschaltet.



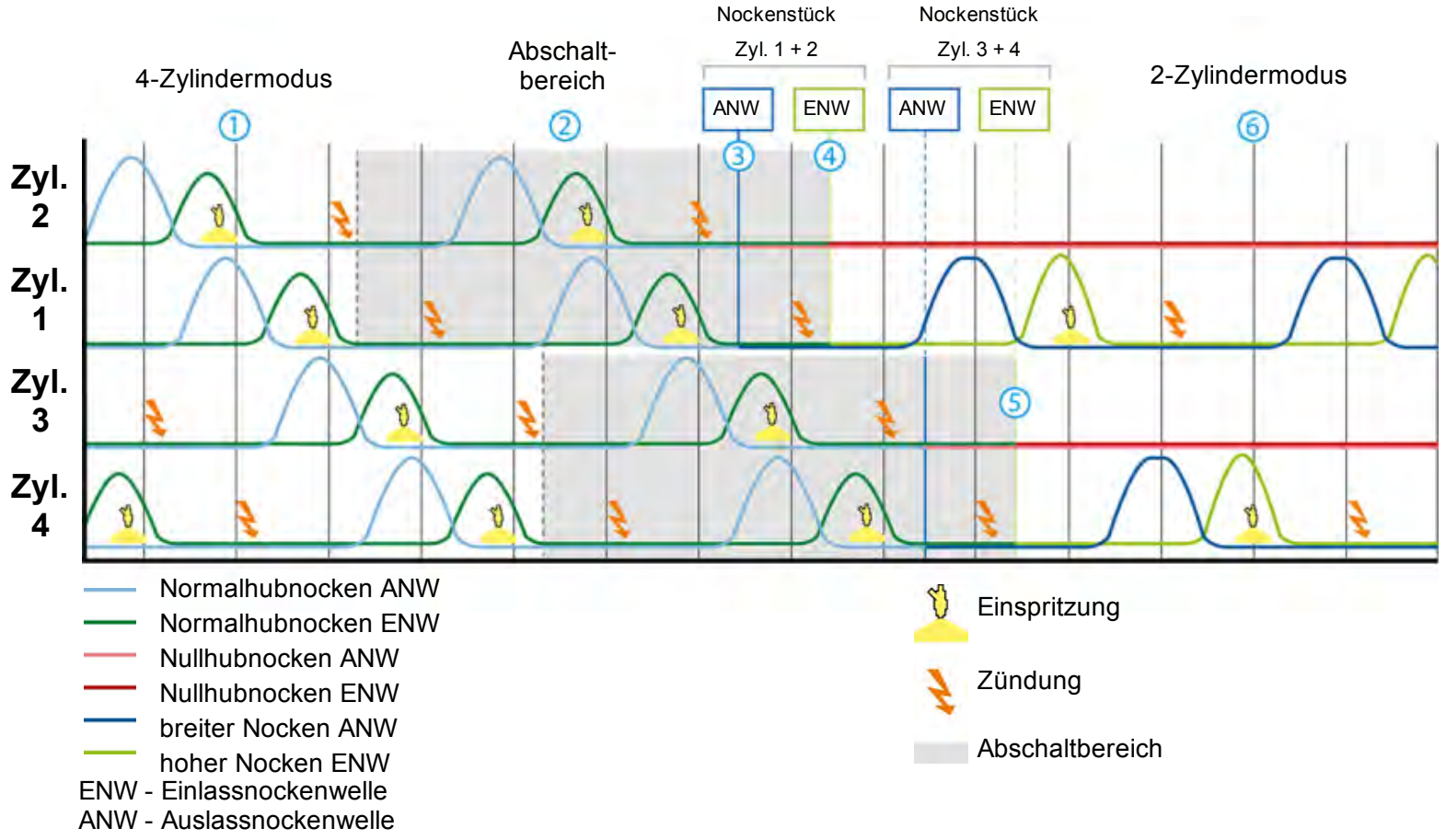
Die Umschaltvorgänge zwischen dem 4- und 2-Zylindermodus

Abschaltvorgang

④

Das Nockenstück von Zylinder 1 und 2 auf der Einlassnockenwelle ist jetzt ebenfalls verschoben.

- Bei Zylinder 1 laufen die Rollenschlepphebel auf einem Nocken der 30° Kurbelwinkel in Richtung spät verdreht ist.
  Durch das spätere Öffnen der Einlassventile wird über einen längeren Zeitraum Frischluft in den Zylinder gesaugt.
- Bei Zylinder 2 laufen die Rollenschlepphebel auf dem Nullhubnocken und die Einlassventile sind abgeschaltet.

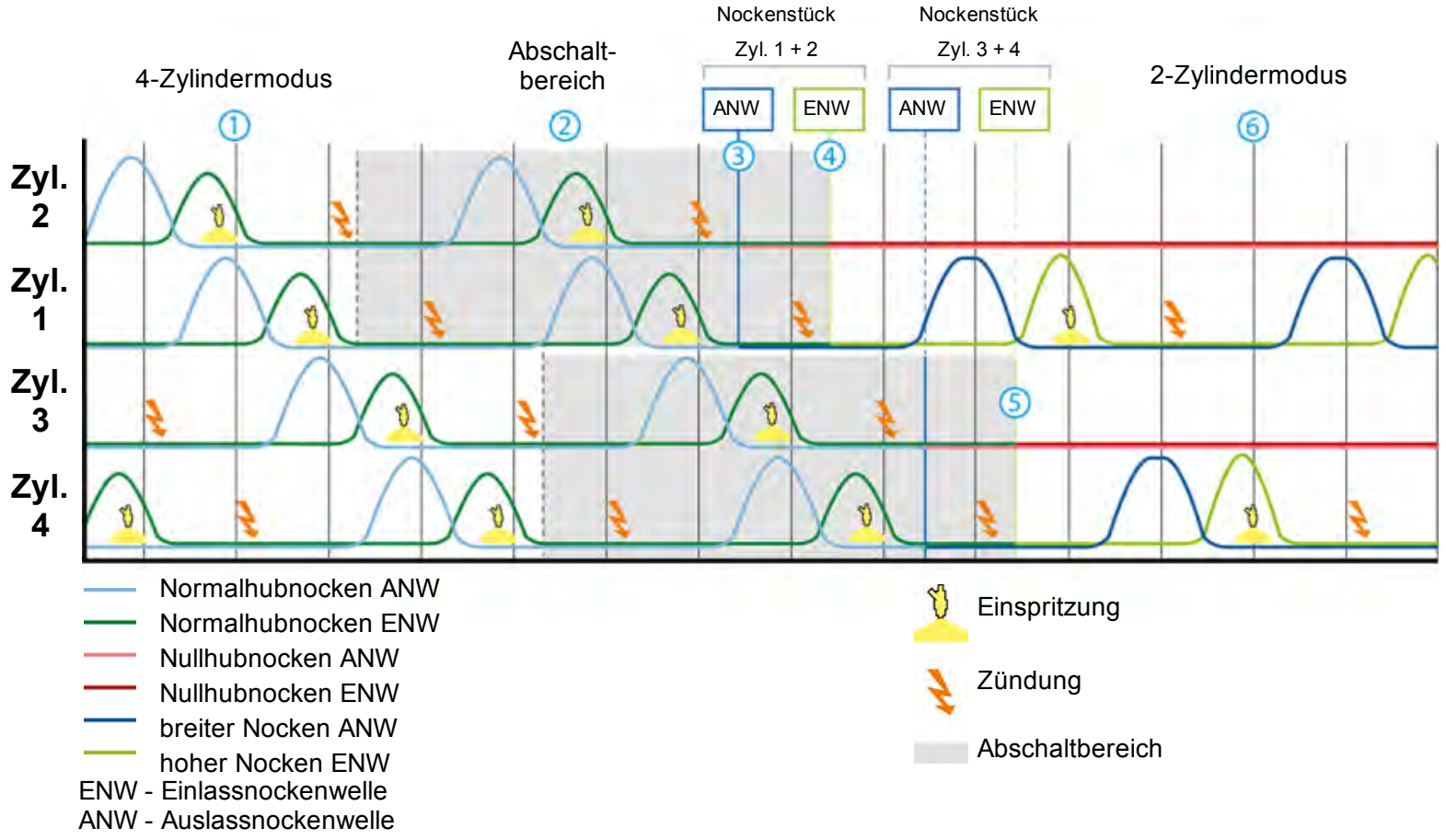


Die Umschaltvorgänge zwischen dem 4- und 2-Zylindermodus

Abschaltvorgang

(5)

Der Ablauf für die Zylinder 3 und 4 entspricht dem bei den Zylindern 1 und 2.

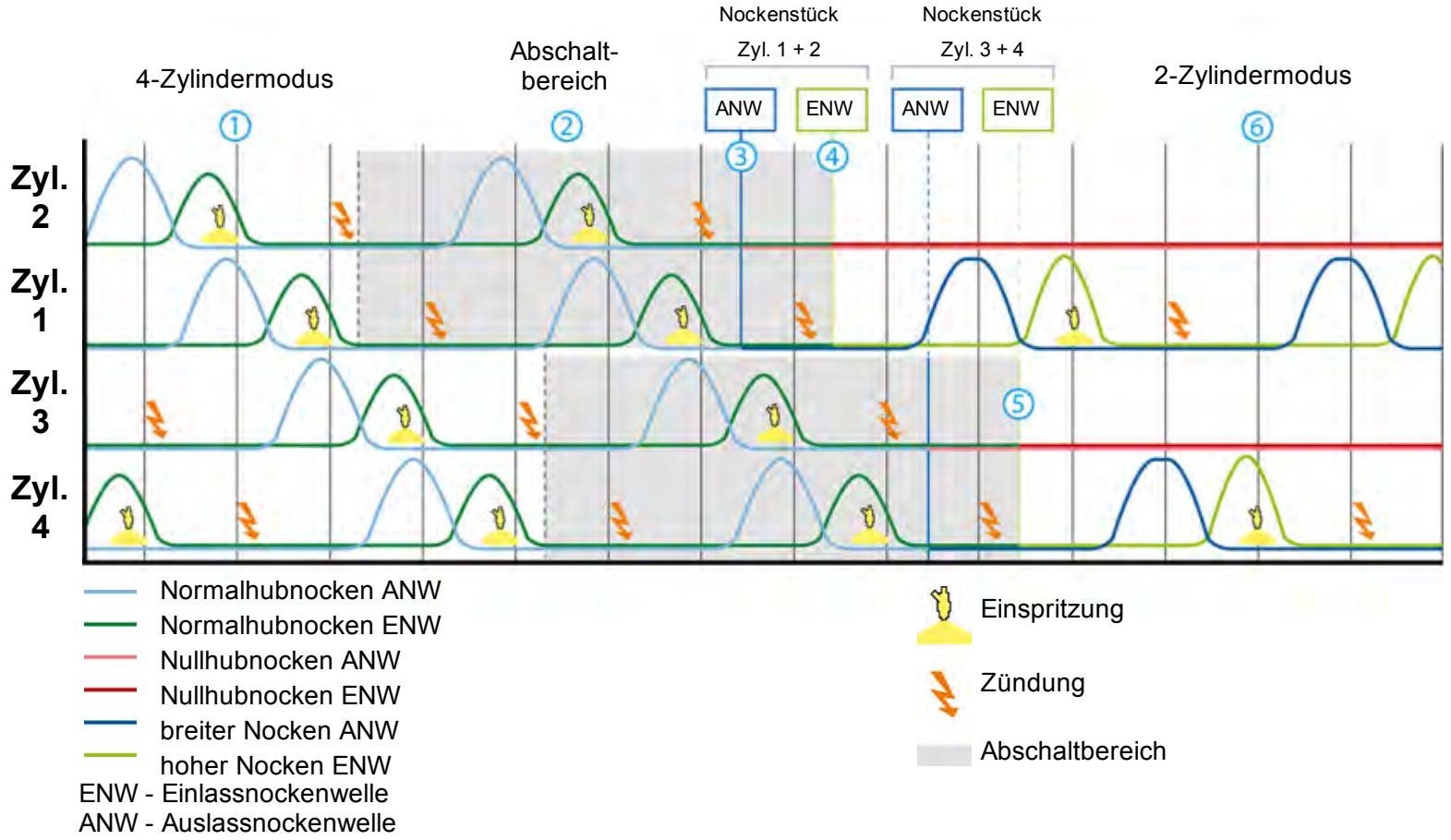


Die Umschaltvorgänge zwischen dem 4- und 2-Zylindermodus

Abschaltvorgang

6

Der Motor läuft im 2-Zylindermodus. Die Nockenwellen werden auf die für das Miller-Brennverfahren im 2-Zylindermodus optimalen Steuerzeiten verstellt.

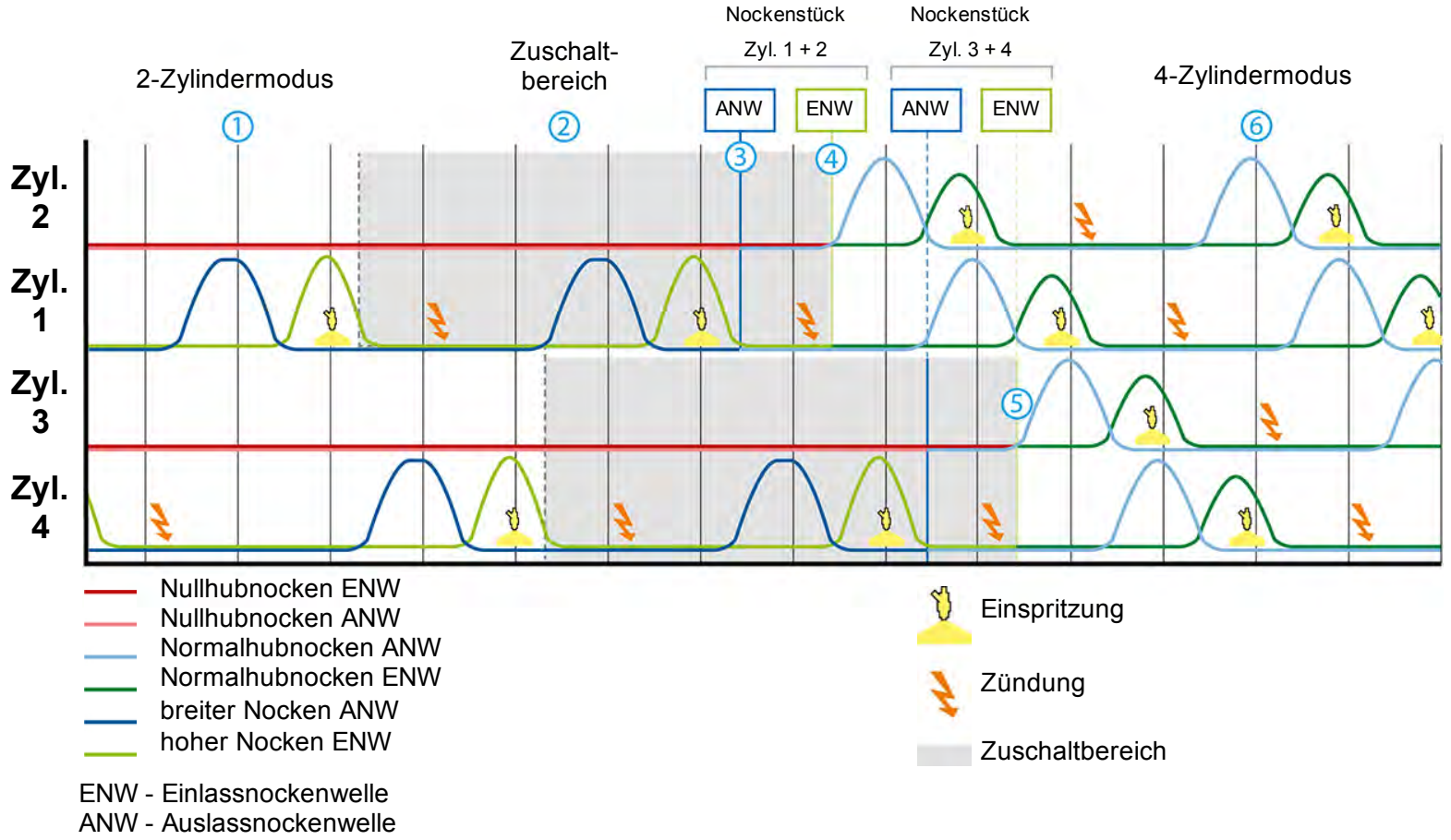


Die Umschaltvorgänge zwischen dem 4- und 2-Zylindermodus

Zuschaltvorgang

In der Grafik sehen Sie beispielhaft den Ablauf eines Zuschaltvorganges vom 2- in den 4-Zylindermodus.

Wenn Sie mit der Maus über die blauen Ziffern fahren, erhalten Sie weitere Informationen zu den Vorgängen während der Umschaltung.

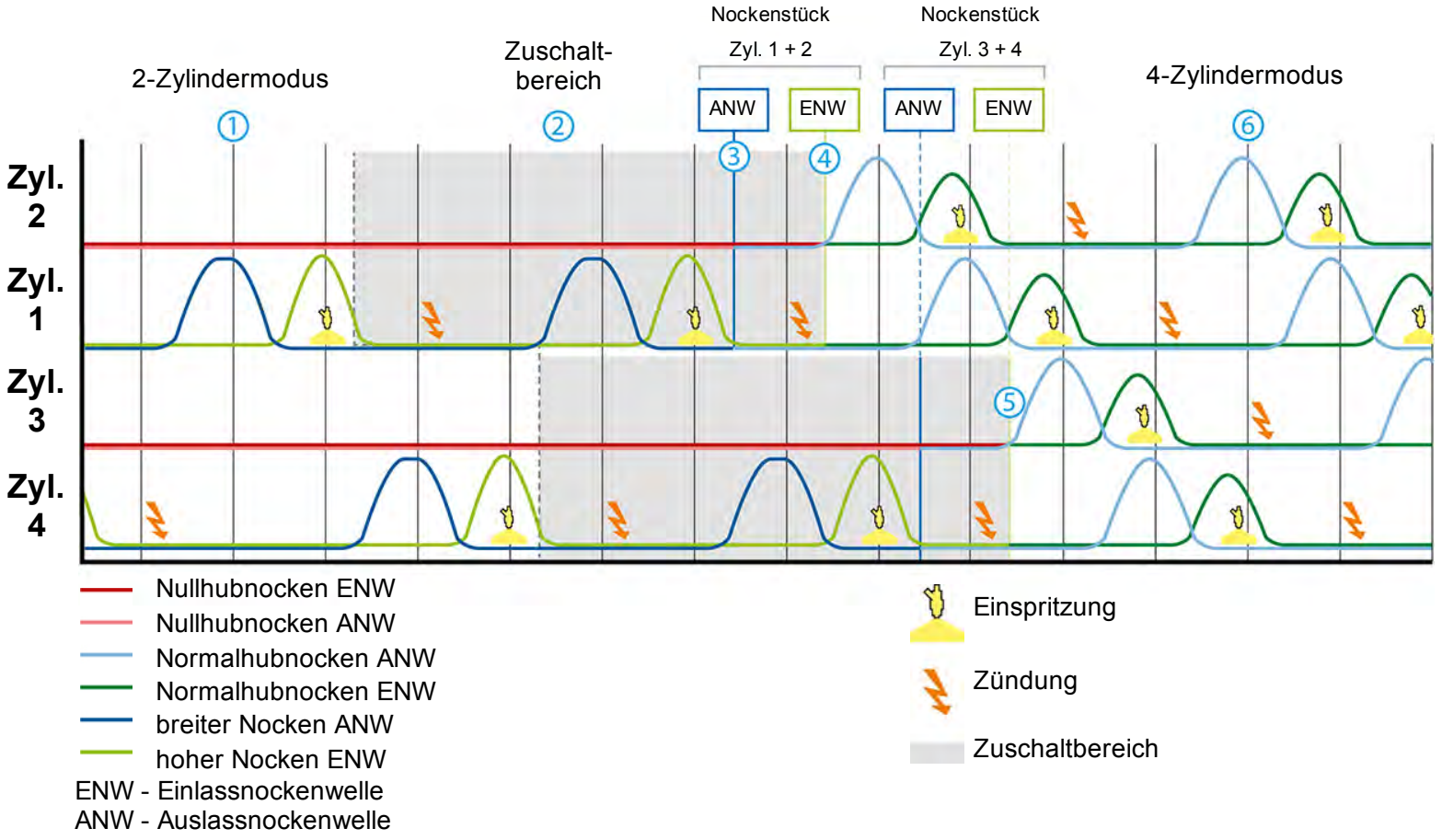


Die Umschaltvorgänge zwischen dem 4- und 2-Zylindermodus

Zuschaltvorgang

① Im 2-Zylindermodus beginnen mit der Zuschaltanforderung die Vorbereitungen für die Zuschaltung.
Auch diese dauern mehrere Arbeitsspiele.

Dabei wird zum Beispiel die Ein- und die Auslassnockenwelle in eine möglichst brennstabile Position mit geringerer Ventilüberschneidung verfahren.



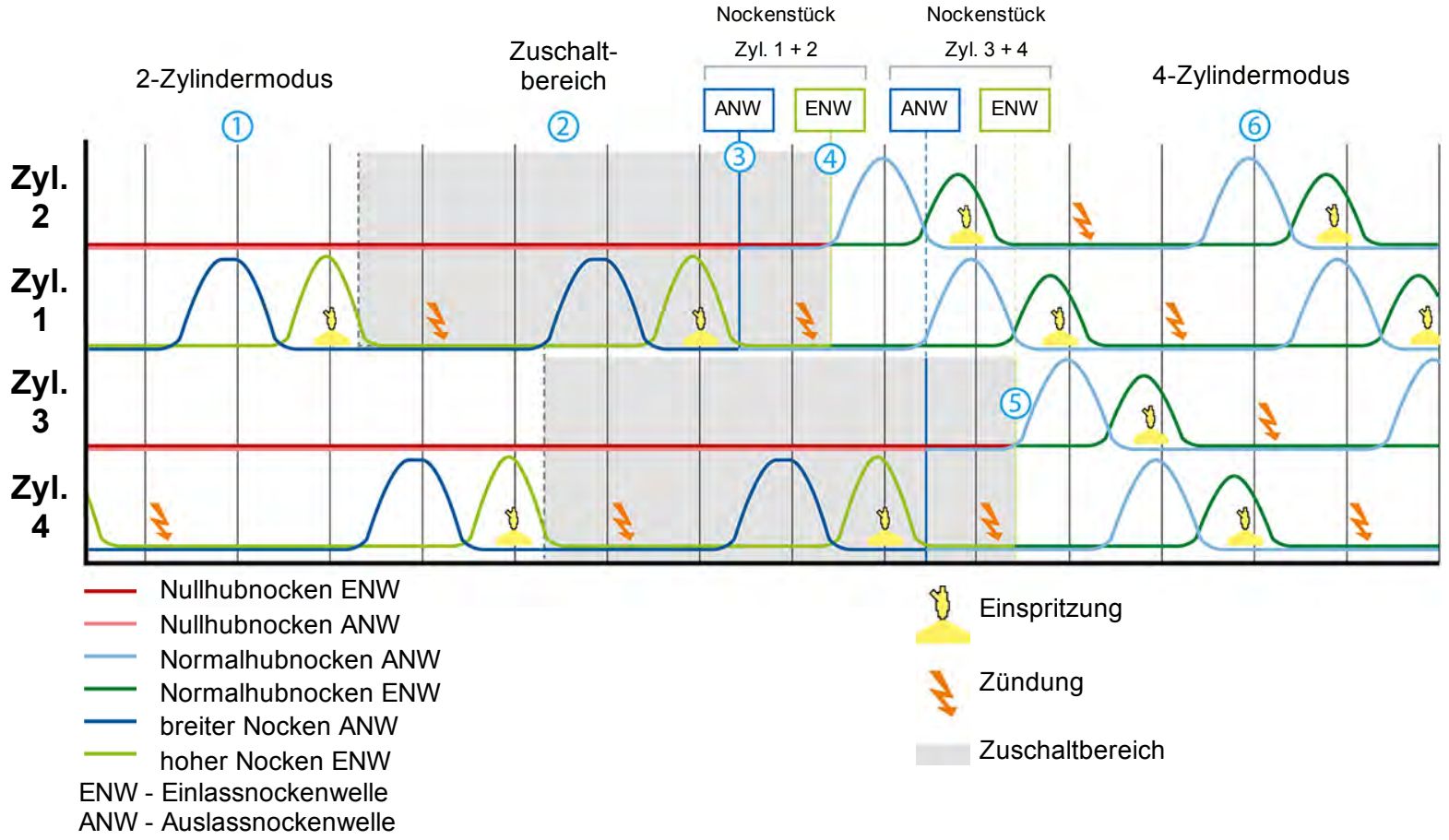
Die Umschaltvorgänge zwischen dem 4- und 2-Zylindermodus

Zuschaltvorgang

(2)

Im Zuschaltbereich werden die Nockensteller angesteuert und die Nockenstücke der Zylinder 1 und 2 verschoben.
In diesem Bereich finden auch die letzten Verbrennungen im 2-Zylindermodus statt.

