

# Einführung neuer 4-Zylinder-Benzinmotor M 271 EVO

Einführungsschrift für den Service

## **Bestellung von Werkstatt-Information**

Sämtliche gedruckte Werkstatt-Information von GSP/OI, wie zum Beispiel Einführungsschriften, Systembeschreibungen, Funktionsbeschreibungen, Ratgeber Technik und Tabellenbücher, können Sie wie folgt bestellen:

### **Innerhalb Deutschlands**

Über unseren GSP/TI-Shop im Internet

Link: <http://gsp-ti-shop.de>

oder alternativ

E-Mail: [customer.support@daimler.com](mailto:customer.support@daimler.com)

Telefon: +49-(0)18 05/0 10-79 79

Telefax: +49-(0)18 05/0 10-79 78

### **Außerhalb Deutschlands**

Bitte wenden Sie sich an den für Ihren Markt zuständigen Ansprechpartner.

## **Produkt-Portfolio**

Über unser vollständiges Produkt-Portfolio können Sie sich auch in unserem Internet-Portal umfassend informieren.

Link: <http://aftersales.mercedes-benz.com>

## **Fragen und Anregungen**

Haben Sie zum vorliegenden Produkt Fragen, Anregungen oder Vorschläge, schreiben Sie uns bitte.

E-Mail: [customer.support@daimler.com](mailto:customer.support@daimler.com)

Telefax: +49-(0)18 05/0 10-79 78

oder alternativ

Adresse: Daimler AG

GSP/OIS

HPC R822, W002

D-70546 Stuttgart

© 2009 by Daimler AG

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung oder Nutzung bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung der Daimler AG, Abteilung GSP/OIS, HPC R822, W002, D-70546 Stuttgart. Das gilt insbesondere für Vervielfältigung, Verbreitung, Bearbeitung, Übersetzung, Mikroverfilmung und die Einspeicherung und/oder Verarbeitung in elektronischen Systemen, einschließlich Datenbanken und Online-Diensten.

Bild-Nr. des Titelbildes: P01.00-3188-00

Bestell-Nr. dieser Publikation: 6516 1370 00

04/09

<b>Vorwort</b>	5
----------------	---

## **Übersicht**

<b>Kurzbeschreibung</b>	6
<b>Neuerungen</b>	7
<b>Motoransichten</b>	8
<b>Motordaten</b>	9

## **Mechanik**

<b>Zylinderkopf</b>	10
<b>Kurbelgehäuse</b>	12
<b>Kettentrieb</b>	14
<b>Kurbeltrieb</b>	16
<b>Riementrieb</b>	17

## **Einspritzung**

<b>Homogene Direkteinspritzung</b>	18
<b>Kraftstoffsystem</b>	21

## **Aufladung**

<b>Systemübersicht</b>	22
<b>Ladedruckregelung</b>	25
<b>Drallklappensteuerung</b>	30

## Abgasnachbehandlung

Lambdaregelung 32

Sekundärlufteinblasung 34

## Kühlung und Schmierung

Motorkühlung 36

Motorschmierung 40

## Fahrzeugelektronik

Steuergerät Motorelektronik 42

Zündsystem 46

ECO Start-Stopp-System 47

## Sonderwerkzeug

Motor 50

Abkürzungen 54

Stichwörter 55

Sehr geehrte Leserinnen und Leser,

in der vorliegenden Einführungsschrift stellen wir Ihnen die Änderungen und Neuerungen des 4-Zylinder-Benzinmotors M 271 EVO vor.

Auf diese Weise bieten wir Ihnen im Vorfeld der Markteinführung die Möglichkeit, die technischen Highlights dieses neuen Motors kennen zu lernen. Diese Broschüre dient vor allem in den Bereichen Service und Instandhaltung/Instandsetzung sowie im After-Sales-Bereich zur Information. Kenntnisse über bereits eingeführte Typenreihen und Motoren von Mercedes-Benz setzen wir dabei voraus.

Der inhaltliche Schwerpunkt dieser Einführungsschrift liegt auf der Vorstellung von neuen und veränderten Bauteilen, Systemen, Systemkomponenten und ihren Funktionen.

Die vorliegende Einführungsschrift soll einen Überblick über den Umfang der technischen Neuerungen geben und einen Einblick in die aufwändigen Konstruktionen ermöglichen.

Diese Einführungsschrift ist jedoch keinesfalls Basis für Reparaturen oder technische Diagnosen. Hierfür stehen Ihnen weiterführende Informationen im Werkstatt-Informationen-System (WIS) und im System XENTRY Diagnostics zur Verfügung.

Das WIS wird monatlich aktualisiert. Die dort hinterlegten Informationen entsprechen also immer dem neuesten technischen Stand unserer Fahrzeuge.

Die Inhalte dieser Broschüre werden nicht gepflegt. Nachträge sind nicht vorgesehen. Änderungen und Neuerungen veröffentlichen wir in den entsprechenden Literaturarten im WIS. Die Angaben in dieser Einführungsschrift können daher von einem neueren Stand der Informationen im WIS abweichen.

Alle Angaben zu technischen Daten, Ausstattungen und Lieferumfängen haben den Stand des Redaktionsschlusses im März 2009 und können daher vom Serienstand abweichen.