Weitere Maßnahmen sind nicht erforderlich.



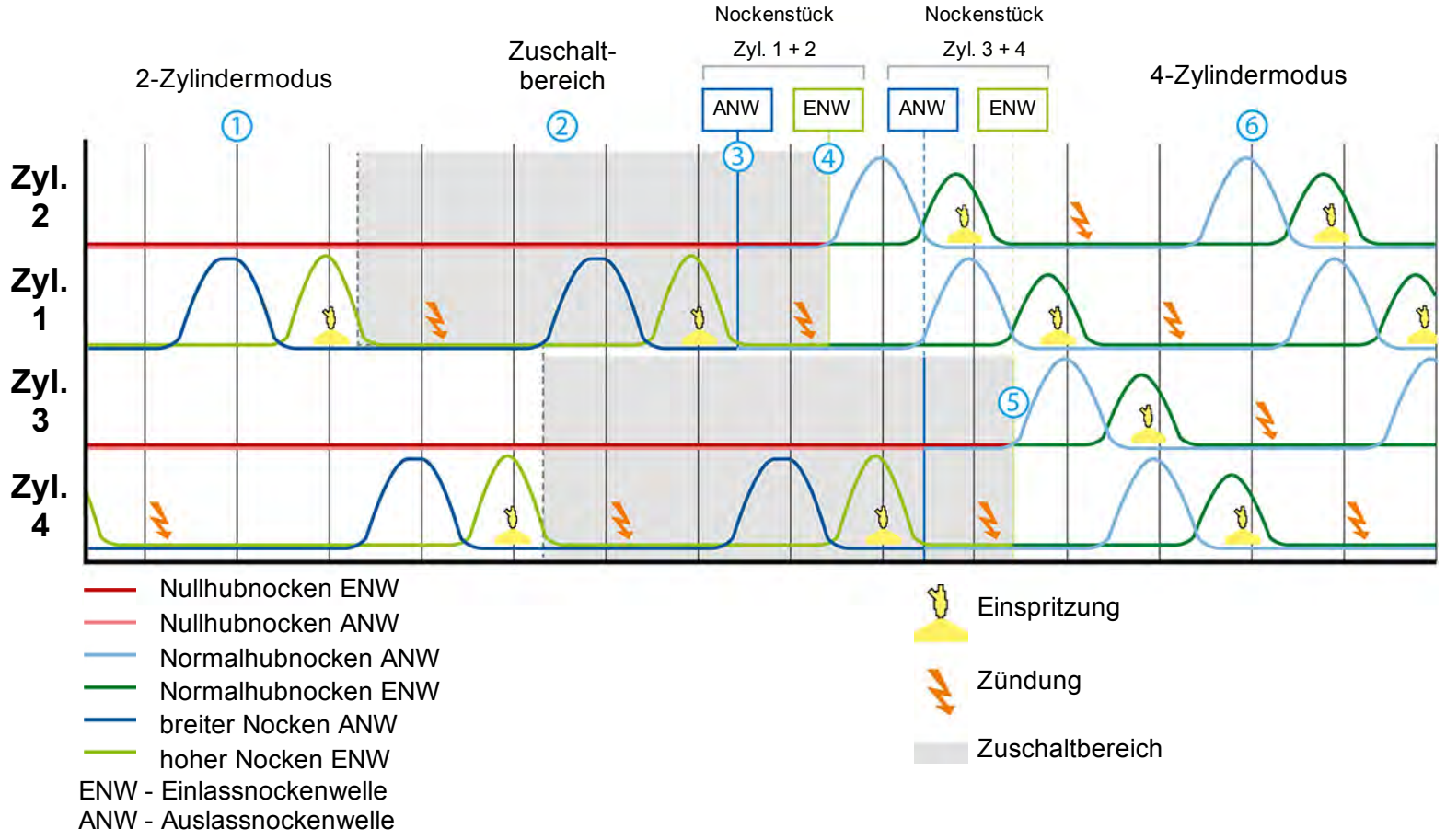
Die Umschaltvorgänge zwischen dem 4- und 2-Zylindermodus

Zuschaltvorgang

③

Das Nockenstück von Zylinder 1 und 2 auf der Auslassnockenwelle ist jetzt verschoben.

- Bei Zylinder 1 und 2 laufen die Rollenschlepphebel wieder auf dem Normalhubnocken.
- Die Auslassventile von Zylinder 2 sind wieder zugeschaltet und das eingeschlossene Abgas wird ausgestoßen.



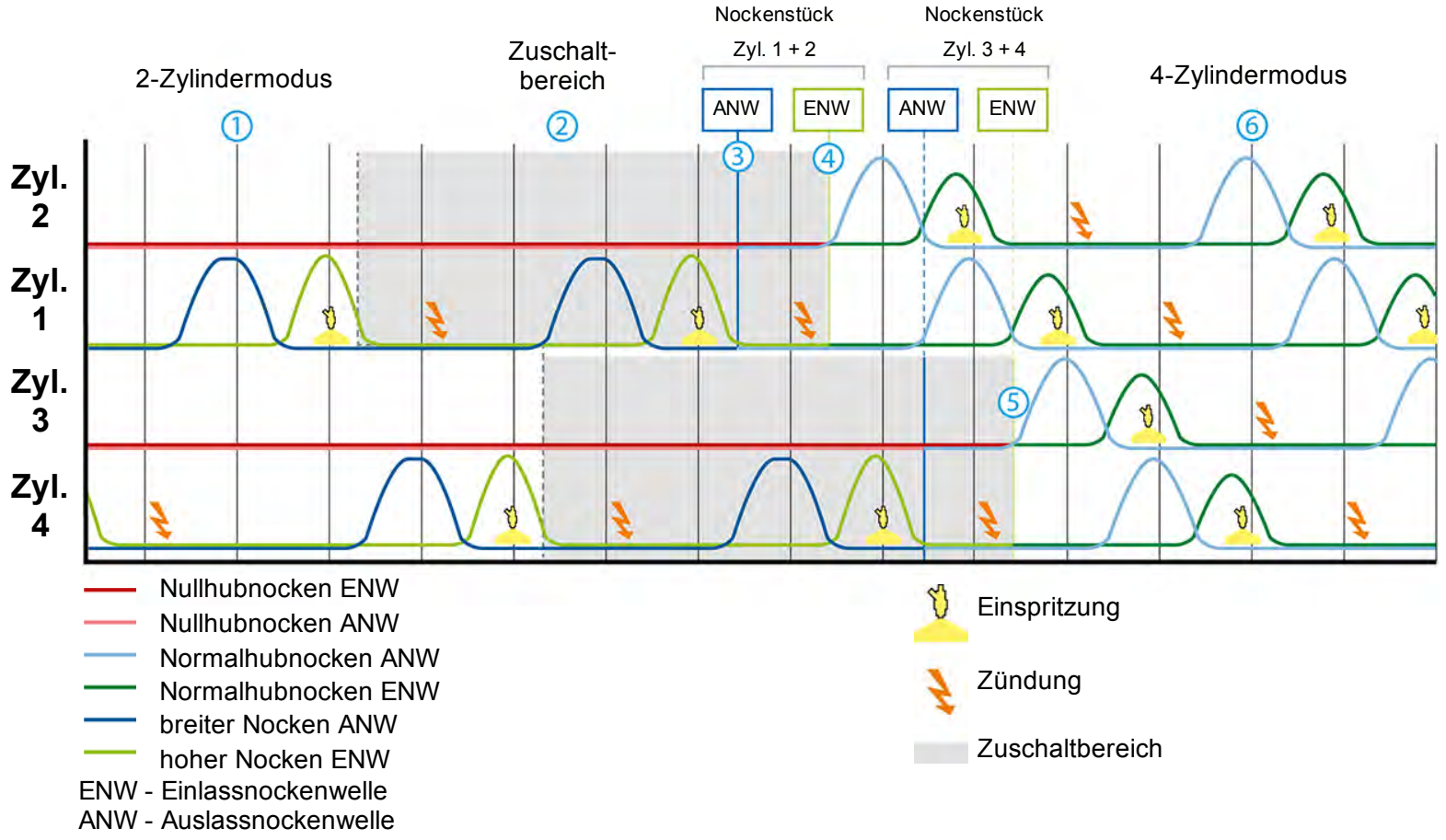
Die Umschaltvorgänge zwischen dem 4- und 2-Zylindermodus

Zuschaltvorgang

④

Das Nockenstück von Zylinder 1 und 2 auf der Einlassnockenwelle ist jetzt ebenfalls verschoben.

- Bei Zylinder 1 und 2 laufen die Rollenschlepphebel ebenfalls wieder auf den Normalhubnocken.
  Die Einlassventile von Zylinder 2 sind wieder zugeschaltet.
  Es wird wieder Frischluft angesaugt.
- Die Einspritzung und die Zündung werden wieder zugeschaltet.

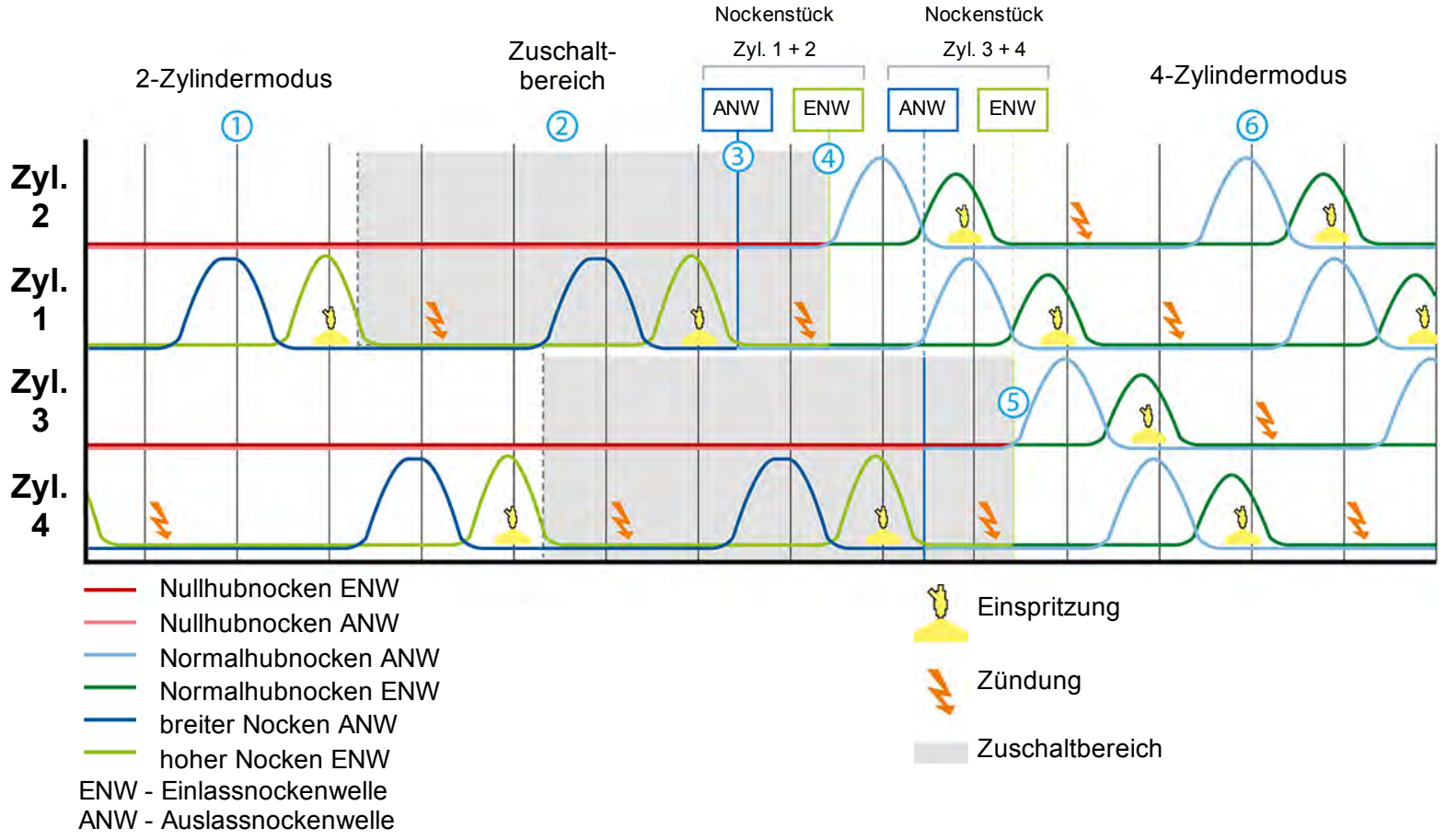


Die Umschaltvorgänge zwischen dem 4- und 2-Zylindermodus

Zuschaltvorgang

5

Der Ablauf für die Zylinder 3 und 4 entspricht dem bei den Zylindern 1 und 2.



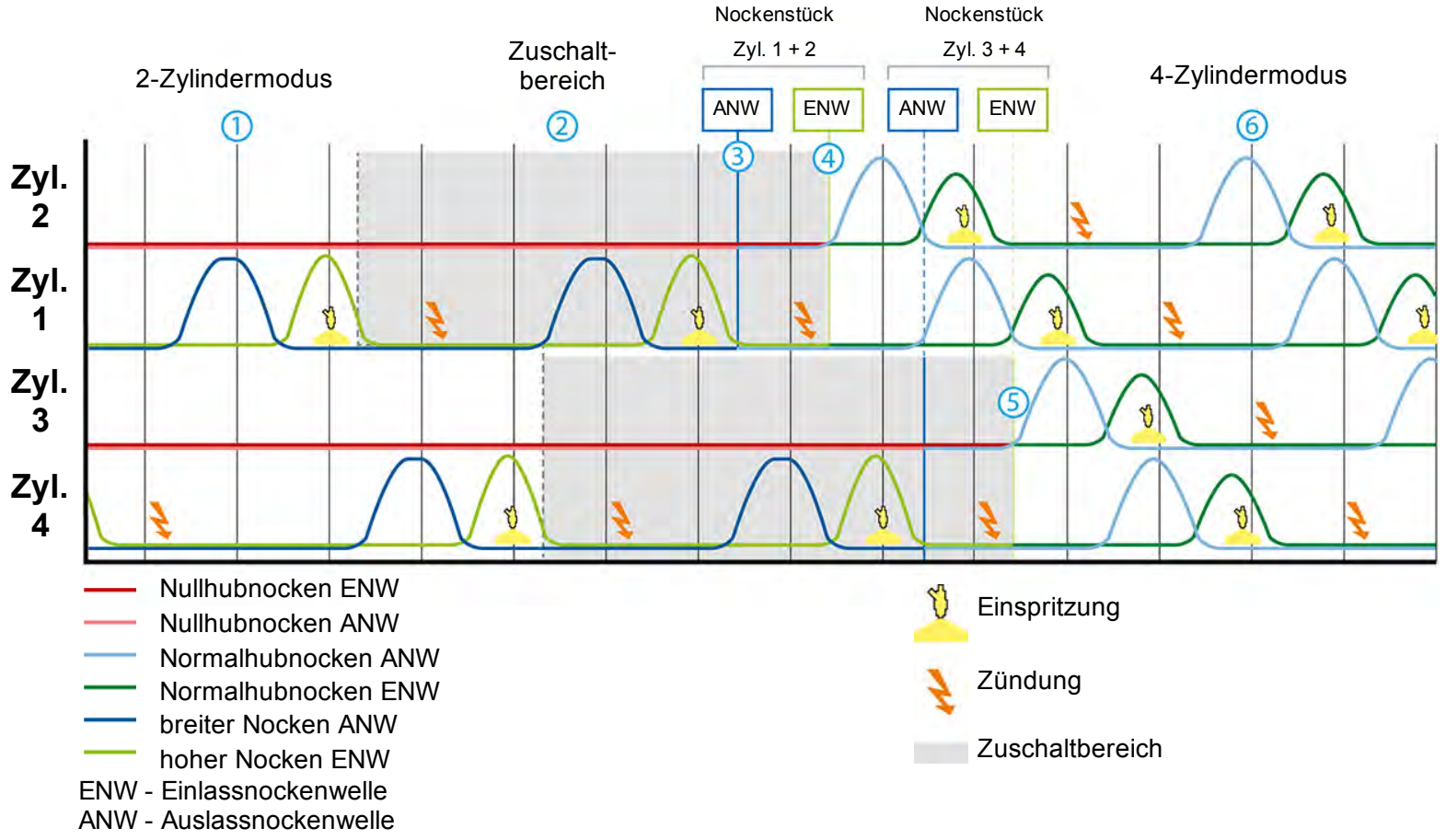
Die Umschaltvorgänge zwischen dem 4- und 2-Zylindermodus

Zuschaltvorgang

⑥

Der Motor läuft im 4-Zylindermodus.

- Die Nockenwellen werden auf die für das Miller-Brennverfahren im 4-Zylindermodus optimalen Steuerzeiten verstellt.
- Die Drosselklappe wird etwas geschlossen, um die Frischluftfüllung an den 4-Zylindermodus anzupassen. Ein Drehmomentanstieg wird damit vermieden.



Die Umschaltvorgänge zwischen dem 4- und 2-Zylindermodus

Video zur Umschaltung

Das Video zeigt Ihnen den Ablauf der Verstellung vom 4-Zylindermodus in den 2-Zylindermodus und wieder zurück.

Zum Starten des Videos auf den Startknopf klicken.



Der Ölkreislauf

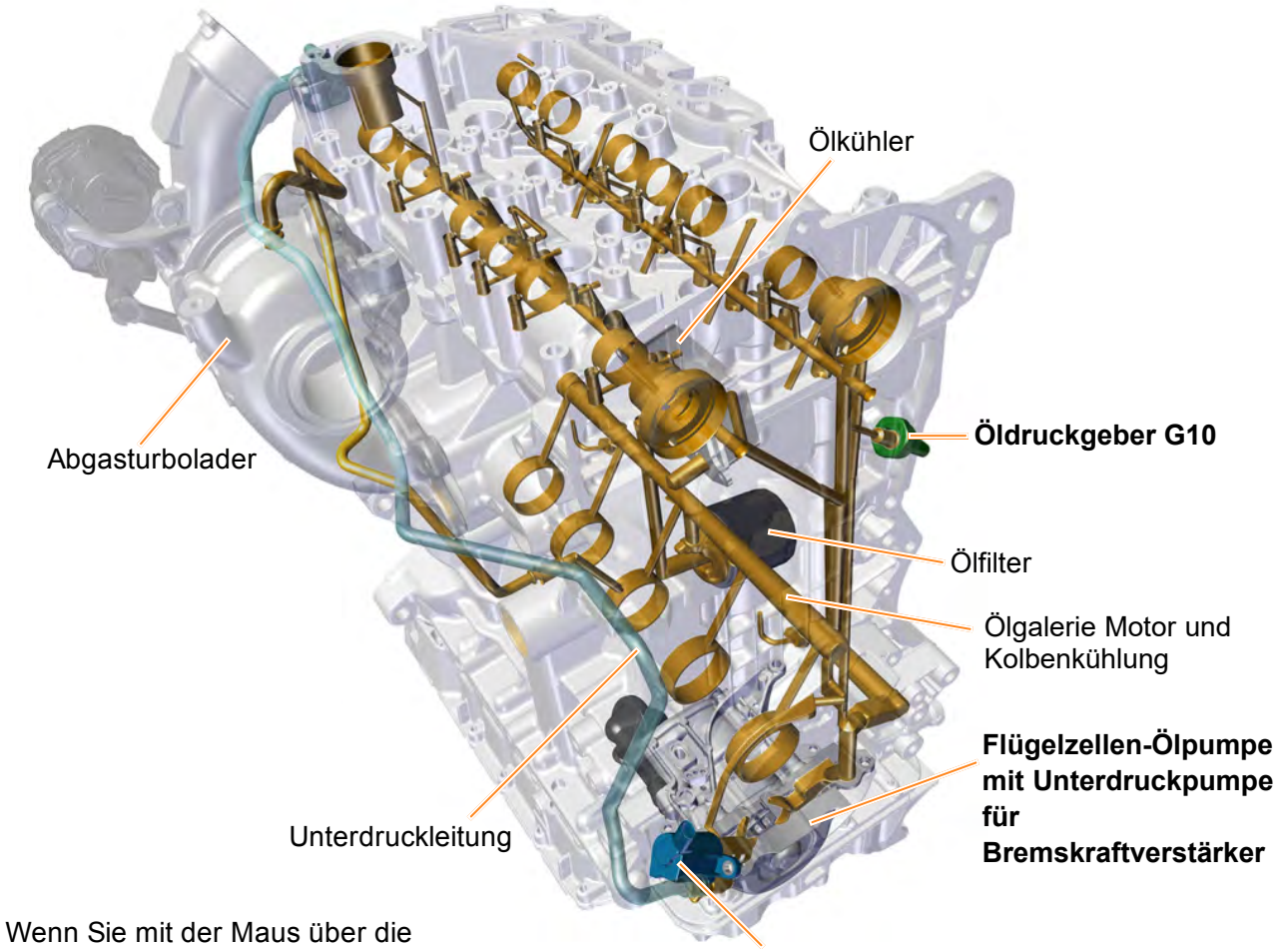
Die stufenlose Öldruckregelung erfolgt last-, drehzahl- und öltemperaturabhängig auf 1,4 bis 3,3 bar.
Das Öl wird von einer Flügelzellen-Ölpumpe in den Ölkreislauf gefördert.

Vorteile der stufenlosen Öldruckregelung:

- Die motorinnere Reibung wird weiter reduziert.
- Die Leistungsaufnahme der Ölpumpe ist gering, da die Ölpumpe nur so viel fördert, wie benötigt wird.
- Der Ölverschleiß im Ölkreislauf ist gering, da möglichst wenig Öl umgewälzt wird.



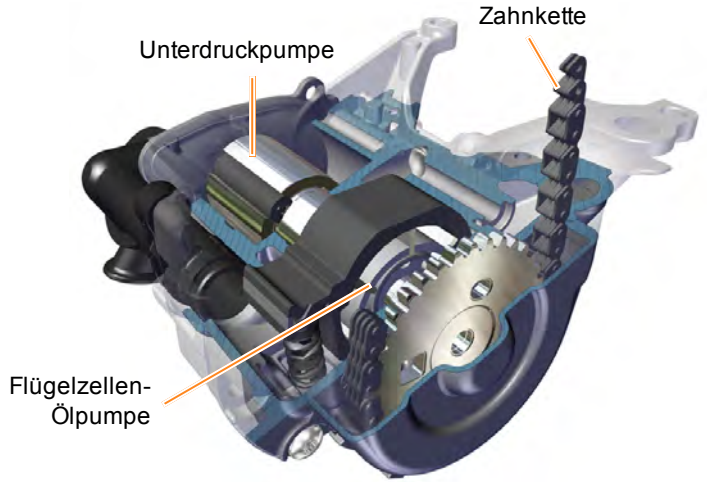
Der grundsätzliche Aufbau entspricht dem 1,0l-48/59kW-MPI-Motor EA211 EVO.
Im Selbststudienprogramm 700 finden Sie weitere Informationen zur Ölversorgung.



Wenn Sie mit der Maus über die hervorgehobenen Bildbeschriftungen fahren, erhalten Sie weitere Informationen.

Der Ölkreislauf

Flügelzellen-Ölpumpe mit Unterdruckpumpe für Bremskraftverstärker



Die Flügelzellen-Ölpumpe ist unten am Dichtflansch und am Zylinderblock angeschraubt. Sie wird über eine wartungsfreie Zahnkette von der Kurbelwelle angetrieben.

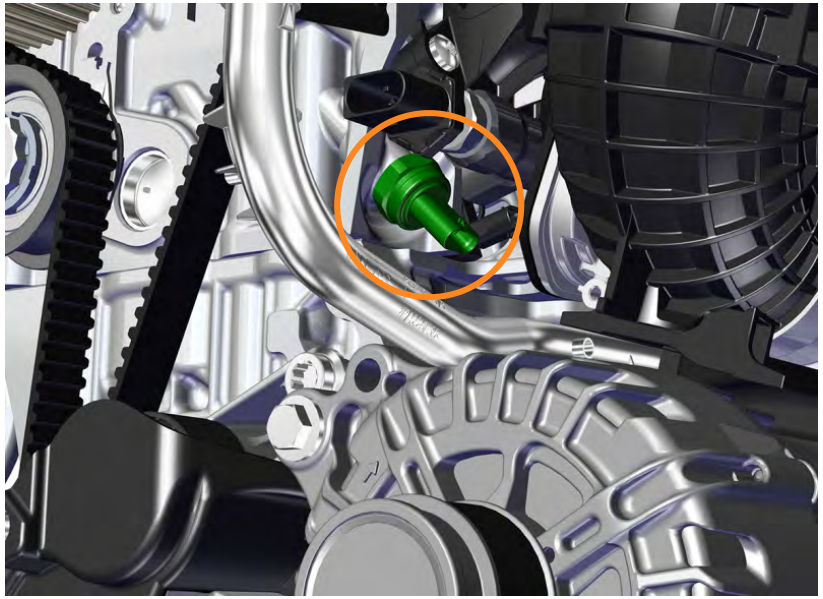
Je nachdem, ob ein elektromechanischer Bremskraftverstärker verbaut ist oder nicht, kommt:

- eine Flügelzellen-Ölpumpe oder
- eine Flügelzellen-Ölpumpe mit Unterdruckpumpe

zum Einsatz.

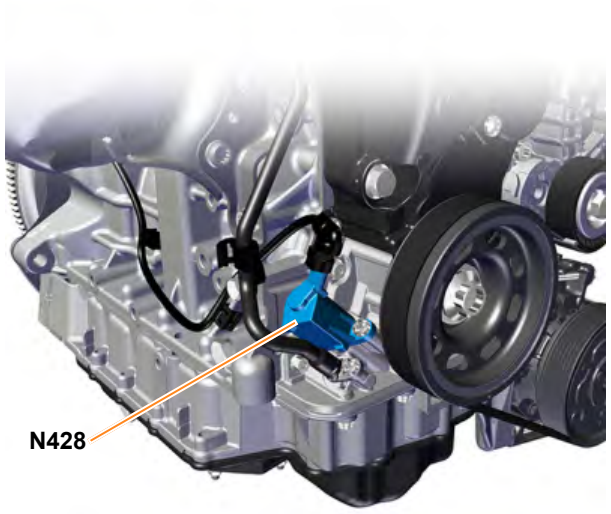
Der Ölkreislauf

Öldruckgeber G10



Der Öldruckgeber G10 misst ständig den Öldruck und sendet diesen mit einem SENT-Datenprotokoll an das Motorsteuergerät.
Anhand der Signale steuert das Motorsteuergerät das Ventil für Öldruckregelung N428 an und verändert die Ölfördermenge.
Der Öldruck steigt beziehungsweise sinkt.

Der Ölkreislauf



Ventil für Öldruckregelung N428

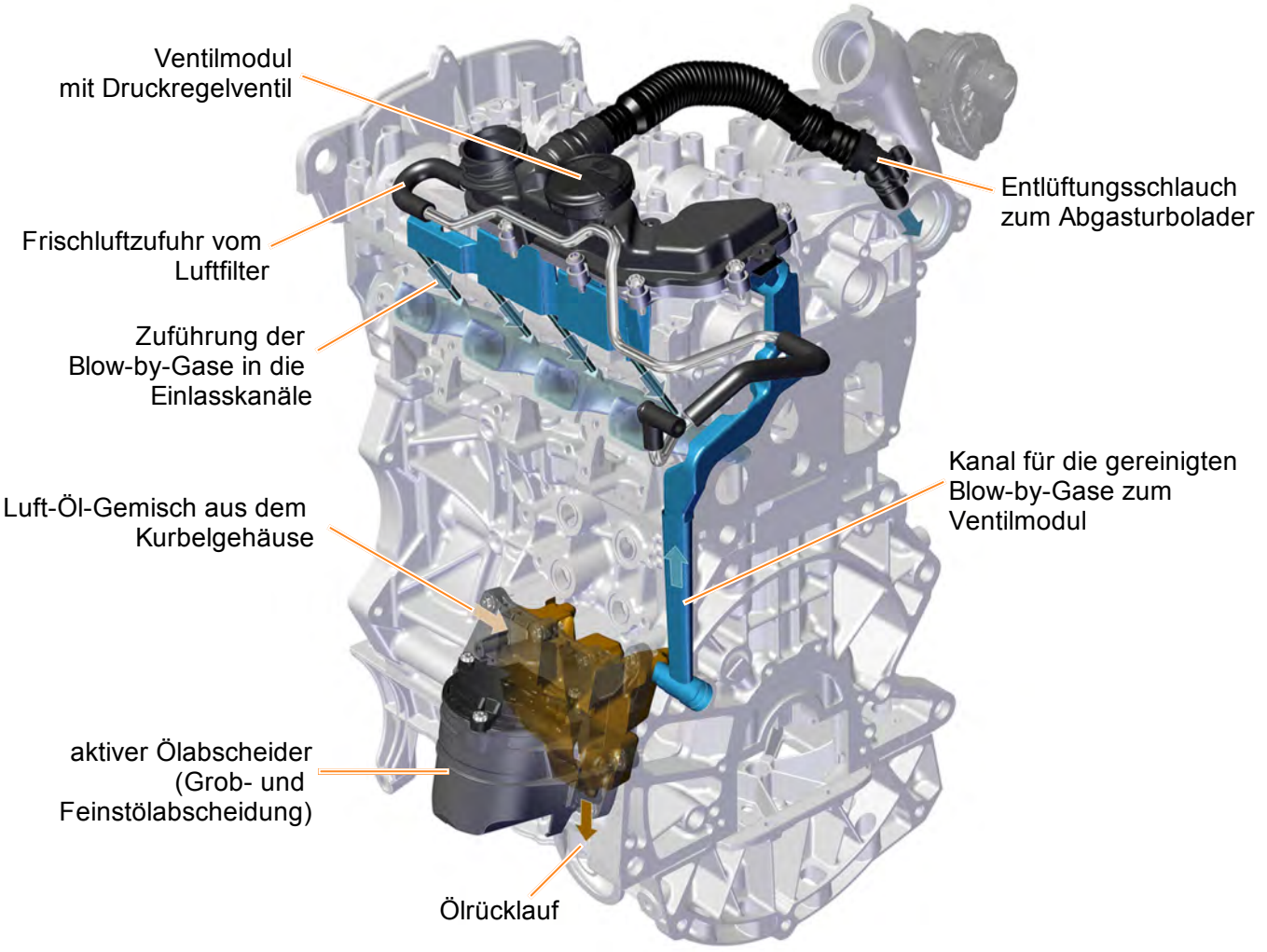
Das Ventil für Öldruckregelung ist ein hydraulisches 3/2-Wegeventil. Es wird vom Motorsteuergerät kennfeldabhängig mit einem pulsweitenmodulierten Signal (PWM-Signal) angesteuert.

Je nach Ansteuerung gibt es einen bestimmten Querschnitt zum Steuerkanal in der Flügelzellen-Ölpumpe frei.
Das Öl wird gezielt zur Steuerfläche eines Verstellrings geleitet, verstellt diesen und passt die Ölfördermenge entsprechend an.

Die Kurbelgehäusebe- und -entlüftung im Überblick

Die Kurbelgehäusebelüftung sorgt für eine Durchspülung des Kurbelgehäuses mit Frischluft.
Dadurch wird das Kondenswasser ausgetragen und ein Einfrieren des Kondenswasser-Öl-Gemisches verhindert.

Die Kurbelgehäuseentlüftung sorgt unter allen Betriebsbedingungen dafür, dass keine Öldämpfe und unverbrannte Kohlenwasserstoffe in die Umgebung gelangen.



Neuerungen an der Kurbelgehäuseentlüftung:

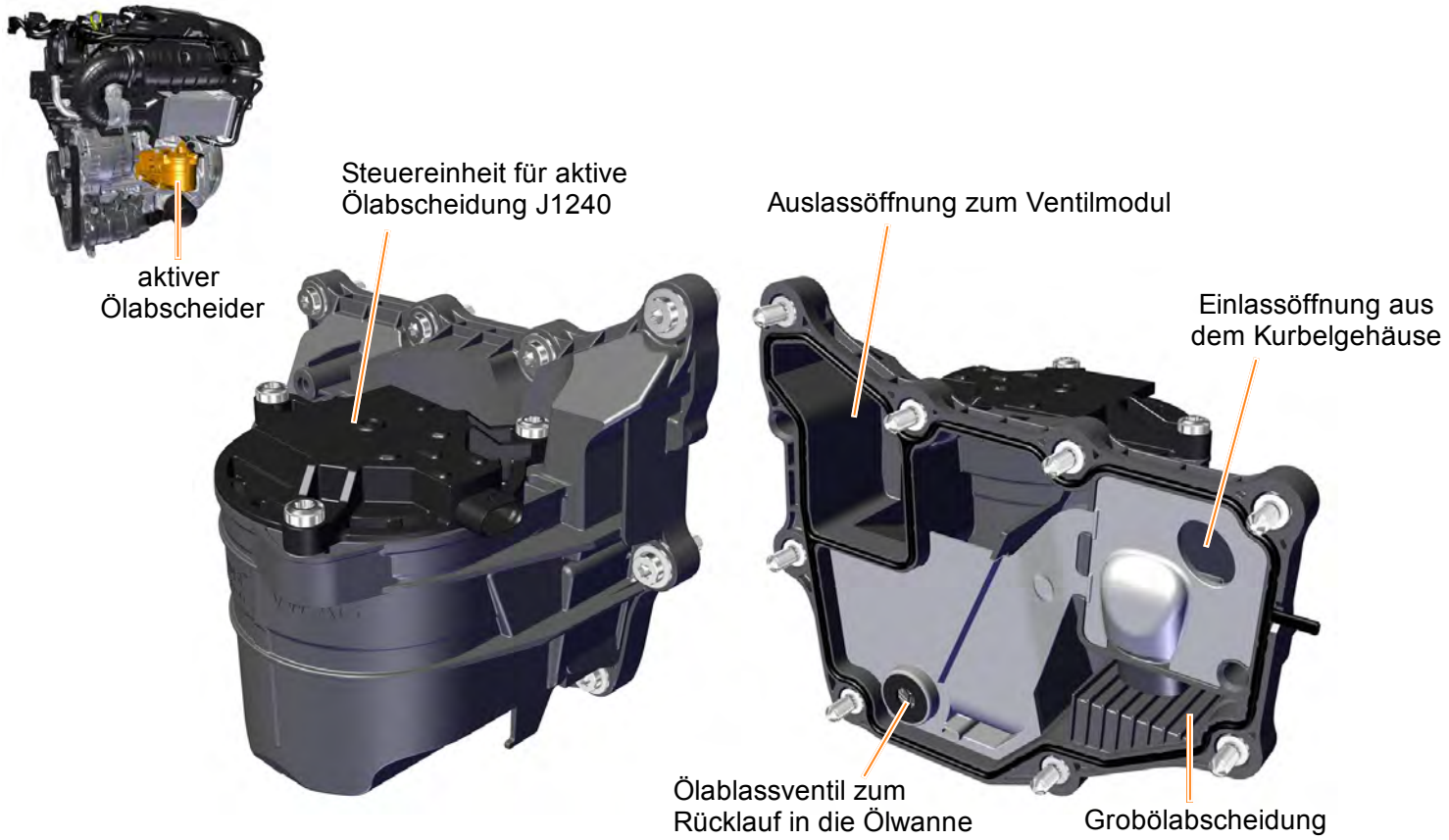
- Anstelle eines Grob- und eines Feinölabscheiders setzt ein aktiver Ölabscheider ein.
- Anstelle des bisherigen Feinölabscheiders ist ein Ventilmodul verbaut.

Der aktive Ölabscheider

Einbauort und Aufgabe

Der aktive Ölabscheider ist unterhalb des Ladeluftkühlers am Zylinderblock verbaut.
Mit ihm werden auch kleinste Ölpartikel von den Blow-by-Gasen abgeschieden und in die Ölwanne zurückgeleitet.
Dadurch gelangen noch einmal weniger Ölpartikel als bei den bisherigen Systemen in den Brennraum.

Der Ölverbrauch sinkt.
Die Verbrennung wird sauberer und effizienter.



Der aktive Ölabscheider

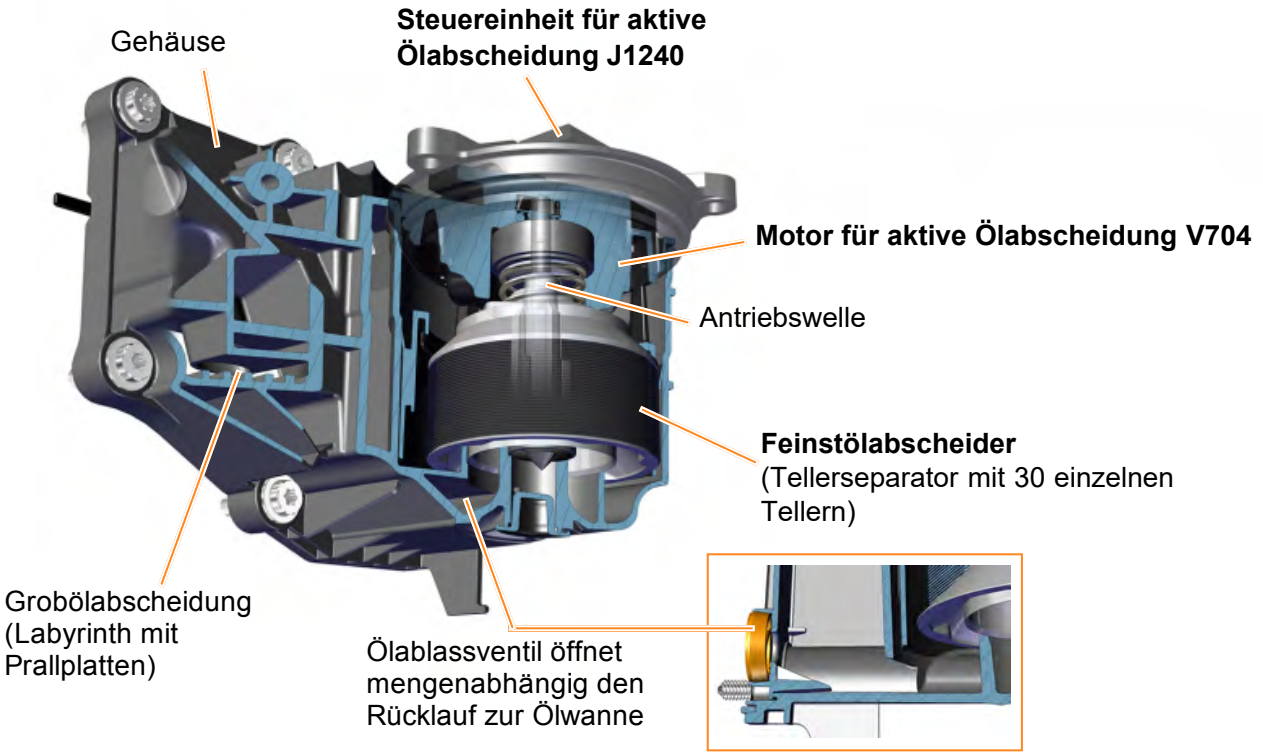
Aufbau

Der aktive Ölabscheider besteht aus:

- dem Gehäuse
- der Steuereinheit für aktive Ölabscheidung J1240
- dem Motor für aktive Ölabscheidung V704
- dem Feinstölabscheider (Tellerseparator)

Die gereinigten Blow-by-Gase strömen weiter zum Ventilmodul.

Wenn Sie auf die hervorgehobenen Bildbeschriftungen klicken, werden zu den Bauteilen weitere Informationen eingeblendet.
Ein zweiter Klick an gleicher Stelle schließt die Information.

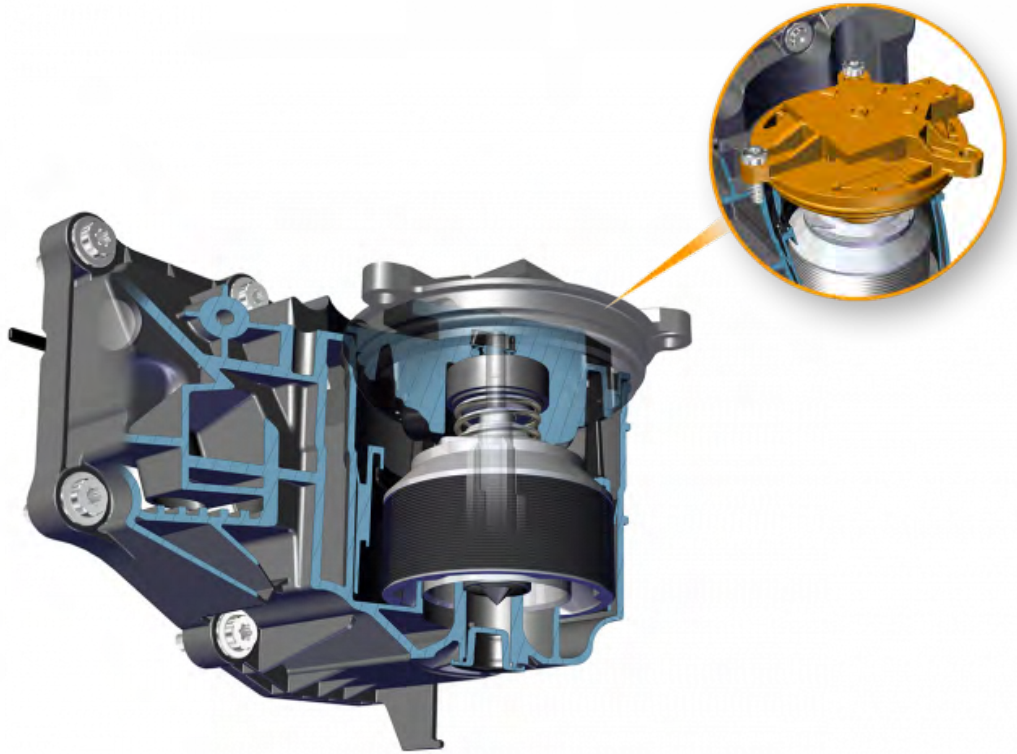


Der aktive Ölabscheider

Aufbau

- **der Steuereinheit für aktive Ölabscheidung J1240**

  Die Steuereinheit für aktive Ölabscheidung wird vom Motorsteuergerät last- und drehzahlabhängig mit einem LIN-Signal angesteuert.
  Diese bestromt dementsprechend den Motor für aktive Ölabscheidung.

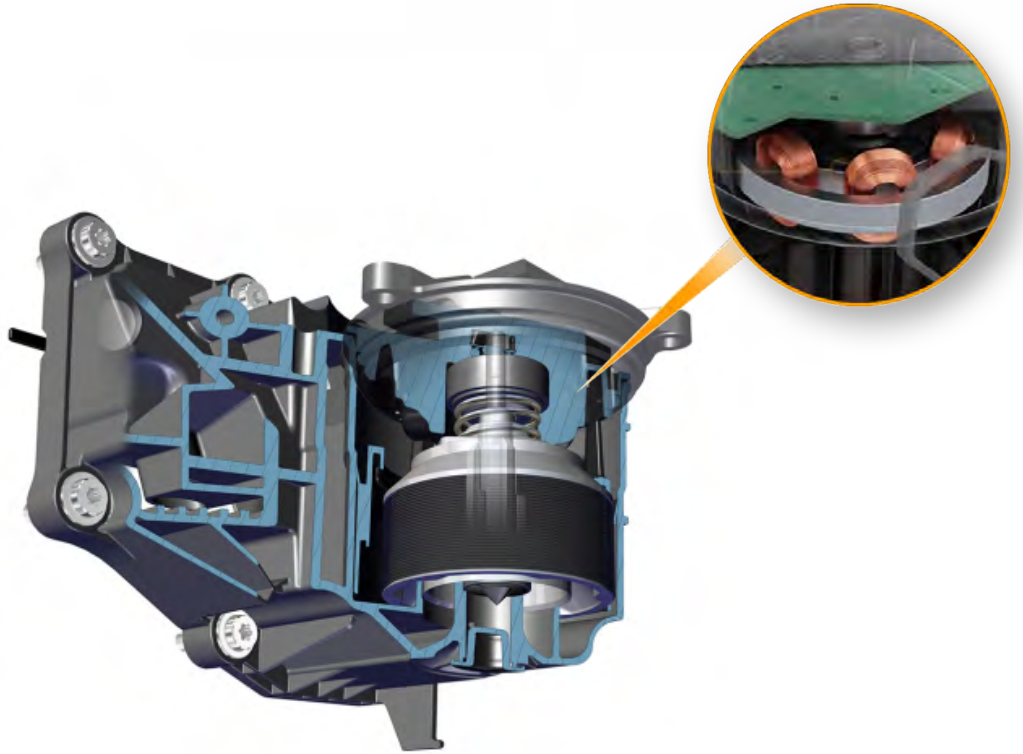


Der aktive Ölabscheider

Aufbau

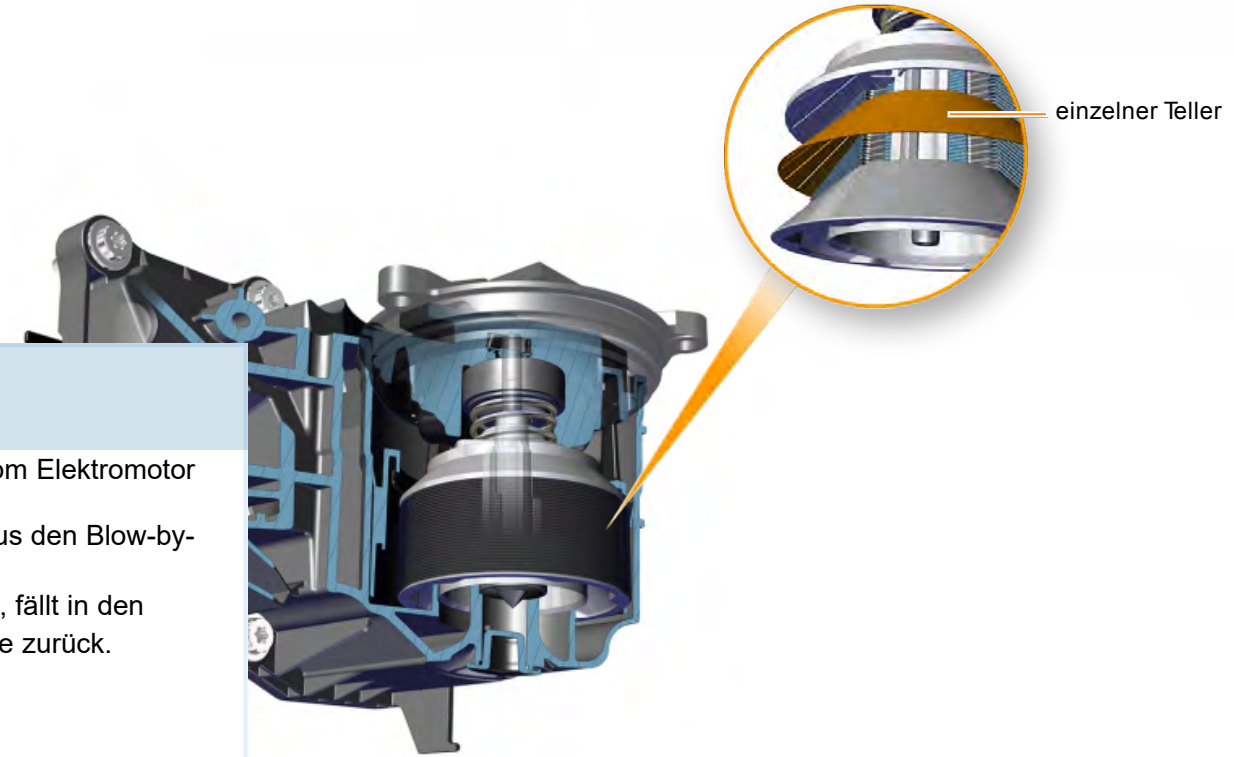
- **dem Motor für aktive Ölabscheidung V704**

  Der Motor für aktive Ölabscheidung versetzt das Tellerpaket in eine Drehbewegung mit Drehzahlen bis zu 12.000 1/min.



Der aktive Ölabscheider

Aufbau



- **dem Feinstölabscheider**
  (Tellerseparator)

  Der Feinstölabscheider besteht aus 30 einzelnen Tellern, die vom Elektromotor über eine Antriebsachse in Rotation versetzt werden.
  Durch die Zentrifugalkräfte werden auch kleinste Öltröpfchen aus den Blow-by-Gasen an die Teller geschleudert und abgeschieden.
  An den Tellerrändern sammelt sich das Öl zu größeren Tropfen, fällt in den Ölsammelraum und fließt über ein Ölablassventil in die Ölwanne zurück.

Der aktive Ölabscheider

Funktionsweise

Das Video zeigt Ihnen die Funktionsweise des aktiven Ölabscheiders.



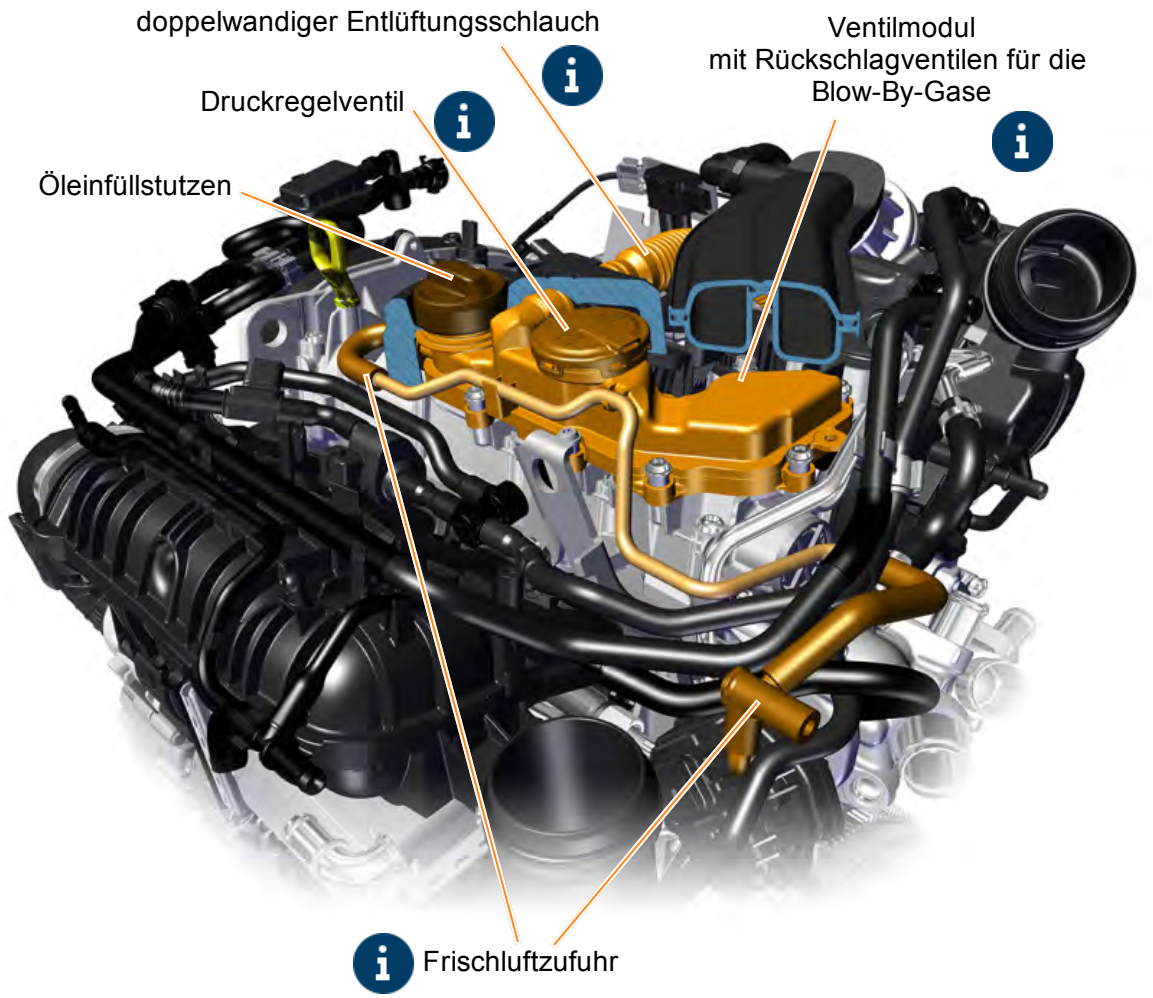
Das Ventilmodul

Das Ventilmodul ist auf dem Nockenwellengehäuse verschraubt.
Die gereinigten Blow-by-Gase gelangen intern über einen Kanal im Zylinderblock, Zylinderkopf und Nockenwellengehäuse zum Ventilmodul.

Über das Ventilmodul erfolgt:

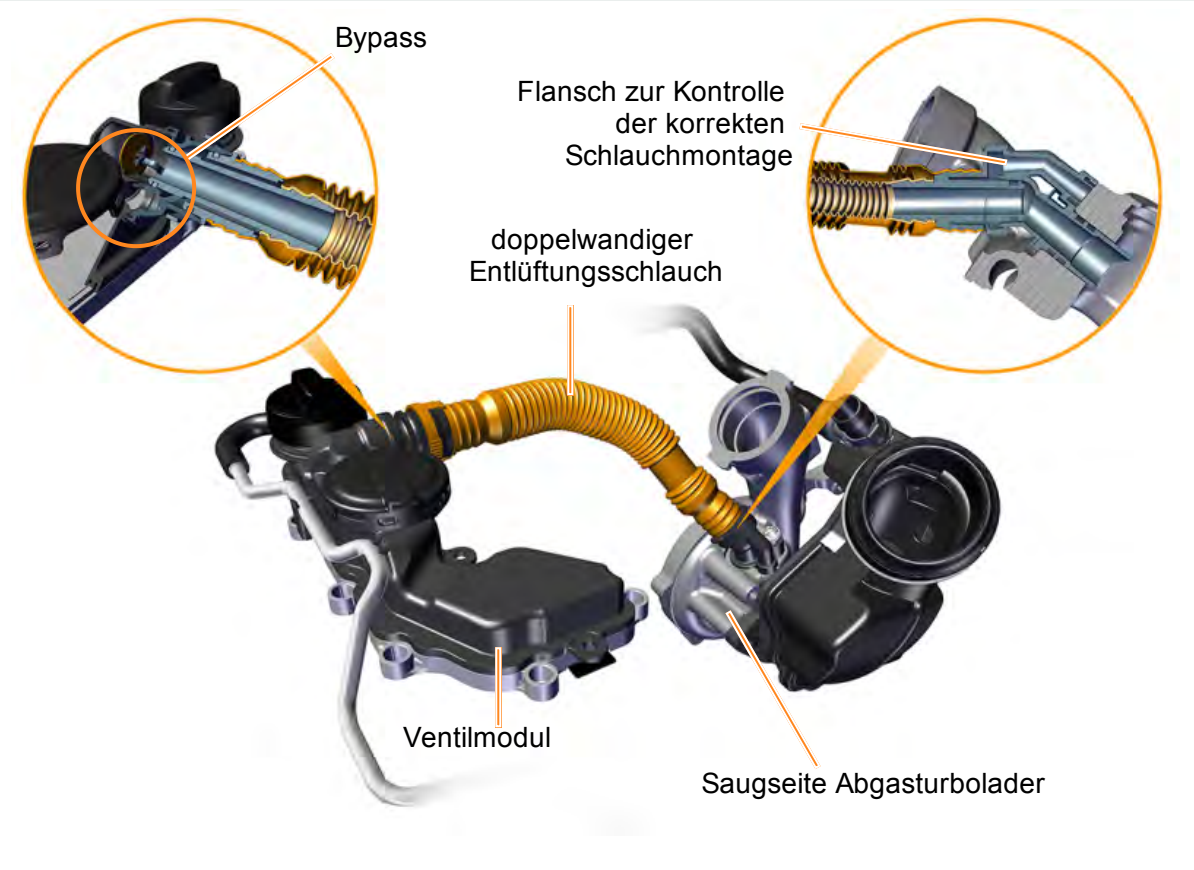
- die Frischluftzufuhr vom Luftfilter über den Öleinfüllstutzen in das Kurbelgehäuse
- die Druckregelung im Kurbelgehäuse
- die Einleitung der Blow-by Gase zu den Einlasskanälen oder zur Saugseite vor dem Abgasturbolader, je nachdem wo der geringere Druck herrscht

Dafür sind am und im Ventilmodul mehrere Ventile verbaut.



Das Ventilmodul

Entlüftungsschlauch zum Abgasturbolader



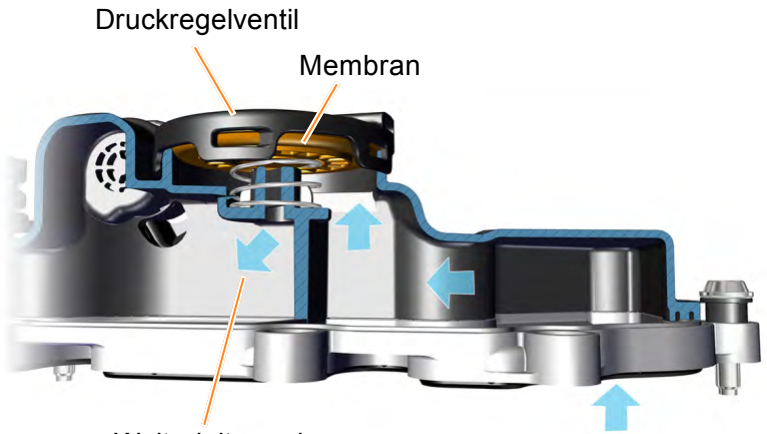
Der Entlüftungsschlauch vom Ventilmodul zum Abgasturbolader ist doppelwandig aufgebaut und hat einen Bypass zum Ventilmodul.

Mit der kommenden EU7 muss erkannt werden, ob der Entlüftungsschlauch korrekt verbaut ist. Ist er es nicht, können Kohlenwasserstoffe in die Atmosphäre gelangen. Um das zu verhindern, wird im niedrigen Lastbereich die angesaugte Luftmasse (Saugrohrgeber) mit der errechneten Luftmasse (Stellung der Drosselklappe) verglichen. Übersteigt die Luftmasse einen bestimmten Wert, wird von einer Fehlmontage ausgegangen.

Um die Entwicklungsaktivitäten möglichst gering zu halten, ist dieser Schlauch beim Motor mit der aktuell gültigen Emissionskennung EU6 AP bereits verbaut, wird aber nicht diagnostiziert.

Das Ventilmodul

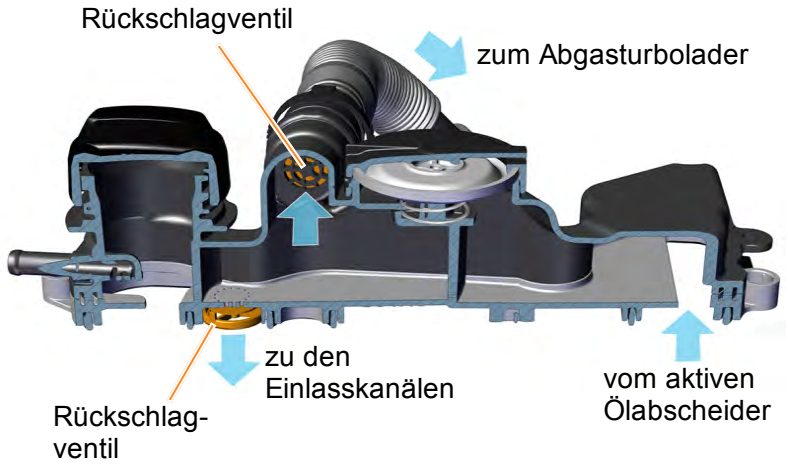
Druckregelventil



Zuerst strömen die Blow-by-Gase im Ventilmodul zum Druckregelventil.
Dieses sorgt im Motor für ein gleichmäßiges Druckniveau von cirka 90 mbar unterhalb des Umgebungsluftdruckes.

Das Ventilmodul

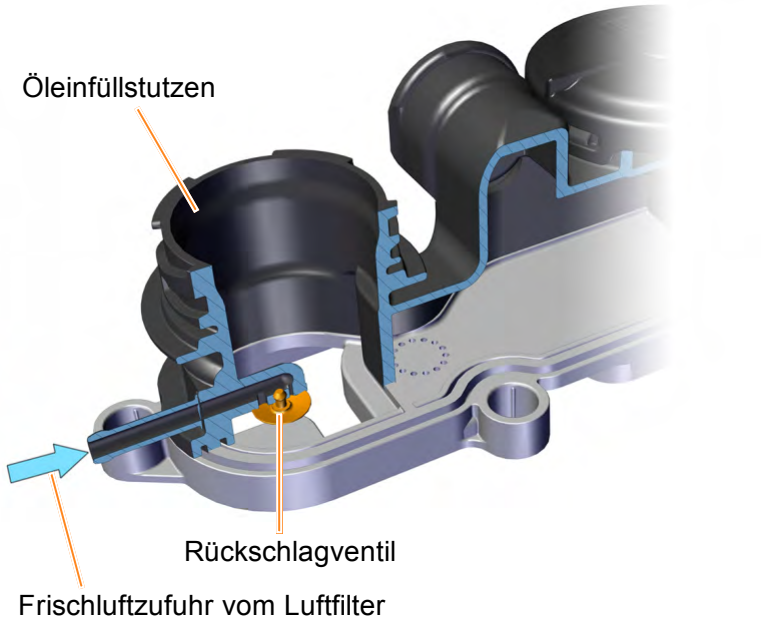
Ventilmodul mit Rückschlagventilen für die Blow-By-Gase



Die beiden Rückschlagventile sorgen dafür, dass die Blow-by-Gase druckabhängig vor den Abgasturbolader oder in die Einlasskanäle gesaugt werden.
Je nachdem wo der Druck niedriger ist.

Das Ventilmodul

Rückschlagventil für Frischluftzufuhr



Die Frischluft wird am Luftfilter angesaugt. Über ein Rückschlagventil im Öleinfüllstutzen gelangt die Frischluft letztendlich in das Kurbelgehäuse:

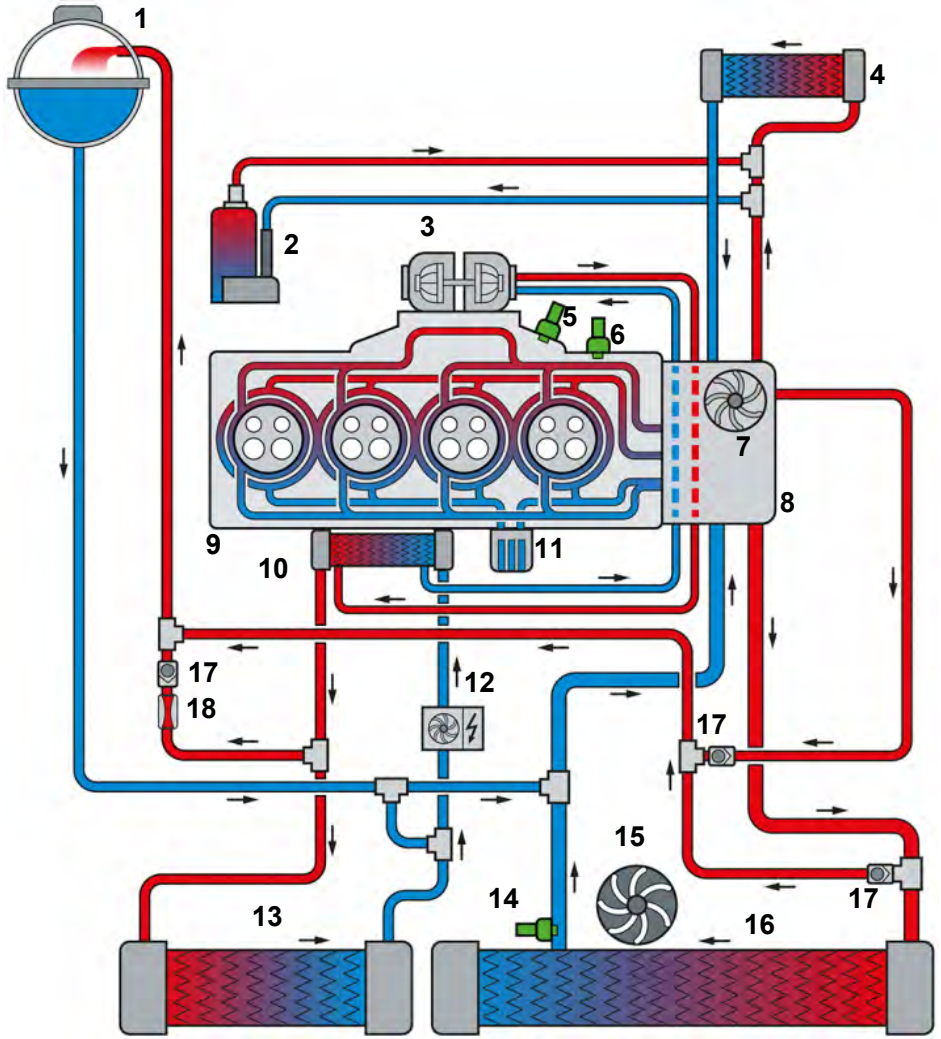
- Das Rückschlagventil öffnet, wenn der Druck im Kurbelgehäuse niedriger ist als im Luftfilter.
- Das Rückschlagventil schließt, wenn der Druck im Luftfilter niedriger ist als im Kurbelgehäuse. Dadurch wird verhindert, dass ungereinigte Gase aus dem Kurbelgehäuse in den Luftfilter gelangen und ihn verschmutzen.

Das Kühlsystem

Das Thermomanagement des Kühlsystems ermöglicht die gezielte Steuerung der Kühlmittelströme durch das Motorkühlsystem.
Dieses umfasst den Motor, den Heizungswärmetauscher und den Kühler für Kühlmittel.

Das Kernelement ist das Kennfeldkühlungsmodul mit der integrierten Kühlmittelpumpe und dem Modul für Motortemperaturregelung.
Durch die gezielte Ansteuerung des Moduls wird ein schneller Warmlauf des Motors, ein schnelles Ansprechverhalten der Innenraumheizung und eine optimale Temperaturregelung für den Motor ermöglicht.

Das Ladeluft-Kühlsystem ist ausschließlich für die Kühlung des Abgasturboladers und der Ladeluft verantwortlich.

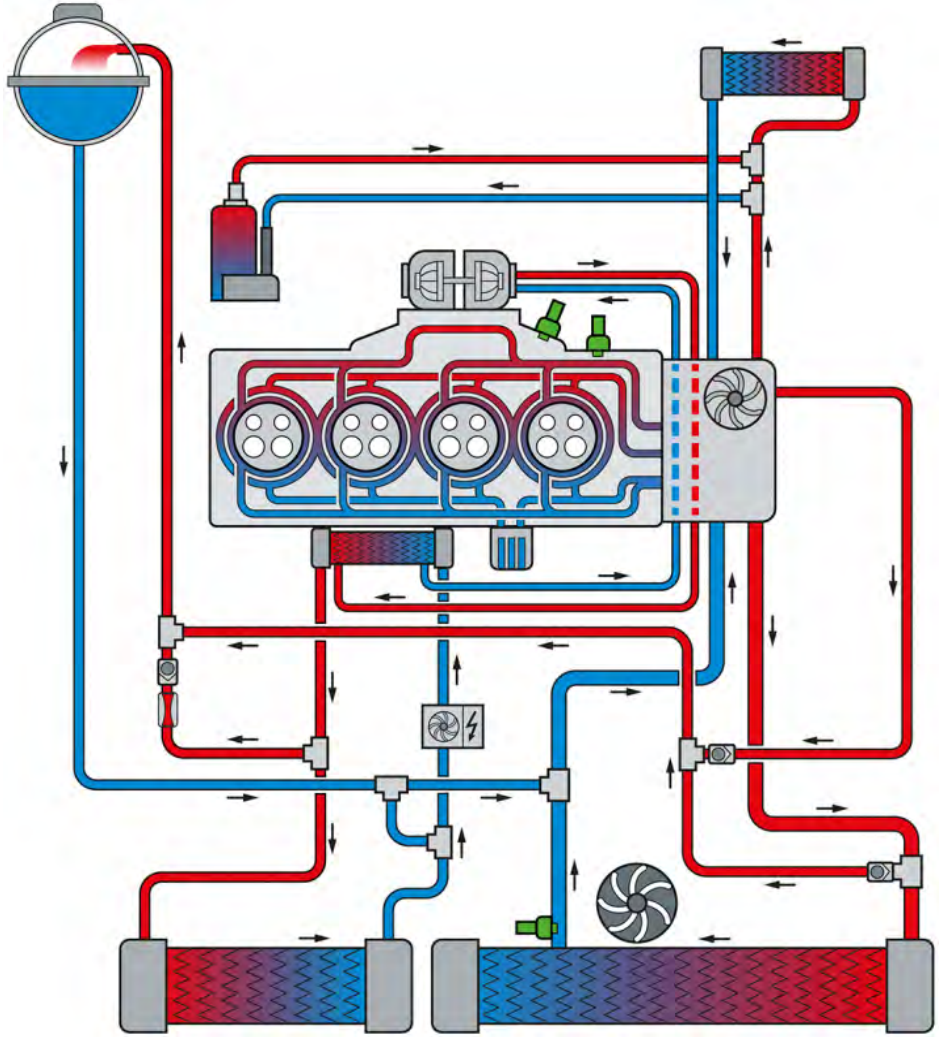


Legende

Das Kühlsystem

Legende

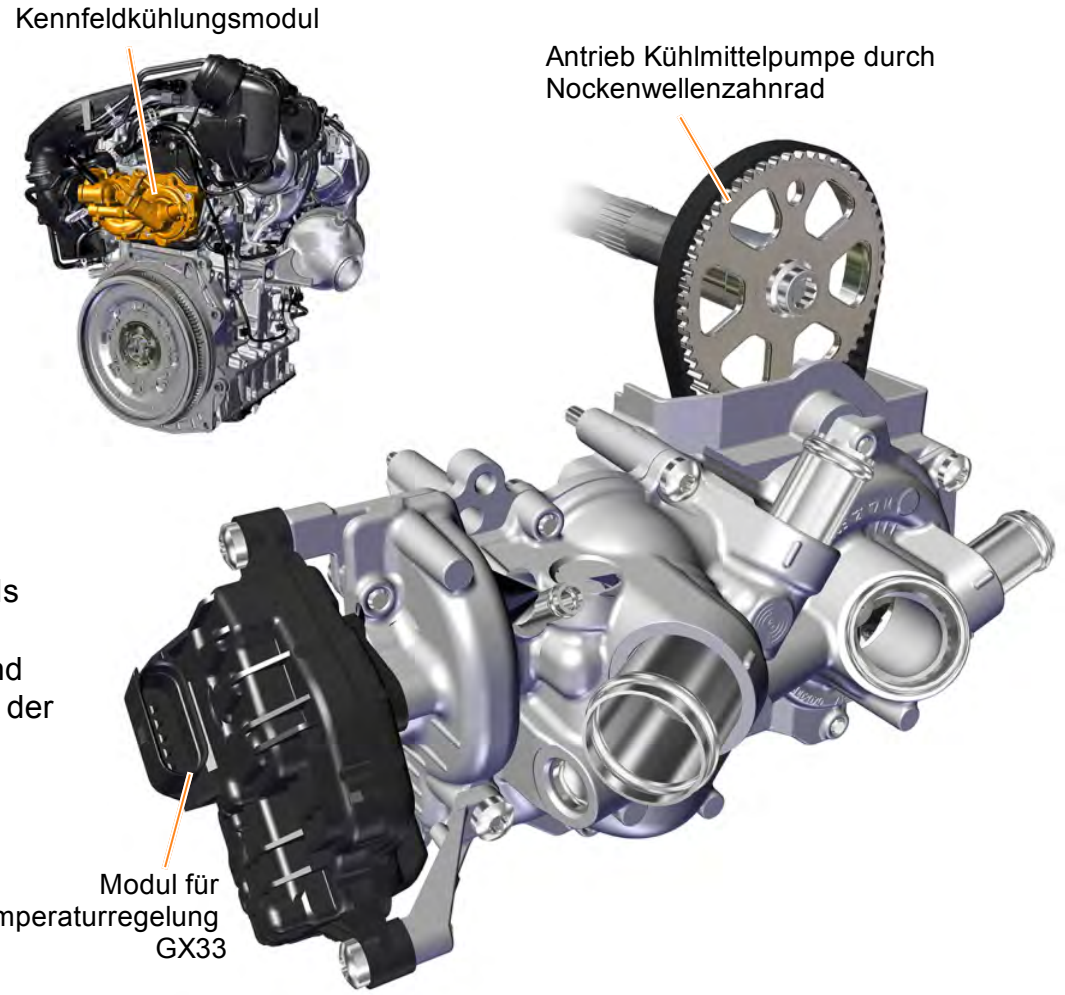
1 Ausgleichsbehälter
2 Standheizung
3 Abgasturbolader
4 Heizungswärmetauscher
5 Kühlmitteltemperaturgeber G62
6 Kühlmitteltemperaturgeber am Motorausgang G82
7 Kühlmittelpumpe
8 Modul für Motortemperaturregelung GX33
9 Zylinderkopf/Zylinderblock
10 Ladeluftkühler
11 Motorölkühler
12 Pumpe für Ladeluftkühlung V188
13 Kühler für Ladeluft-Kühlkreislauf
14 Kühlmitteltemperaturgeber am Kühlerausgang G83
15 Kühlerlüfter VX57
16 Kühler für Kühlmittel
17 Rückschlagventil
18 Drossel



Das Kennfeldkühlungsmodul

Das Kennfeldkühlungsmodul ist getriebeseitig am Zylinderkopf verschraubt. Für eine möglichst kompakte Bauweise ist die Kühlmittelpumpe im und das Modul für Motortemperaturregelung am Kennfeldkühlungsmodul verbaut. Der Antrieb der Kühlmittelpumpe erfolgt über einen wartungsfreien Zahnriemen von der Auslassnockenwelle.

Das Modul für Motortemperaturregelung setzt sich zusammen aus dem Stellelement für Motortemperaturregelung N493 und dem Positionsgeber für Motortemperaturregelung G1004.





Der Zahnriemen wird durch den Anbau des Kennfeldkühlungsmoduls an den Zylinderkopf gespannt.
Zum Aus- und Einbau, sowie zur Überprüfung des Drehschiebers und der Welle auf Schwergängigkeit dient das Prüfwerkzeug T10577 mit der Skalenscheibe T10577/2.
Beachten Sie dazu die Hinweise in ElsaPro.

Der innere Aufbau des Kennfeldkühlungsmoduls

Das Kennfeldkühlungsmodul

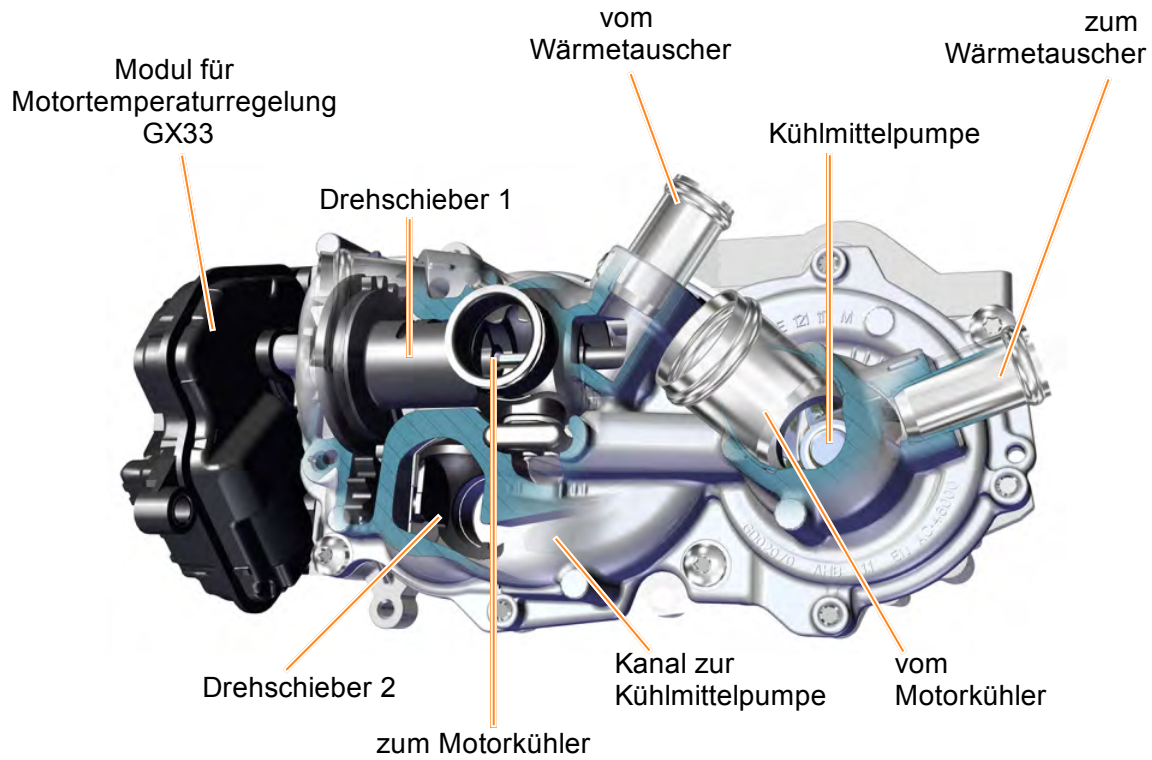
Der innere Aufbau des Kennfeldkühlungsmoduls

Die Regelung der Kühlmitteltemperatur erfolgt über das Modul für Motortemperaturregelung und zwei Drehschieber im Kennfeldkühlungsmodul.

Bei der Verstellung wird:

- der Drehschieber 1 über eine Welle direkt vom Stellelement für Motortemperaturregelung angetrieben und
- der Drehschieber 2 über eine Zahnkulisse von Drehschieber 1 mit verstellt.

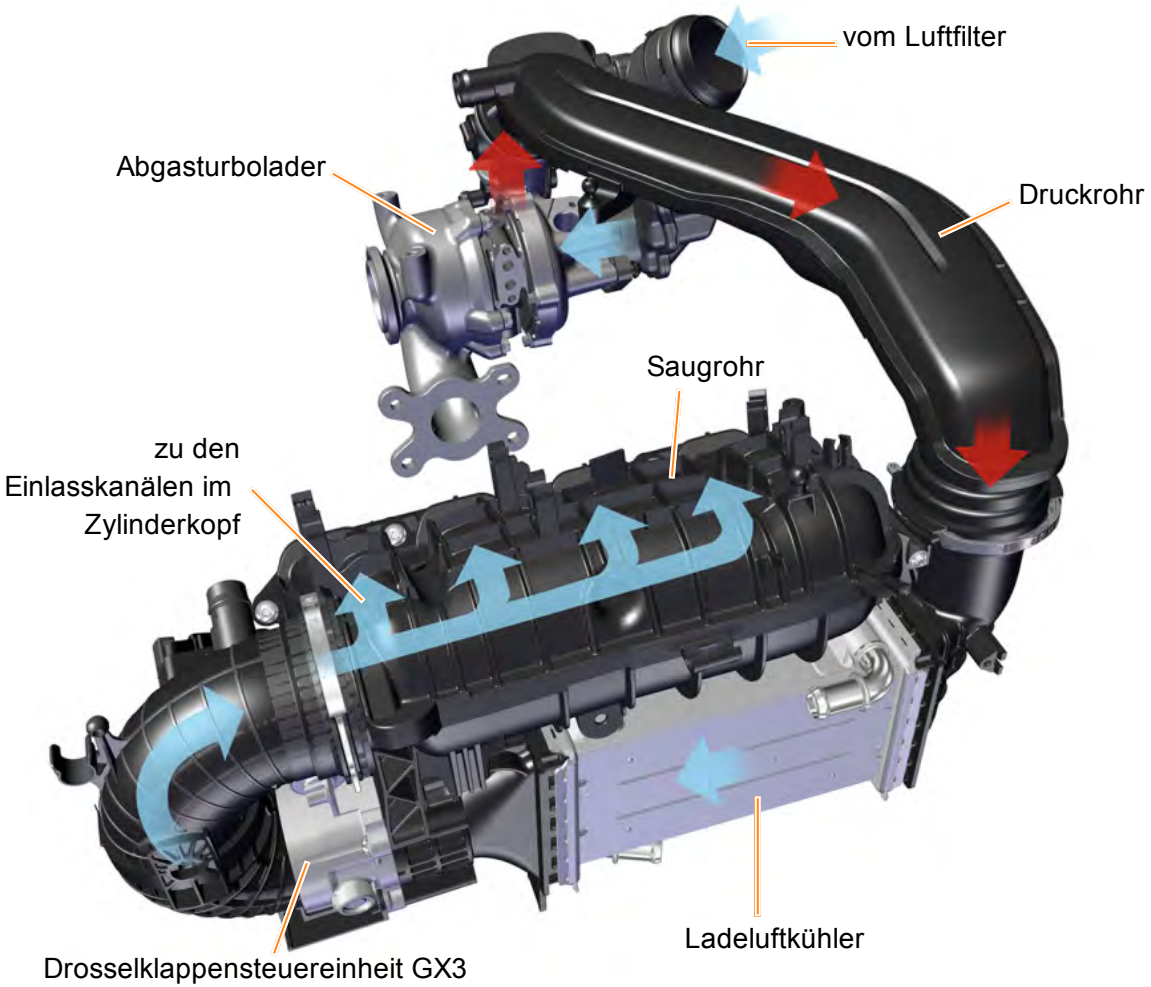
Drehschieber 1 und 2
Das bedeutet, Drehschieber 1 und 2 sind mechanisch miteinander gekoppelt und bewegen sich in Abhängigkeit voneinander.
Die Stellung von Drehschieber 1 und damit auch von Drehschieber 2 wird durch den Positionsgeber für Motortemperaturregelung erkannt.



Das Ladeluftsystem im Überblick

Das Ladeluftsystem besteht aus:

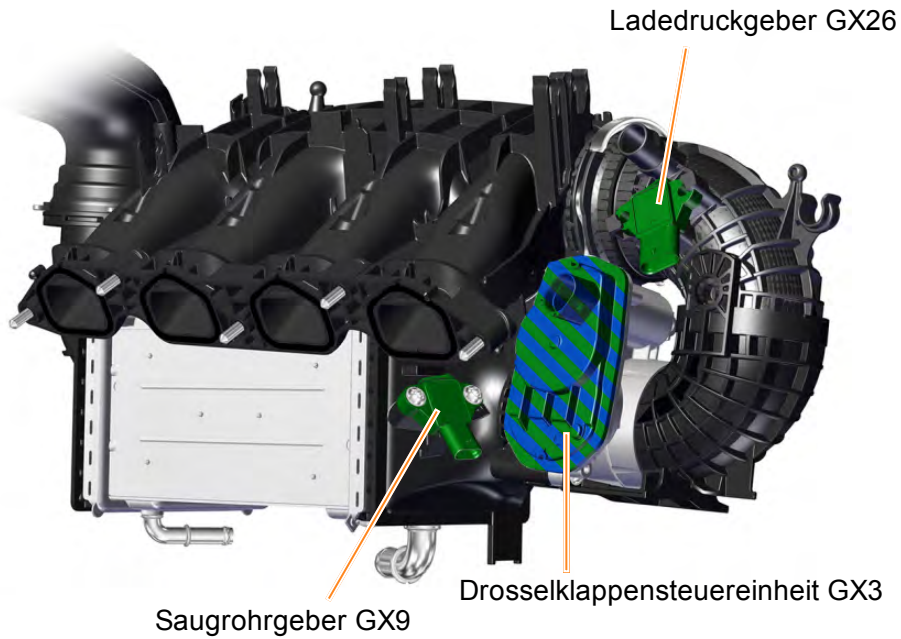
- dem Luftfilter
- den Verbindungsrohren
- dem Abgasturbolader
- dem Modul für Ladedruckregelung GX34
- dem Ladeluftkühler
- dem Ladedruckgeber GX26
- der Drosselklappensteuereinheit GX3
- dem Saugrohr
- dem Saugrohrgeber GX9
- den Einlasskanälen im Zylinderkopf

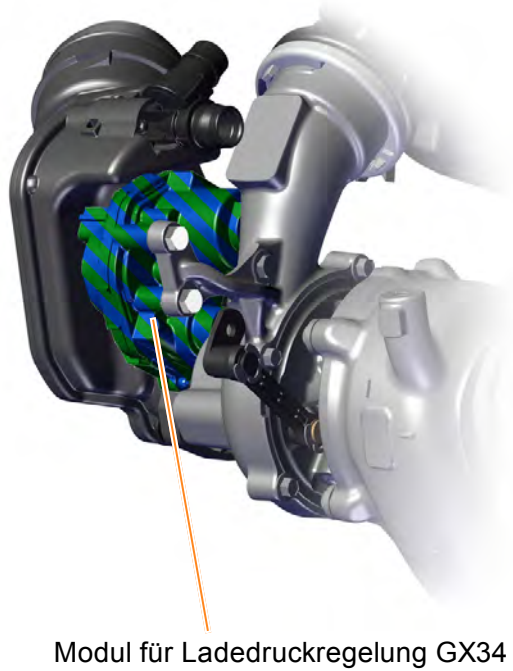


Sensoren und Aktoren
im Ladeluftsystem

Das Ladeluftsystem im Überblick

Sensoren und Aktoren im Ladeluftsystem



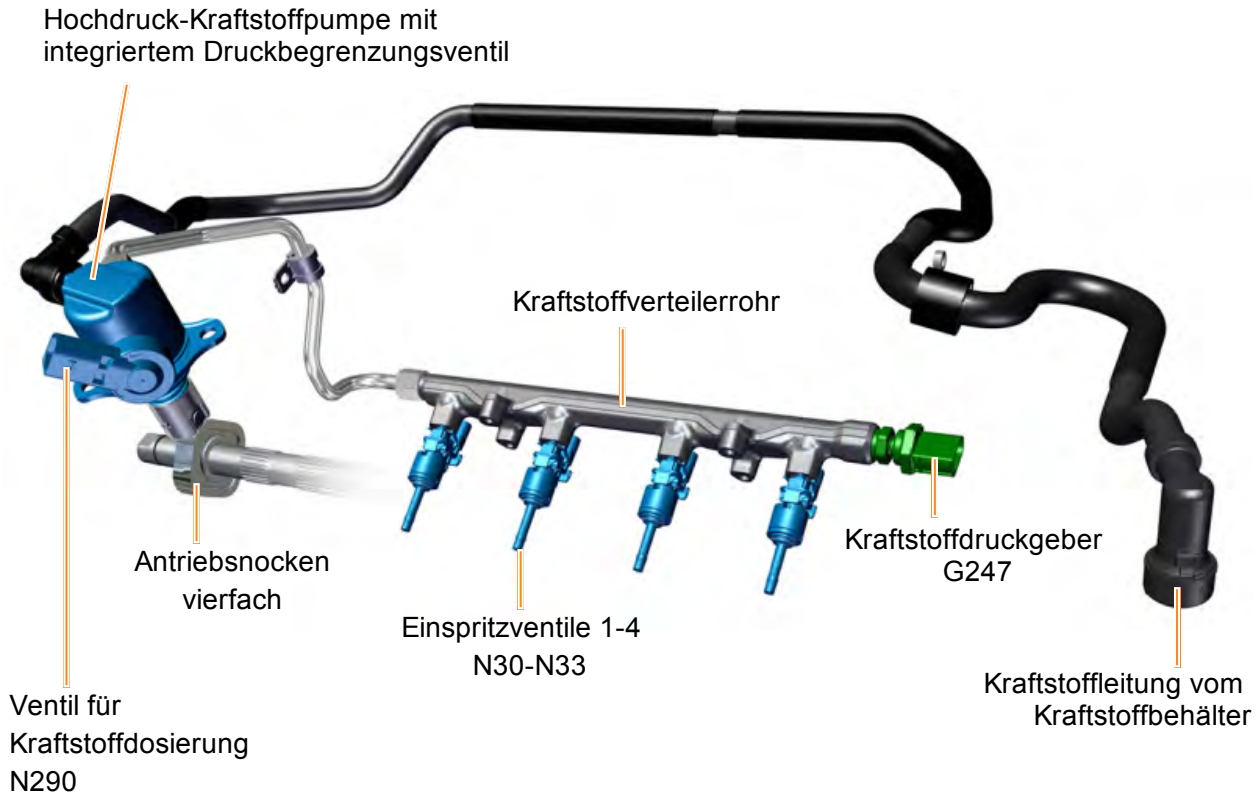


Das Hochdruck-Kraftstoffsystem

Das Hochdruck-Kraftstoffsystem wurde von der 1,5l-EA211 EVO-Baureihe übernommen.

Besonderheiten am Kraftstoffsystem:

- Hochdruck-Kraftstoffpumpe mit Druckbegrenzungsventil (öffnet bei ca. 400 bar) und Ventil für Kraftstoffdosierung N290
- Einspritzdruck zwischen 170 und 350 bar
- Kraftstoffdruckgeber G247
- Kraftstoffverteilerrohr aus geschmiedetem Edelstahl
- 5-Loch-Einspritzventile N30-N33

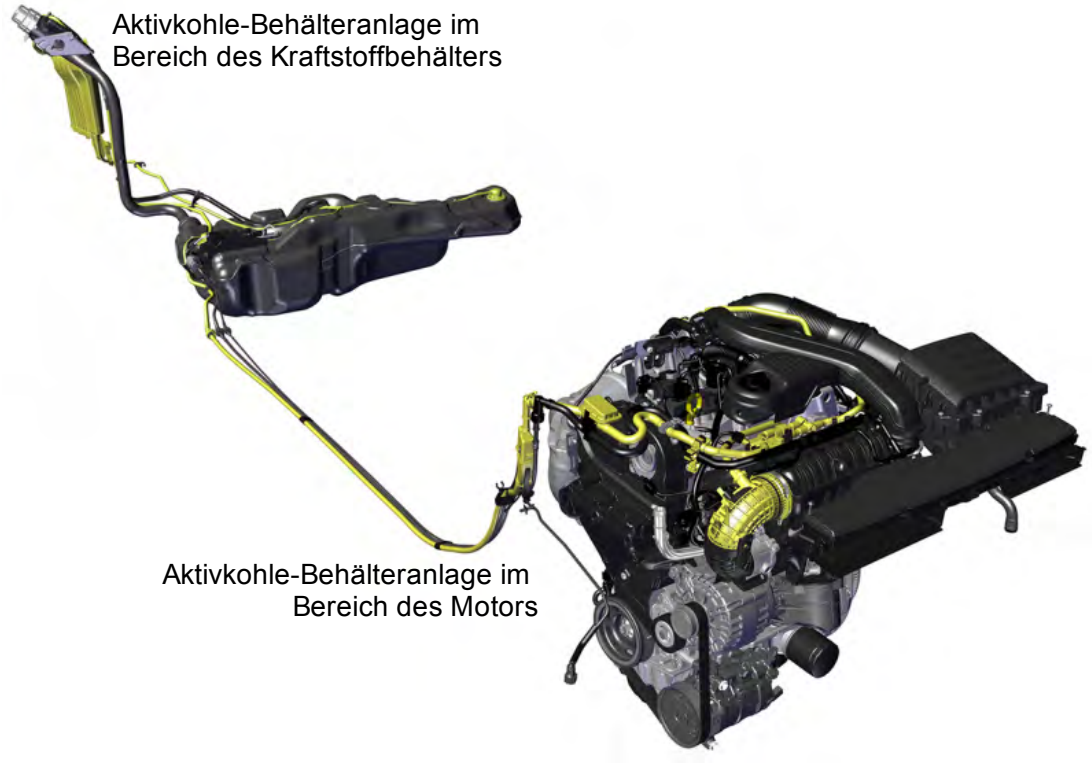


Die Aktivkohle-Behälteranlage

Übersicht

Mit der Aktivkohle-Behälteranlage werden die gesetzlichen Anforderungen an die Verminderung von Kohlenwasserstoff-Emissionen (HC) erfüllt.

Sie verhindert, dass Kraftstoffdämpfe aus dem Kraftstoffbehälter in die Umwelt gelangen.
Die Kohlenwasserstoffe werden im Aktivkohlebehälter zwischengespeichert und der Verbrennung gezielt zugeführt.



Aktivkohle-Behälteranlage im Bereich des Kraftstoffbehälters

Aktivkohle-Behälteranlage im Bereich des Motors



Der grundsätzliche Aufbau entspricht dem 1,0l-66/70/81kW-TSI-Motor EA211 EVO. Im Selbststudienprogramm 704 finden Sie weitere Informationen zur Aktivkohle-Behälteranlage.

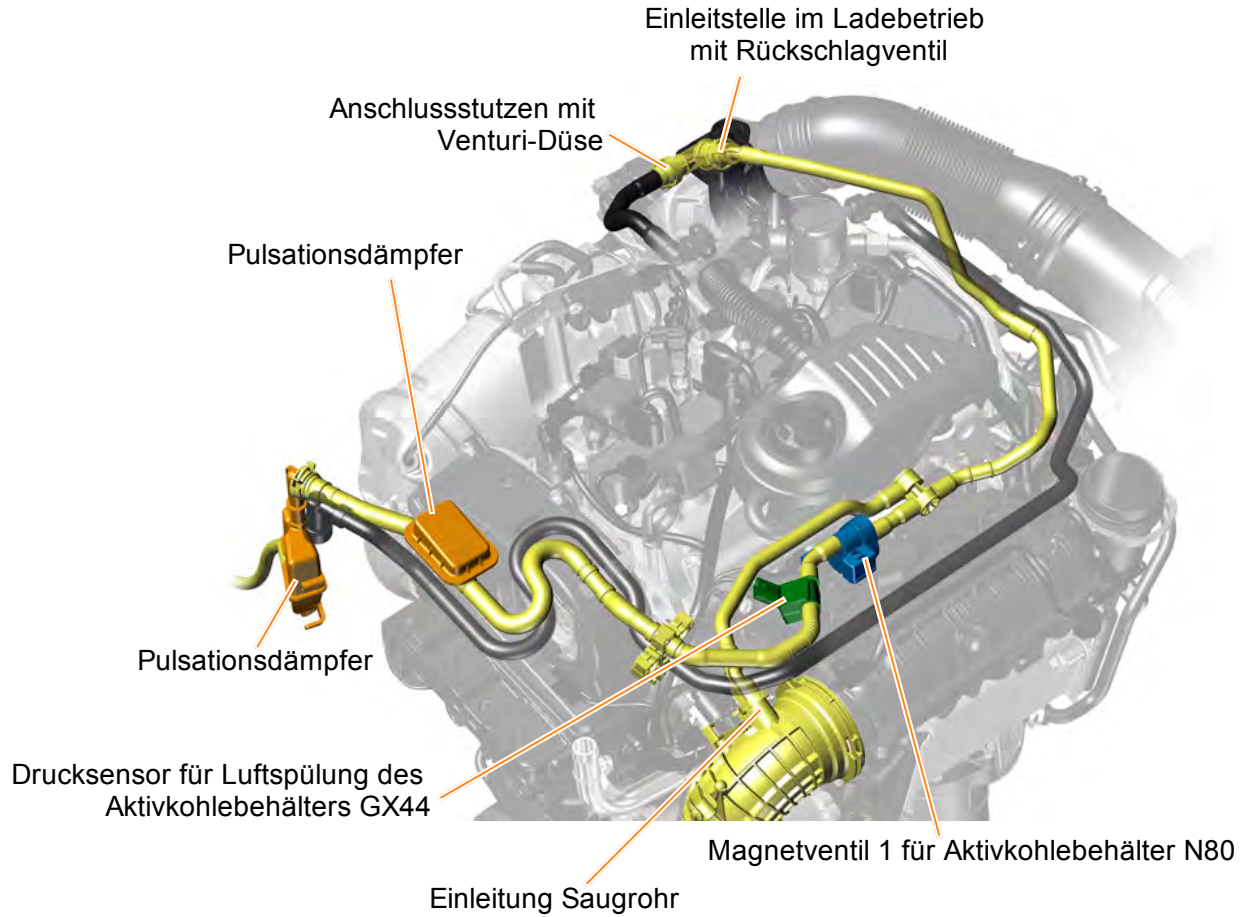
Die Aktivkohle-Behälteranlage

im Bereich des Motors

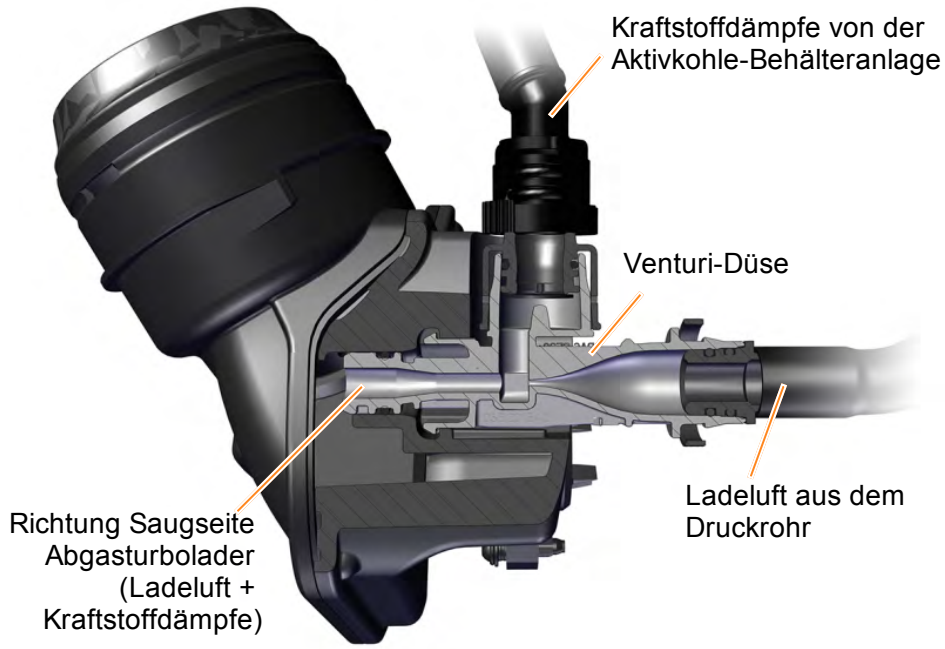
Die Kraftstoffdämpfe werden bei offenem Magnetventil 1 für Aktivkohlebehälter N80 aus dem Aktivkohlebehälter angesaugt und je nach Druckverhältnissen am Saugrohr oder vor dem Abgasturbolader eingeleitet.

Besonderheiten:

- Drucksensor für Luftspülung des Aktivkohlebehälters GX44
- Anschlussstutzen mit Venturi-Düse
- im Durchmesser vergrößerte Entlüftungsleitungen



Anschlussstutzen mit Venturi-Düse



Ansschlussstutzen mit Venturi-Düse

Der Anschlussstutzen mit Venturi-Düse sorgt für einen erhöhten Durchsatz von Kraftstoffdämpfen.
Über eine Entlüftungsleitung wird vom Luftführungsrohr ein kleiner Teil der Ladeluft Richtung Venturi-Düse geleitet.
Beim Durchströmen der Venturi-Düse steigt die Strömungsgeschwindigkeit. Dadurch entsteht am Anschluss der Aktivkohle-Behälteranlage ein Unterdruck, durch den vermehrt Kraftstoffdämpfe angesaugt werden.

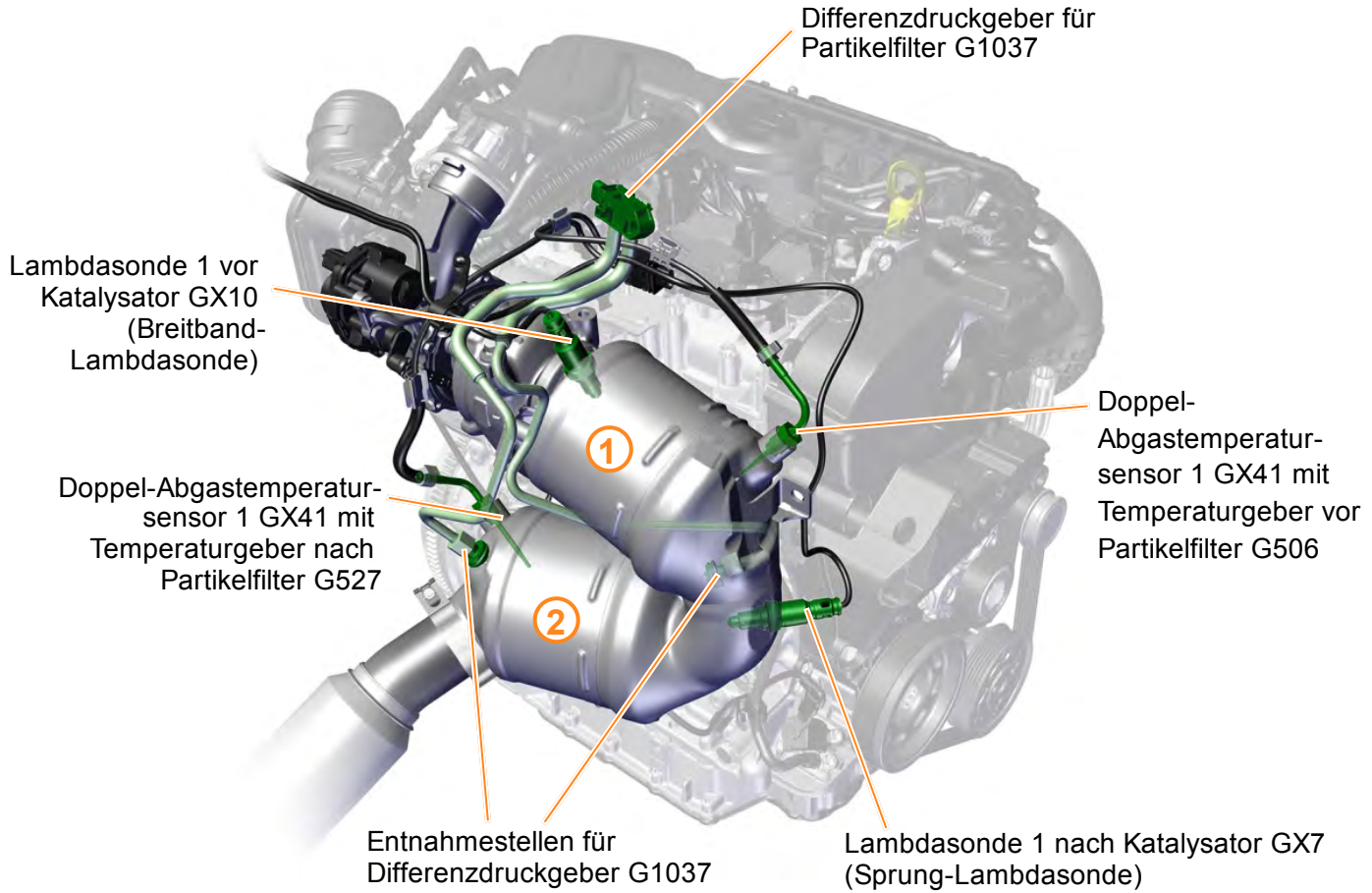
Die Ladeluft und die Kraftstoffdämpfe strömen gemeinsam zur Saugseite des Abgasturboladers.

Die motornahe Abgasreinigung

Direkt am Abgasturbolader ist ein Modul, bestehend aus 3-Wege-Katalysator und Ottopartikelfilter, angeflanscht.

Die motornahe Anordnung sorgt dafür, dass der 3-Wege-Katalysator und der Ottopartikelfilter sehr schnell ihre Betriebstemperaturen erreichen.

Am Unterboden dient ein zweiter 3-Wege-Katalysator zur sicheren Konvertierung von Kohlenwasserstoffen (HC), Kohlenmonoxiden (CO) und den Stickoxiden (NO_x) während der Diagnose des ersten 3-Wege-Katalysators und über die Laufzeit des Motors.



1 3-Wege-Katalysator

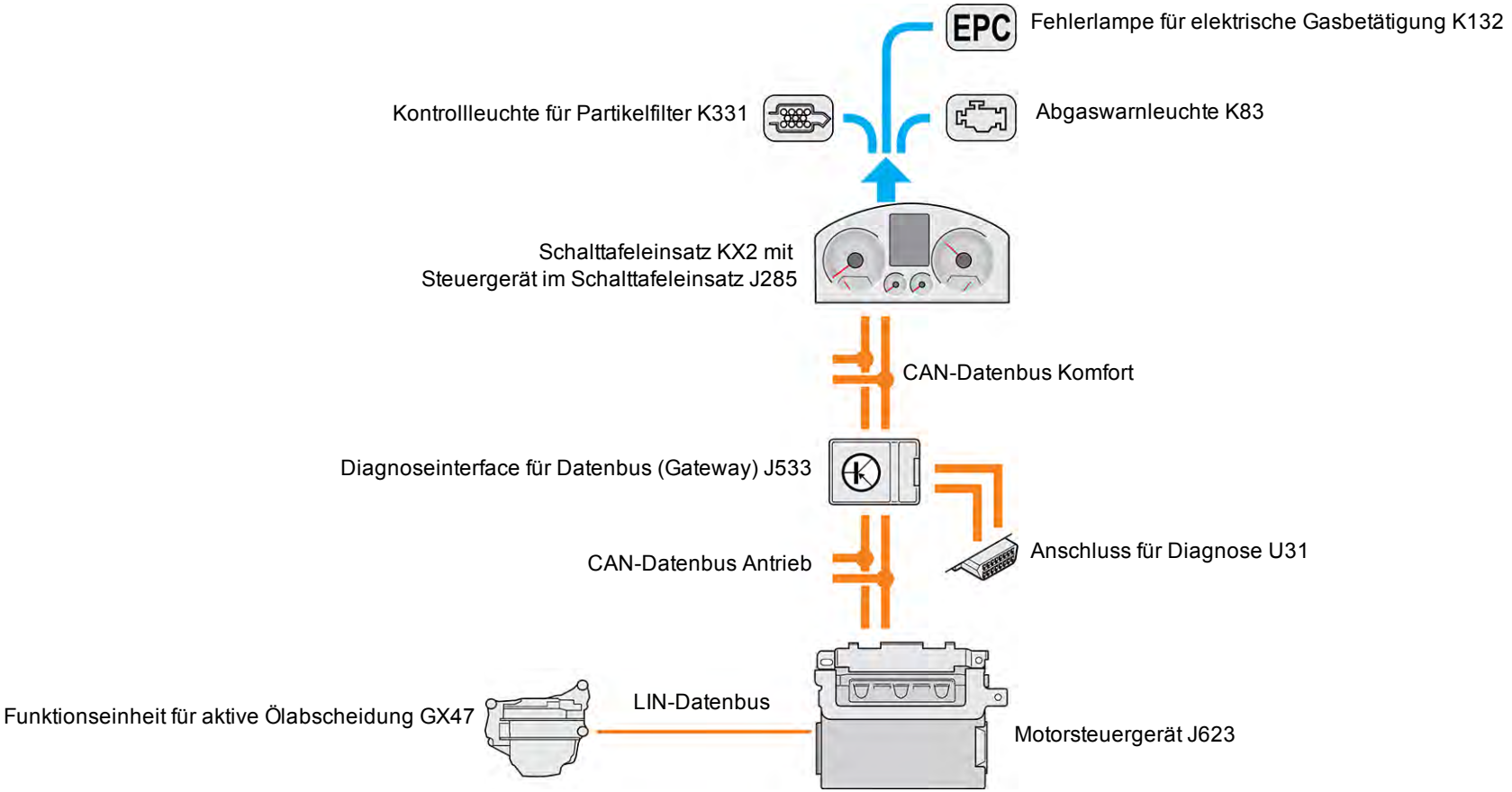
2 Ottopartikelfilter



Weitere Informationen siehe:
SSP 558 "Der motornahe Ottopartikelfilter" und
SSP 590 "Der Unterboden-Ottopartikelfilter".

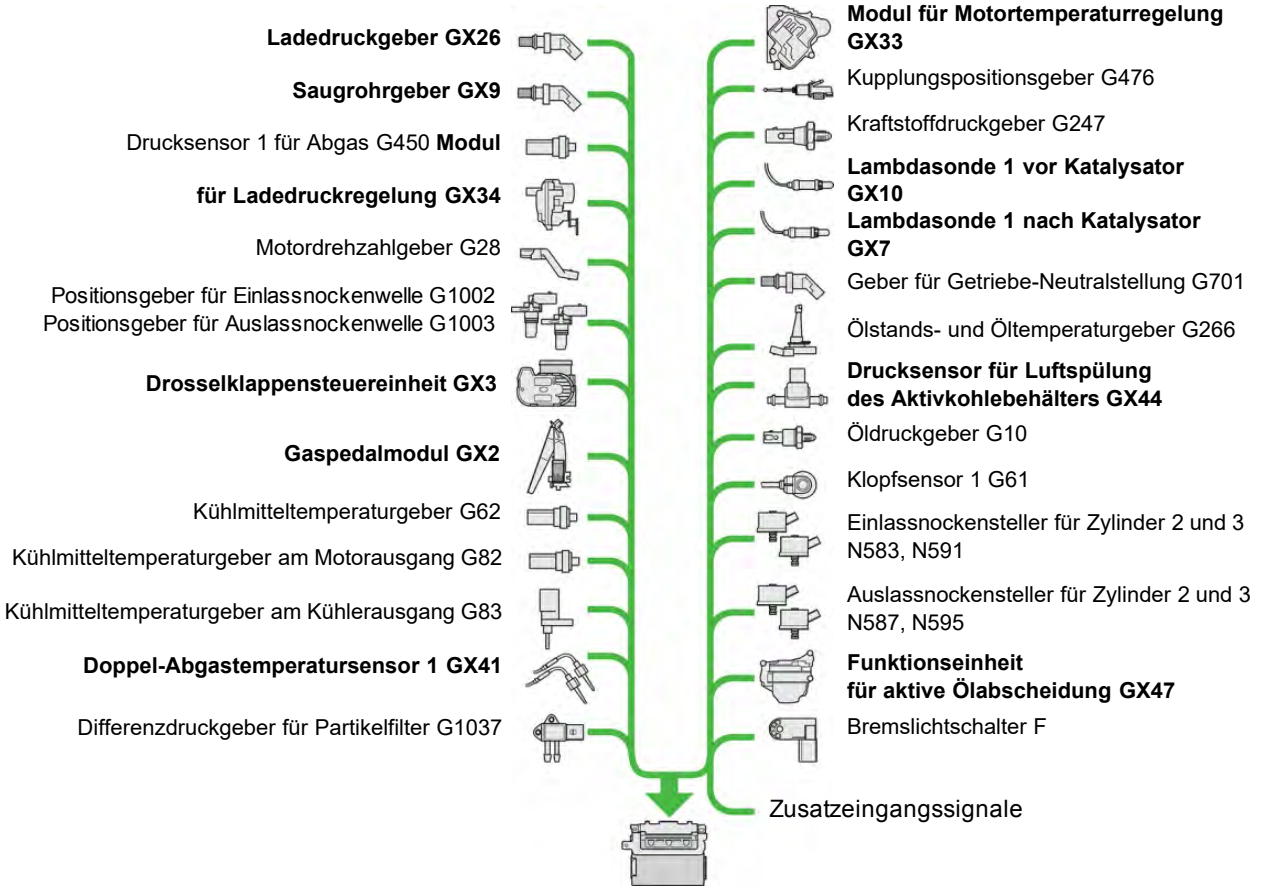
Die Systemübersichten

Datenbus-Vernetzung



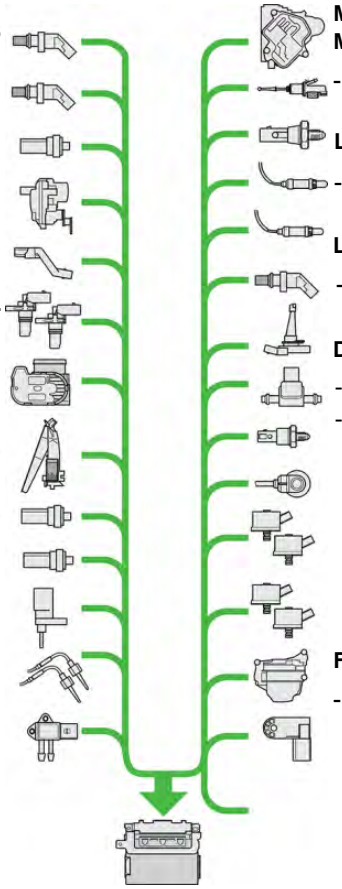
Die Systemübersichten

Sensoren



Die Systemübersichten

Sensoren



Ladedruckgeber GX26

- Ladedruckgeber G31
- Ladelufttemperaturgeber G1001

Saugrohrgeber GX9

- Saugrohrdruckgeber G71
- Saugrohrtemperaturgeber G72

Modul für Ladedruckregelung GX34

- Positionsgeber für Ladedrucksteller G581

Drosselklappensteuereinheit GX3

- Winkelgeber 1 für Drosselklappenantrieb bei elektrischer Gasbetätigung G187
- Winkelgeber 2 für Drosselklappenantrieb bei elektrischer Gasbetätigung G188

Gaspedalmodul GX2

- Gaspedalstellungsgeber G79
- Geber 2 für Gaspedalstellung G185

Doppel-Abgastemperatursensor 1 GX41

- Temperaturgeber vor Partikelfilter G506
- Temperaturgeber nach Partikelfilter G527

Modul für Motortemperaturregelung GX33

- Positionsgeber für Motortemperaturregelung G1004

Lambdasonde 1 vor Katalysator GX10

- Lambdasonde G39

Lambdasonde 1 nach Katalysator GX7

- Lambdasonde nach Katalysator G130

Drucksensor für Luftspülung des Aktivkohlebehälters GX44

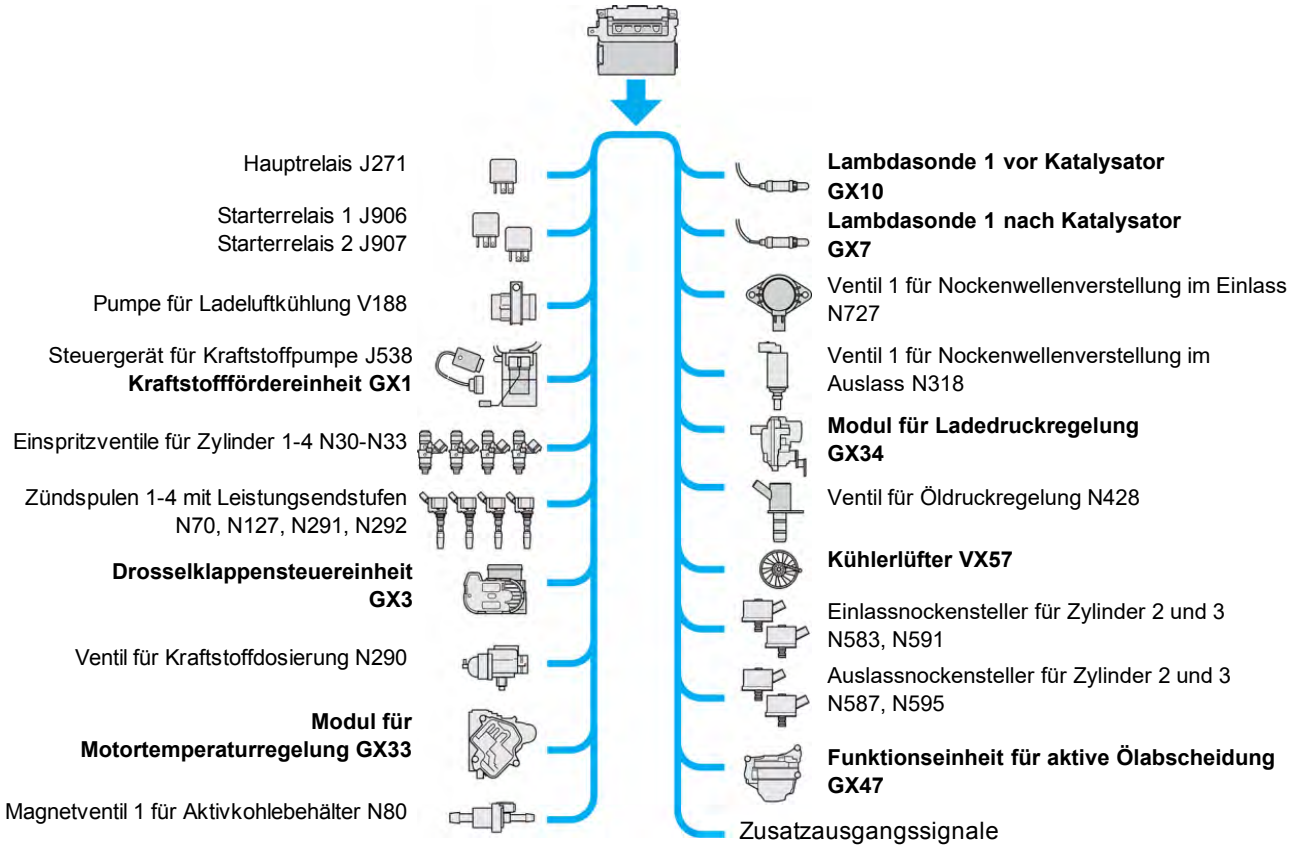
- Drucksensor für Aktivkohlebehälteranlage G804
- Temperatursensor für Luftspülung des Aktivkohlebehälters G1084

Funktionseinheit für aktive Ölabscheidung GX47

- Steuereinheit für aktive Ölabscheidung J1240

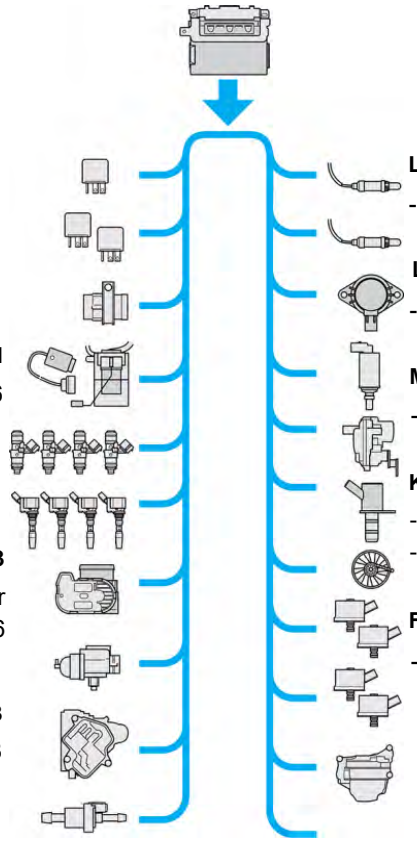
Die Systemübersichten

Aktoren



Die Systemübersichten

Aktoren



Kraftstoffförderеinheit GX1

- Kraftstoffpumpe für Vorförderung G6

Drosselklappensteuereinheit GX3

- Drosselklappenantrieb für elektrischeGasbetätigung G186

Modul für Motortemperaturregelung GX33

- Stellelement für Motortemperaturregelung N493

Lambdasonde 1 vor Katalysator GX10

- Heizung für Lambdasonde Z19

Lambdasonde 1 nach Katalysator GX7

- Heizung für Lambdasonde 1 nach Katalysator Z29

Modul für Ladedruckregelung GX34

- Ladedrucksteller V465

Kühlerlüfter VX57

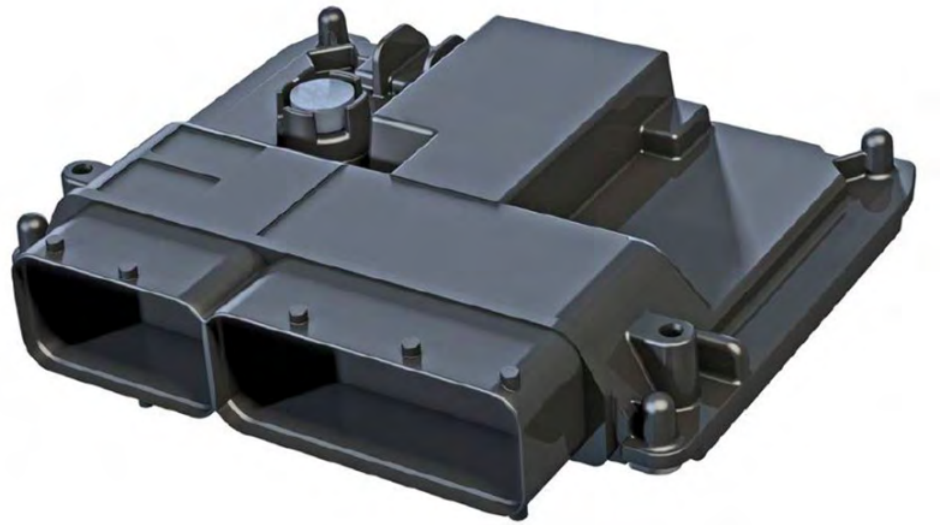
- Kühlerlüfter V7
- Steuergerät für Kühlerlüfter J293

Funktionseinheit für aktive Ölabscheidung GX47

- Motor für aktive Ölabscheidung V704

Das Motorsteuergerät J623

Das Motormanagement hat die Bezeichnung Bosch MG1.
Das Motorsteuergerät ist in Fahrtrichtung im Motorraum links neben der Fahrzeugbatterie verbaut. Es besitzt zwei Anschlussstecker mit Stecker A 60 Pins und Stecker B 94 Pins.

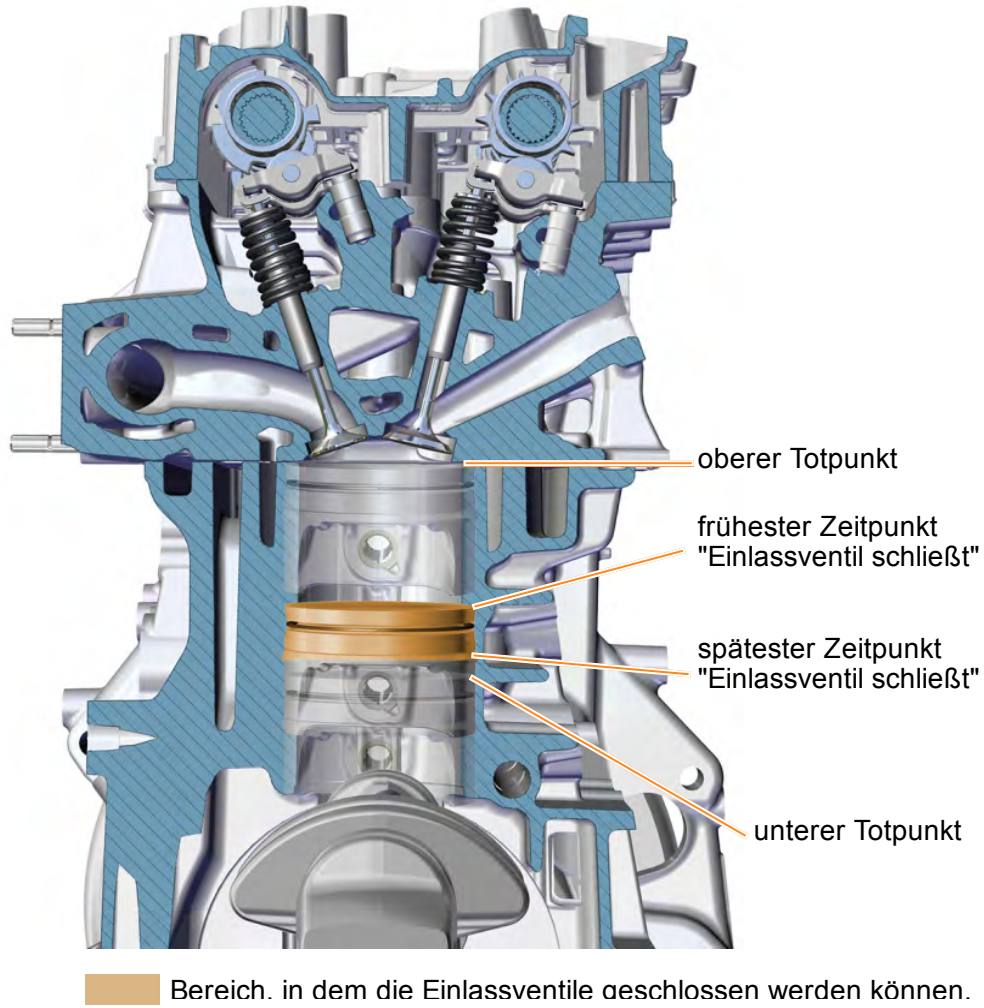


Das Miller-Brennverfahren

Das Brennverfahren ist maßgeblich für den Wirkungsgrad eines Motors entscheidend. Wie beim 1,5l-96kW-TSI-Motor wird dafür das Miller-Brennverfahren eingesetzt.

Grundsätzliches zum Miller-Brennverfahren

Das Besondere am Miller-Brennverfahren ist, dass die Einlassventile kennfeldabhängig bereits weit vor dem unteren Totpunkt (UT) schließen. Das hat den Vorteil, dass sich das eingeschlossene Kraftstoff-Luft-Gemisch auf dem Weg zum unteren Totpunkt ausdehnt und dadurch abkühlt. Das führt zu einer verringerten Verdichtungsendtemperatur und das Verdichtungsverhältnis kann erhöht werden.



Vorteile des Miller-Brennverfahrens



Im Volkswagen TV-Beitrag "Brennverfahren bei Ottomotoren" werden Ihnen die Unterschiede des Miller- und des Atkinson-Brennverfahrens erklärt.

Das Miller-Brennverfahren

Vorteile des Miller-Brennverfahrens

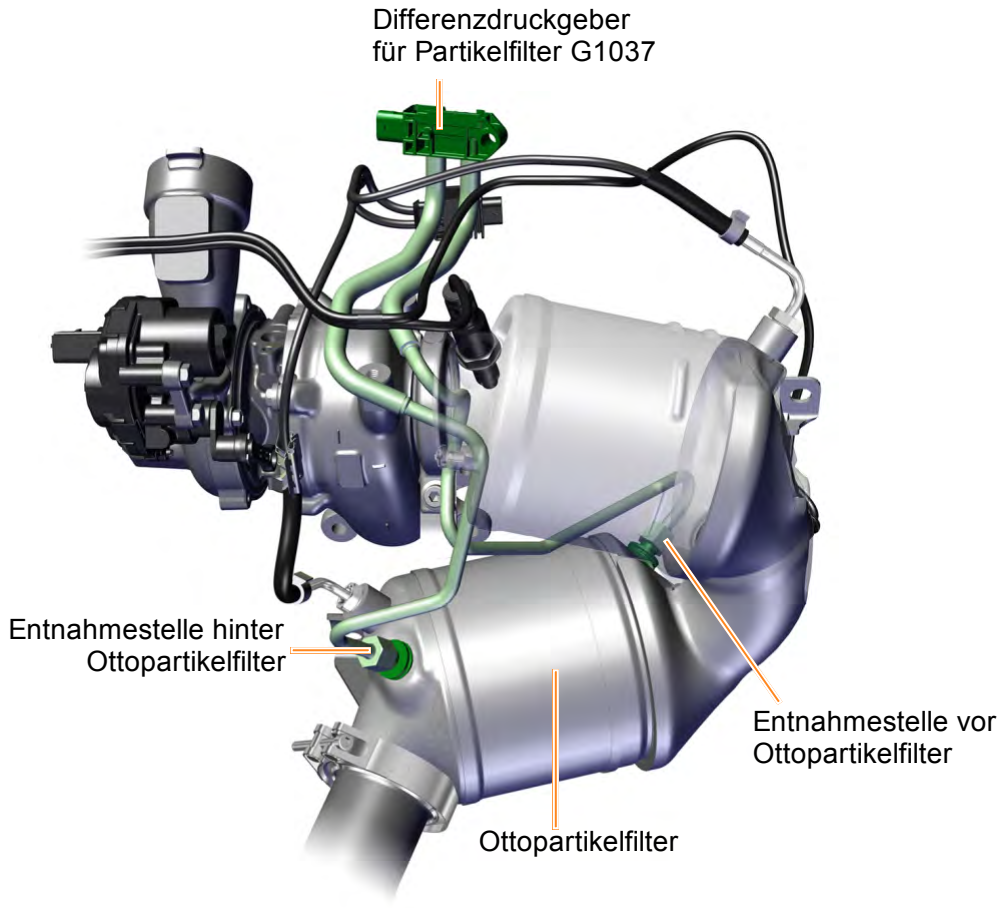
- Durch das kühlere Kraftstoff-Luft-Gemisch sinkt die Verdichtungsendtemperatur und damit die Klopfneigung. Das Verdichtungsverhältnis kann auf 12,5:1 gesteigert werden, wodurch der thermische Wirkungsgrad steigt und der Kraftstoff effektiver verbrennt.
- Durch die geringere zur Verfügung stehende Zeit, um die erforderliche Luftmasse in den Zylinder zu bekommen, wird in der Teillast die Drosselklappe weiter geöffnet und der Ladungswechsel entdrosselt.
- Weniger Kompressionsarbeit durch den größeren Hubraum.
- Durch das kühlere Gemisch wird in der Volllast die klopfende Verbrennung reduziert. Dadurch kann im gesamten Drehmoment-/Lastbereich mit Lambda = 1 gefahren werden.

Der Differenzdruckgeber für Partikelfilter G1037

Einbauort und Aufgabe

Einbauort
Der Differenzdruckgeber für Partikelfilter ist auf der Auslassseite des Motors mit einer Halterung am Nockenwellengehäuse verschraubt.

Aufgabe
Mit ihm wird die Druckdifferenz zwischen dem Abgasdruck vor und nach dem Partikelfilter gemessen.

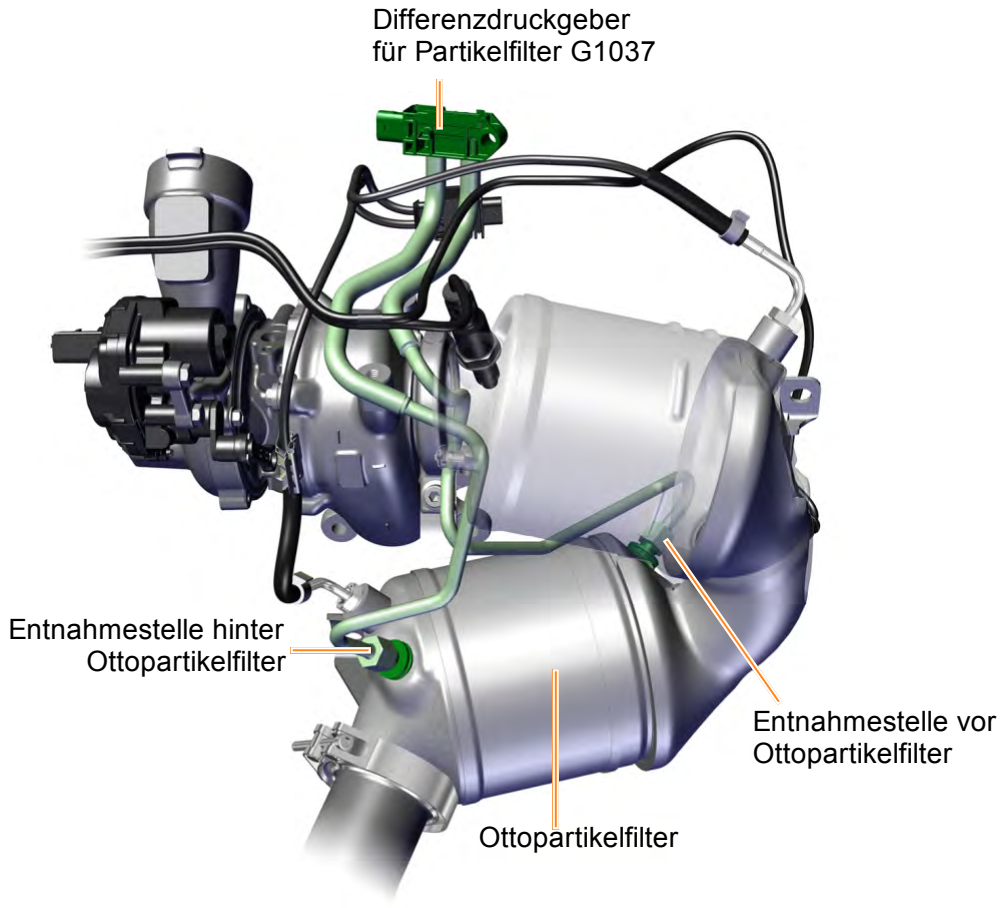


Der Differenzdruckgeber für Partikelfilter G1037

Signalverwendung

Der gemessene Differenzdruck wird mit einem SENT-Datenprotokoll an das Motorsteuergerät gesendet. Dieses ermittelt anhand der Daten den Beladungszustand des Partikelfilters. Je nachdem, ob der Messwert oder der errechnete Wert vom Motorsteuergerät, auf eine höhere Beladung schließen lässt, wird die entsprechende Regenerationsstufe eingeleitet.

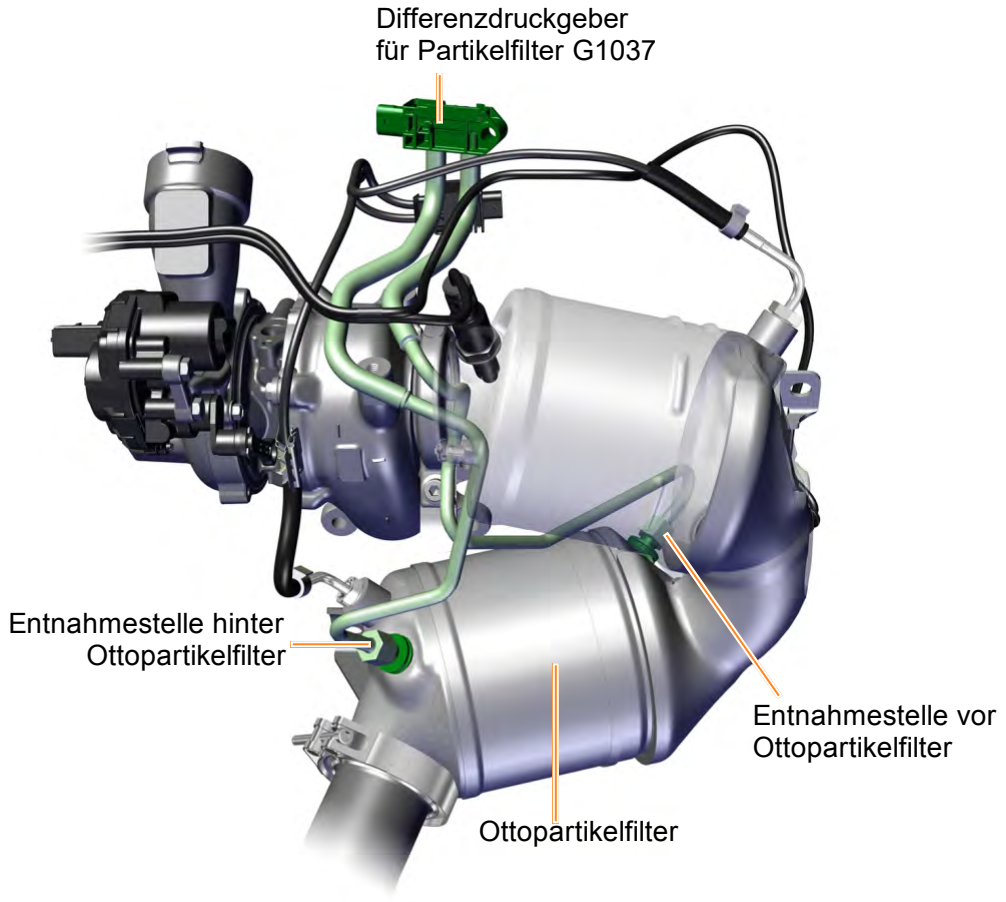
Weiterhin werden im Motorsteuergerät die Daten auf Plausibilität geprüft und damit der Partikelfilter überwacht, ob er einen Abgasgegendruck erzeugt.



Der Differenzdruckgeber für Partikelfilter G1037

Auswirkungen bei Signalausfall

Bei Ausfall des Sensors oder einem unplausiblen Signal wird ein entsprechender Ereignisspeichereintrag generiert.
Zusätzlich wird nach dem dritten Motorstart die Abgaswarnleuchte K83 (MIL) eingeschaltet.
Der Beladungszustand wird mit einem im Motorsteuergerät abgelegten Beladungs- beziehungsweise Rechenmodell bestimmt.



Der Doppel-Abgastemperatursensor 1 GX41

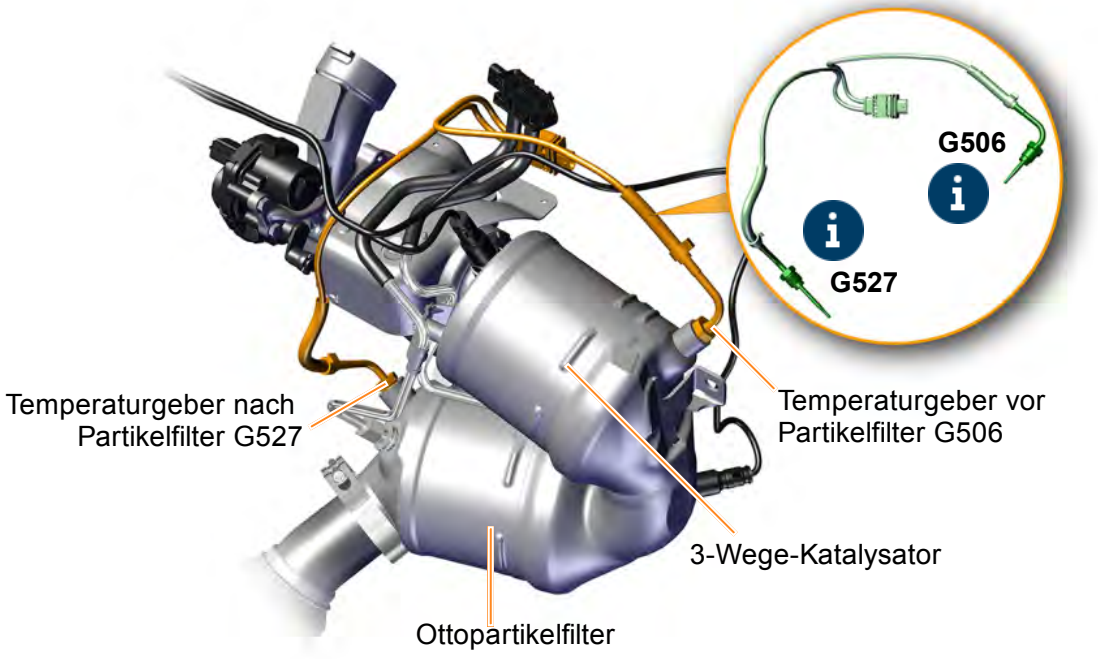
Einbauort und Aufgabe

Der Doppel-Abgastemperatursensor 1 GX41 umfasst den Temperaturgeber vor Partikelfilter G506 und den Temperaturgeber nach Partikelfilter G527. Beide Temperaturgeber sind über einen Kompaktstecker mit integrierter Sensorelektronik verbunden.

Einbauort
Der Temperaturgeber vor Partikelfilter ist im Abgasstrang vor und der Temperaturgeber nach Partikelfilter nach dem Ottopartikelfilter verbaut.

Aufgabe
Beide Sensoren erfassen dort die jeweilige Temperatur des Abgases.
Die Sensorelektronik sendet die beiden Temperaturen in einem SENT-Datenprotokoll an das Motorsteuergerät.

Doppel-Abgastemperatursensor 1 GX41



Der Doppel-Abgastemperatursensor 1 GX41

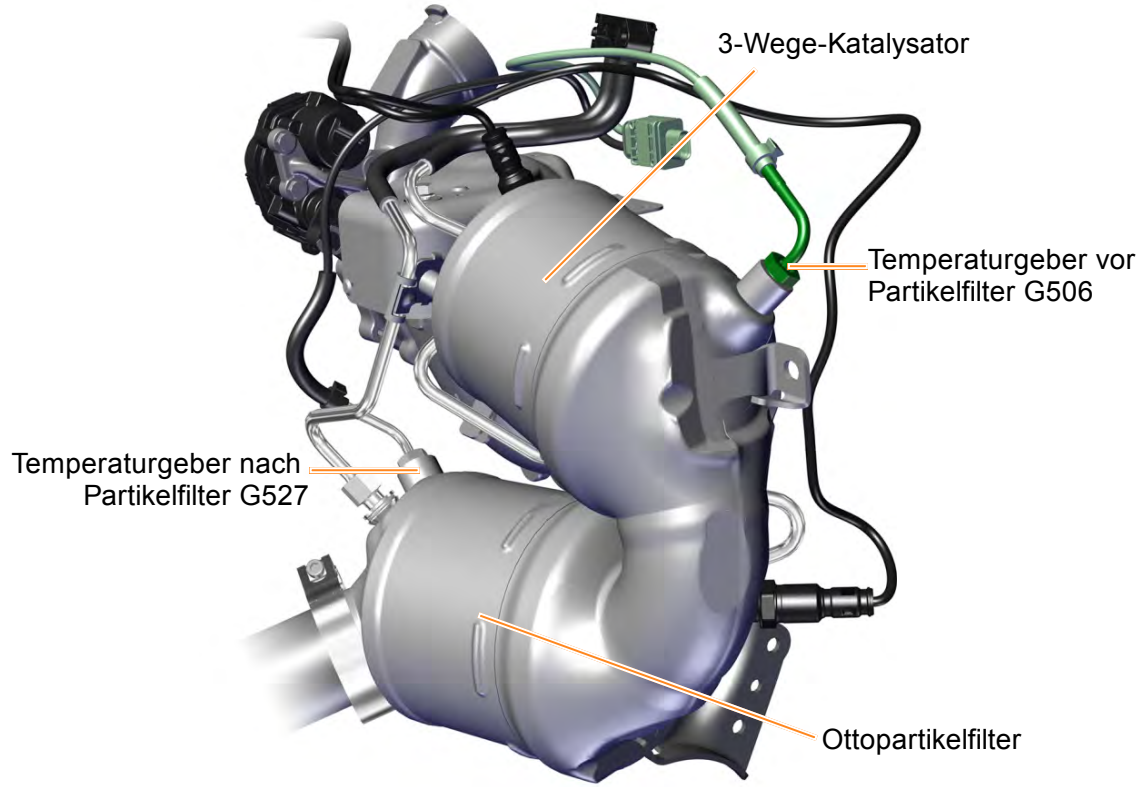
Einbauort und Aufgabe

Der Temperaturgeber vor Partikelfilter G506

Aufgabe
Der Temperaturgeber G506 misst die Temperatur vor dem Partikelfilter und sendet diese Information per SENT-Datenprotokoll an das Motorsteuergerät.

Signalverwendung
Diese Information benötigt das Motorsteuergerät für die Berechnung der Rußbeladung des Partikelfilters.

Weitere erforderliche Informationen:
- Motorlast
- Motordrehzahl
- Kühlmitteltemperatu
- r Lambdawert



Der Doppel-Abgastemperatursensor 1 GX41

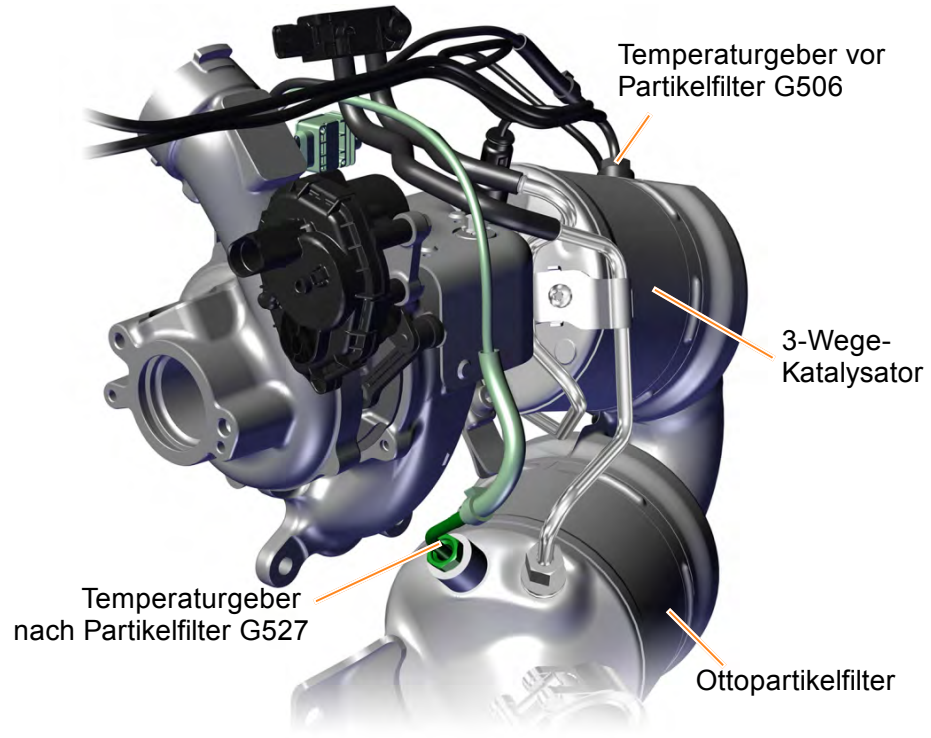
Einbauort und Aufgabe

Der Temperaturgeber nach Partikelfilter G527

Aufgabe
Der Temperaturgeber G527 misst die Temperatur nach dem Partikelfilter und übermittelt diese Information an das Motorsteuergerät durch ein SENT-Datenprotokoll.

Signalverwendung
Durch Messen der Abgastemperatur nach dem Partikelfilter ist eine genauere Berechnung des Rußaustrags möglich.

Das Signal des Temperaturgebers nach Partikelfilter wird auch als Bauteilschutz verwendet, um den Partikelfilter vor zu hohen Abgastemperaturen zu schützen.



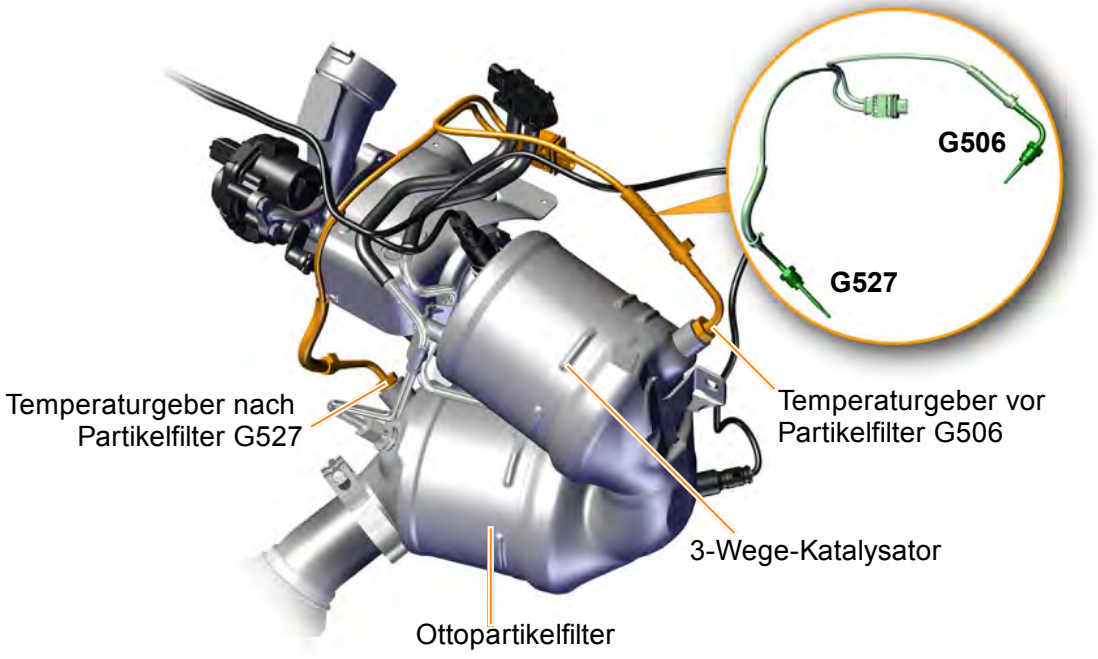
Der Doppel-Abgastemperatursensor 1 GX41

Signalverwendung

Anhand der Abgastemperaturen berechnet das Motorsteuergerät die Rußbeladung während des Motorbetriebes und den Rußaustrag durch Regeneration des Partikelfilters.

Zusätzlich werden die Signale als Bauteilschutz verwendet, um den Partikelfilter vor zu hohen Abgastemperaturen zu schützen.

Doppel-Abgastemperatursensor 1 GX41



Der Doppel-Abgastemperatursensor 1 GX41

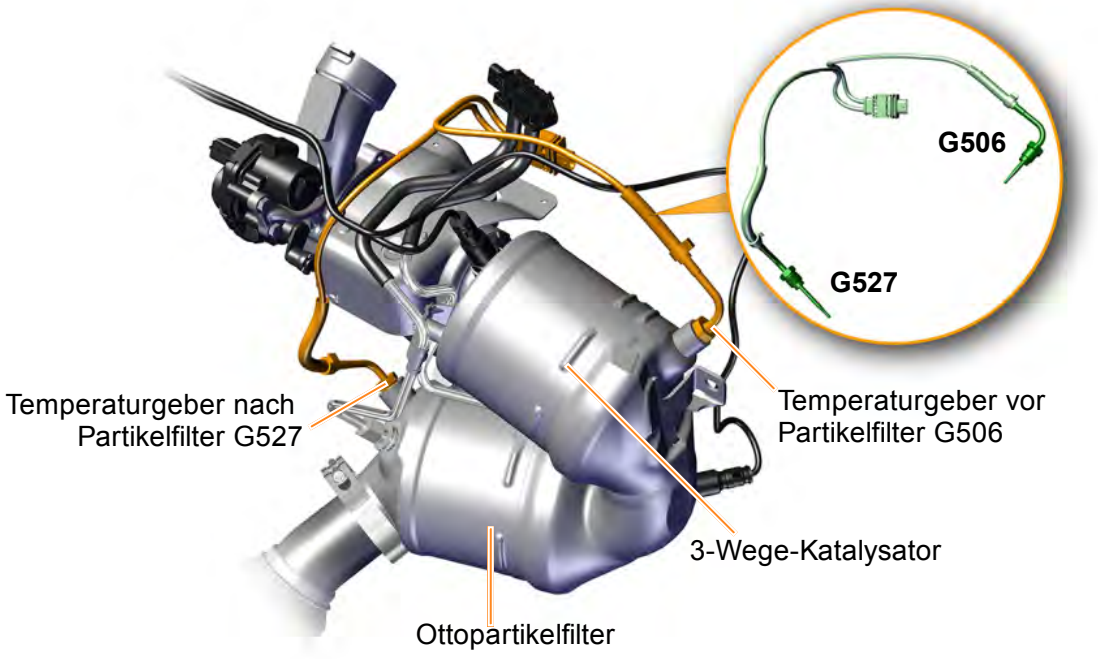
Auswirkungen bei Signalausfall

Bei Ausfall eines Temperaturgebers oder einem unplausiblen Signal wird ein entsprechender Ereignisspeichereintrag generiert.

Zusätzlich wird nach dem dritten Motorstart die Abgaswarnleuchte K83 (MIL) eingeschaltet.

Der Beladungszustand wird mit einem im Motorsteuergerät abgelegten Beladungs- beziehungsweise Rechenmodell bestimmt.

Doppel-Abgastemperatursensor 1 GX41



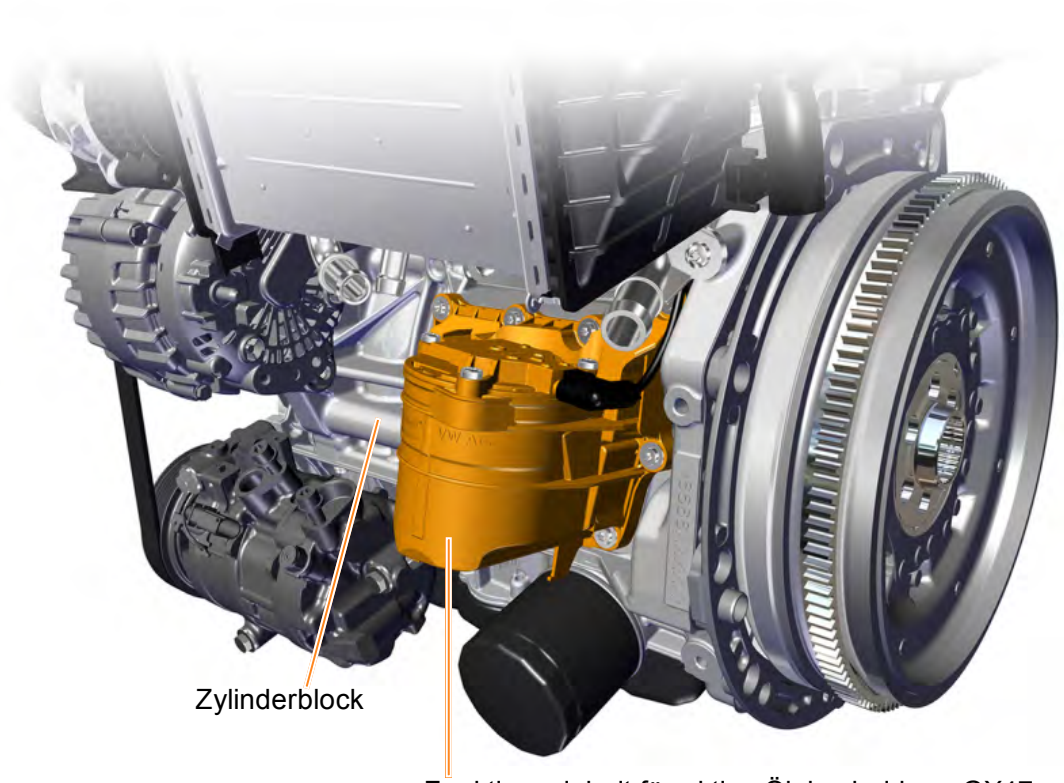
Die Funktionseinheit für aktive Ölabscheidung GX47

Einbauort und Aufgabe

Einbauort
Die Funktionseinheit für aktive Ölabscheidung GX47 ist oberhalb der Ölwanne am Zylinderblock verschraubt.
Die Funktionseinheit setzt sich zusammen aus:

- der Steuereinheit für aktive Ölabscheidung J1240
- dem Motor für aktive Ölabscheidung V704

Aufgabe
In der Funktionseinheit erfolgt die Grob- und Feinstölabscheidung der Kurbelgehäuseentlüftung.





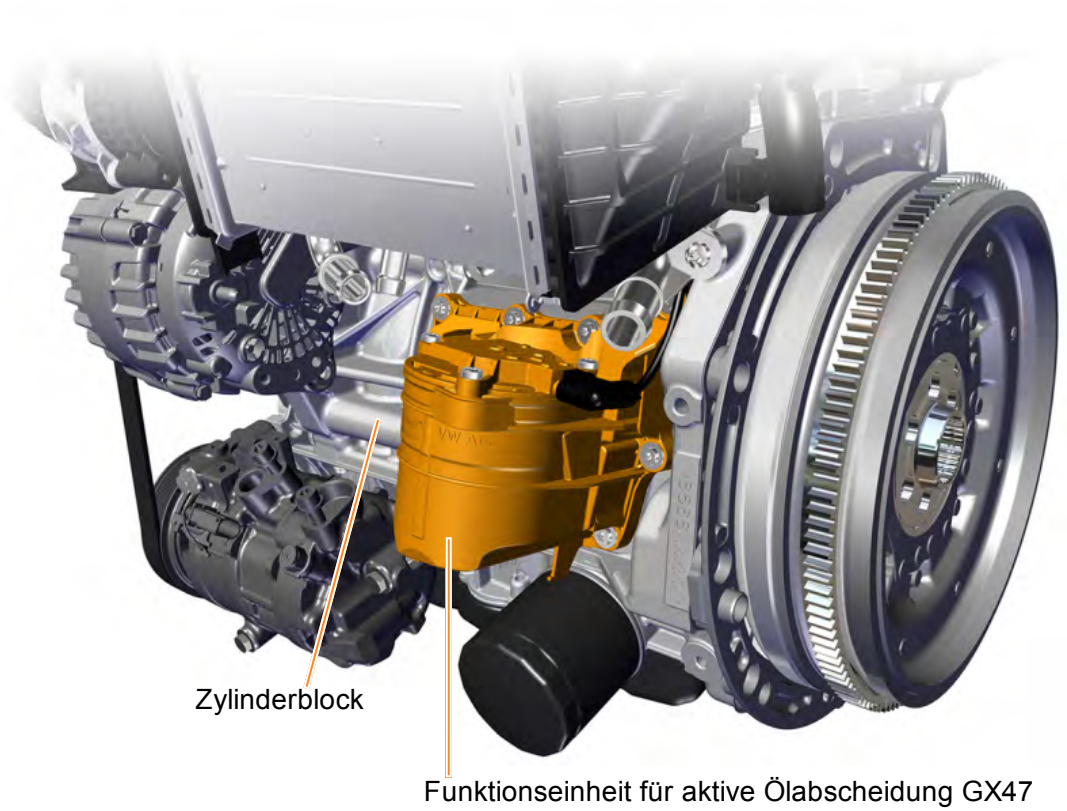
Detaillierte Informationen zu Aufbau und Funktionsweise des aktiven Ölabscheiders finden Sie im Kapitel "Der aktive Ölabscheider" in diesem Heft.

Die Funktionseinheit für aktive Ölabscheidung GX47

Auswirkungen bei Ausfall

Bei einem Defekt der Funktionseinheit für aktive Ölabscheidung erfolgt ein Eintrag in den Ereignisspeicher und die Fehlerlampe für Gasbetätigung K132, sowie die Abgaswarnleuchte K83 werden eingeschaltet.

Die Reinigung der Blow-by-Gase liegt auf dem Niveau der Kurbelgehäuseentlüftungen bei den EA211 EVO Motoren.



Die Steuereinheit für aktive Ölabscheidung J1240

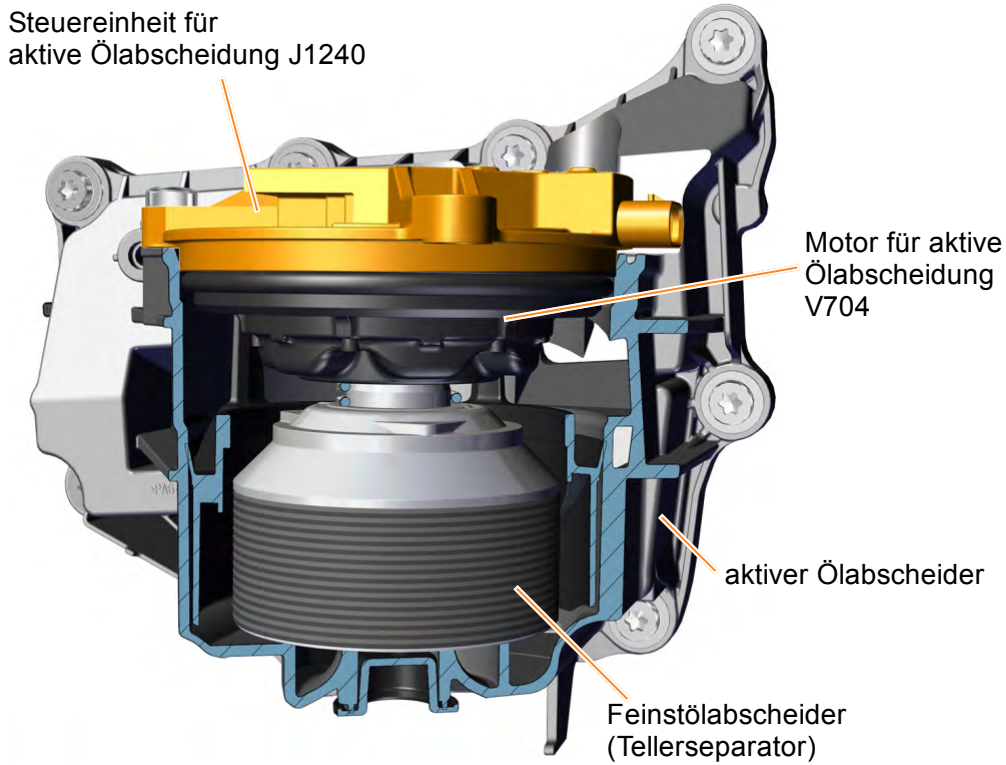
Einbauort und Aufgaben

Einbauort

Die Steuereinheit für aktive Ölabscheidung ist direkt am Aktiven Ölabscheider (Funktionseinheit für aktive Ölabscheidung GX47) verbaut. Sie steuert den Motor für aktive Ölabscheidung an und kommuniziert über einen LIN-Datenbus mit dem Motorsteuergerät.

Aufgaben

- Die Steuereinheit erhält über einen LIN-Datenbus vom Motorsteuergerät die Information, wie hoch die Drehzahl des Feinstölabscheiders kennfeldabhängig sein soll. Dementsprechend steuert die Steuereinheit den Motor für aktive Ölabscheidung an und stellt die Drehzahl des Feinstölabscheiders auf 5 Drehzahlstufen ein.
- Des Weiteren sendet die Steuereinheit über den LIN-Datenbus Informationen zur Diagnose des Aktiven Ölabscheiders an das Motorsteuergerät.



Die Steuereinheit für aktive Ölabscheidung J1240

Elektrische Schaltung, LIN-Signal

Elektrische Schaltung

Pin 1:Plusversorgung (9-16 Volt Betriebsspannung) Pin 2: LIN-Bus (bidirektional)
Pin 3: Masse



LIN-Signal

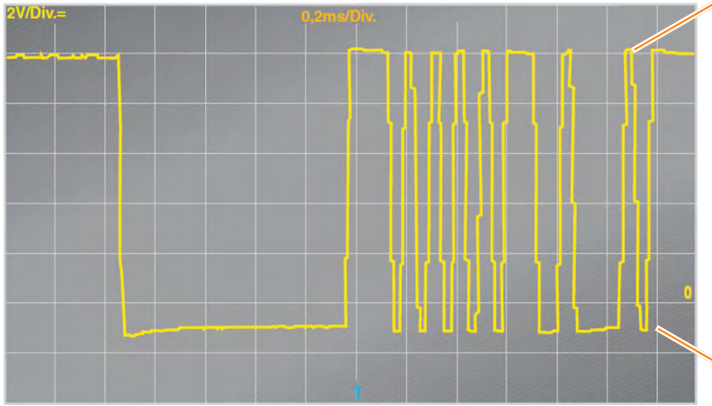
"Motorsteuergerät an Steuereinheit"

- Drehzahlanforderung Motor für aktive Ölabscheidung

"Steuereinheit an Motorsteuergerät"

- Diagnoseinformationen (Fehlerarten)
  - elektrischer Antrieb blockiert
  - elektrischer Antrieb überhitzt
  - Drehzahlabweichung Soll/Ist größer 3%
  - sonstige Fehlfunktionen elektrischer Antrieb

Signalbild

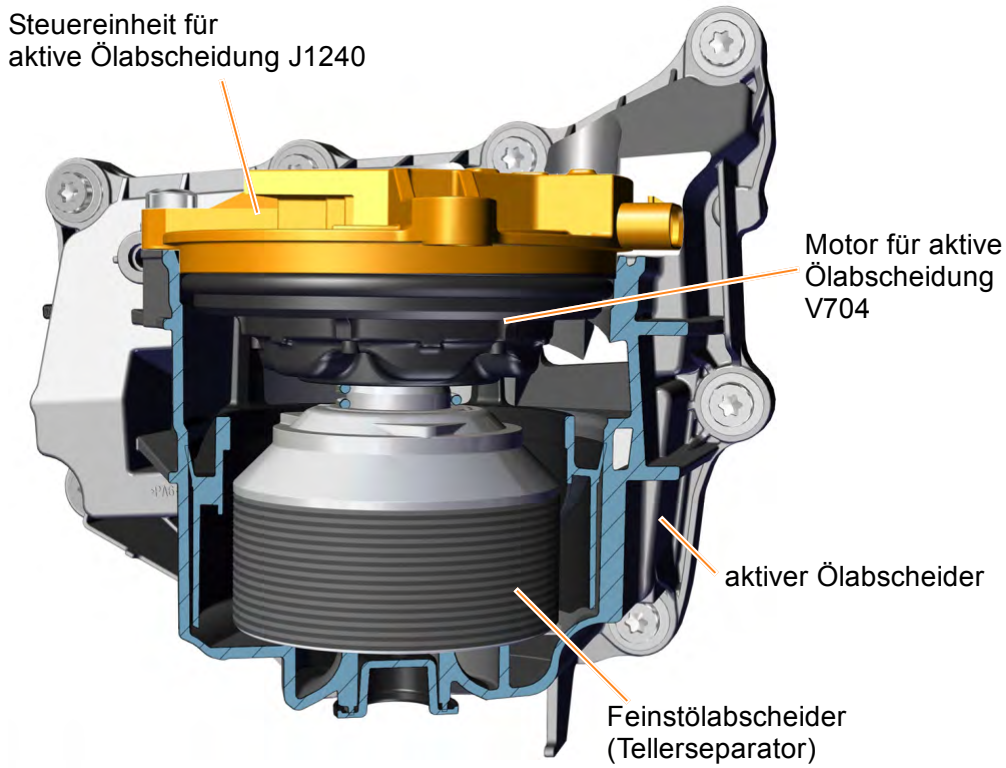


Die Steuereinheit für aktive Ölabscheidung J1240

Auswirkungen bei Ausfall

Ist die Steuereinheit defekt oder eine der drei Leitungen unterbrochen, ist eine aktive Ölabscheidung nicht mehr möglich. Die Ölabscheidung erfolgt im Grobölabscheider und im still stehenden Feinstölabscheider.

Je nach Fehlerfall wird die Fehlerart, wenn möglich, an das Motorsteuergerät gesendet.
Es erfolgt ein Eintrag in den Ereignisspeicher und die Fehlerlampe für Gasbetätigung K132 und die Abgaswarnleuchte K83 werden eingeschaltet.



Der Motor für aktive Ölabscheidung V704

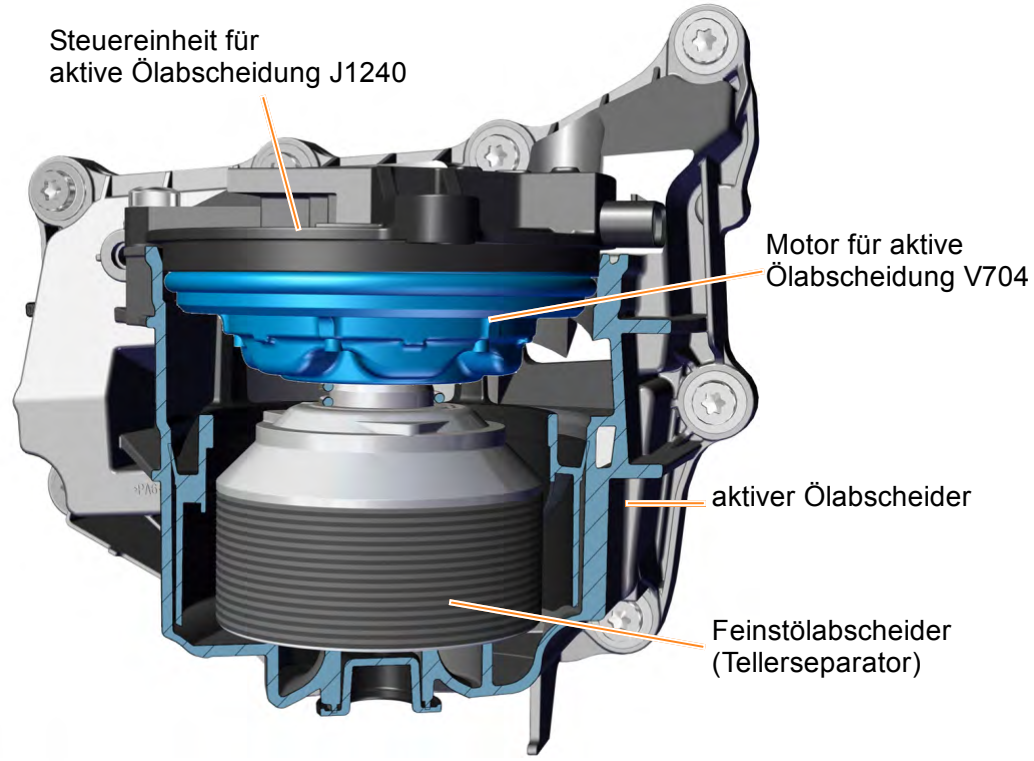
Einbauort und Aufgabe

Einbauort

Der Motor für aktive Ölabscheidung V704 ist Teil der Funktionseinheit für aktive Ölabscheidung GX47.
Er wird von der Steuereinheit für aktive Ölabscheidung J1240 angesteuert. Je nach Ansteuerung beträgt die Drehzahl des elektrischen Motors last- und drehzahlabhängig zwischen 0 und 12.000 1/min.

Aufgabe

Der Motor ist über eine Welle mit dem Tellerseparator verbunden. Durch die Drehung der Teller entstehen Zentrifugalkräfte. Durch sie werden auch kleinste Ölpartikel aus den Blow-by-Gasen an die Teller geschleudert und abgeschieden.



Drehzahl des Tellerseparators je nach Lastbereich

Der Motor für aktive Ölabscheidung V704

Einbauort und Aufgabe

Drehzahl des Tellerseparators je nach Lastbereich

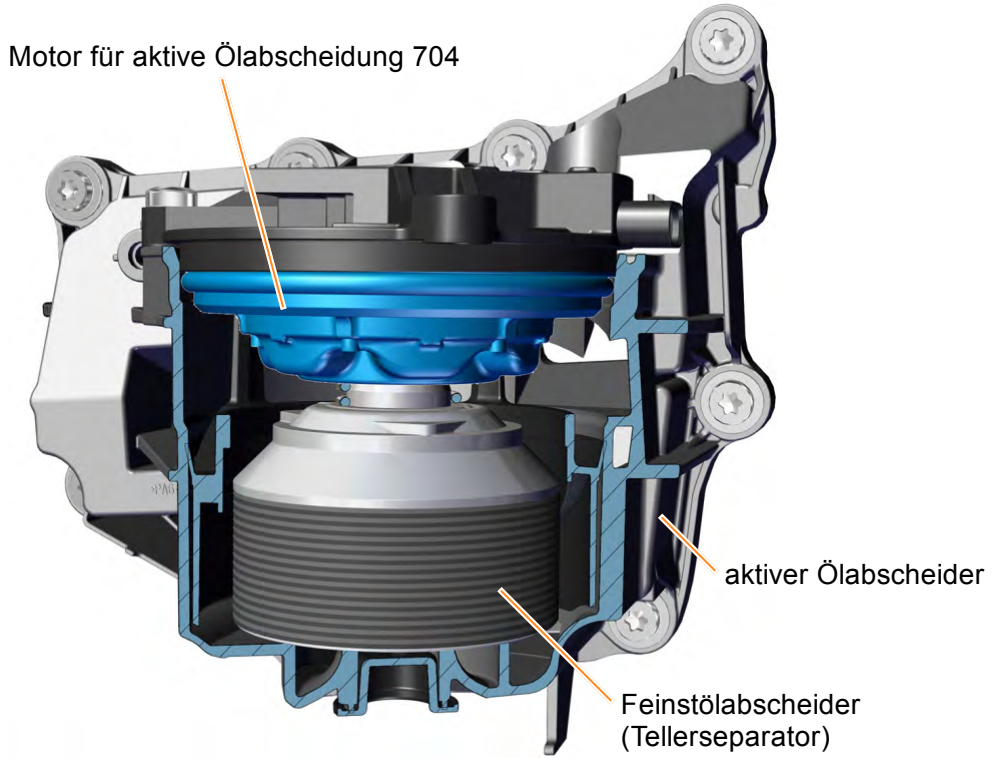
Schubabschaltung:	0 1/min
Leerlauf:	2.000 1/min
niedrige Teillast:	4.000 1/min
mittlere Teillast:	6.000 1/min
Volllast:	12.000 1/min

Der Motor für aktive Ölabscheidung V704

Auswirkungen bei Ausfall

Fällt der Motor aus, ist eine aktive Ölabscheidung nicht mehr möglich. Die Ölabscheidung erfolgt im Grobölabscheider und im still stehenden Feinstölabscheider.

Es erfolgt ein Eintrag in den Ereignisspeicher und die Fehlerlampe für Gasbetätigung K132 und die Abgaswarnleuchte K83 werden eingeschaltet.



Vielen Dank für Ihr Interesse.