Daimler AG

Technische Information  
und Werkstatteinrichtung (GSP/OI)

## Kurzbeschreibung

### M 271 EVO

Der M 271 EVO wird ab September 2009 in den BlueEFFICIENCY-Modellen der C- und E-Klasse eingesetzt. Es gibt drei Leistungsvarianten: 115, 135 und 150 kW.

Die Entwicklung des M 271 EVO vereint folgende Zielsetzungen:

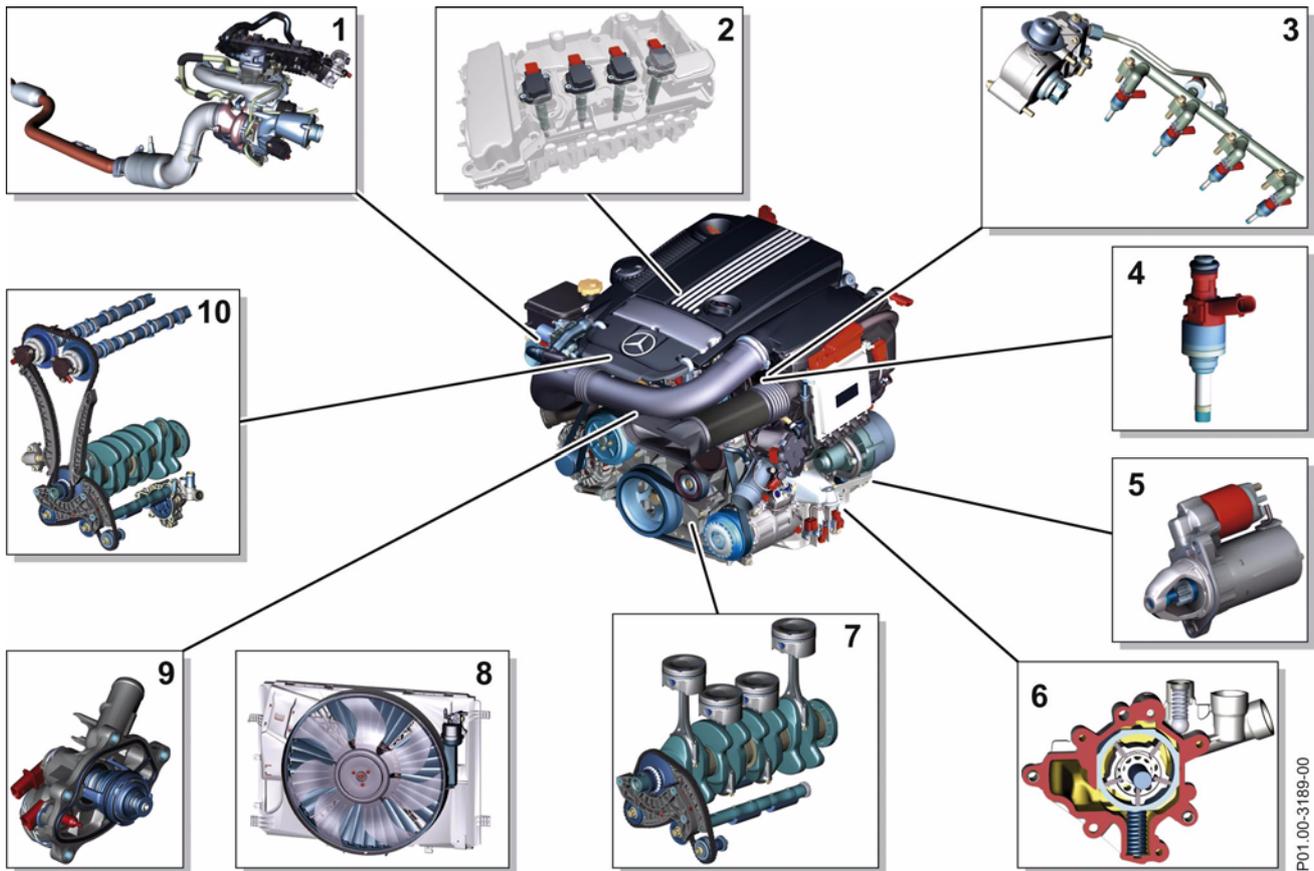
- Erhöhung der Agilität durch Leistungssteigerung und höheres Drehmoment
- Komfortoptimierung durch größere Laufruhe
- Deutlich niedrigerer Verbrauch und Reduzierung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes
- Erfüllung der Euro-5-Norm

Der M 271 EVO verbindet damit die BlueEFFICIENCY-Anforderungen nach Sparsamkeit und Umweltverträglichkeit mit Komfort und Fahrspaß.

Die Zielsetzungen werden durch eine Vielzahl technischer Neuerungen und Optimierungen realisiert:

- Geräusch- und wartungsarmer Kettentrieb
- Nockenwellenverstellung
- Lanchester-Massenausgleich
- Homogene Direkteinspritzung mit 140 bar Einspritzdruck
- Kraftstoffinjektoren
- Mengengeregelte Kraftstoffpumpe
- Abgasturbolader
- Lambdaregelung
- Sekundärlufteinblasung zur schnellen Katalysatoraufheizung
- Zweiteller-Thermostat mit Dreiteller-Funktionalität
- Kühlerjalousie
- Geregelte Ölpumpe mit hohem Wirkungsgrad
- Zündsystem
- ECO Start-Stopp-System





PO1.00-3189-00

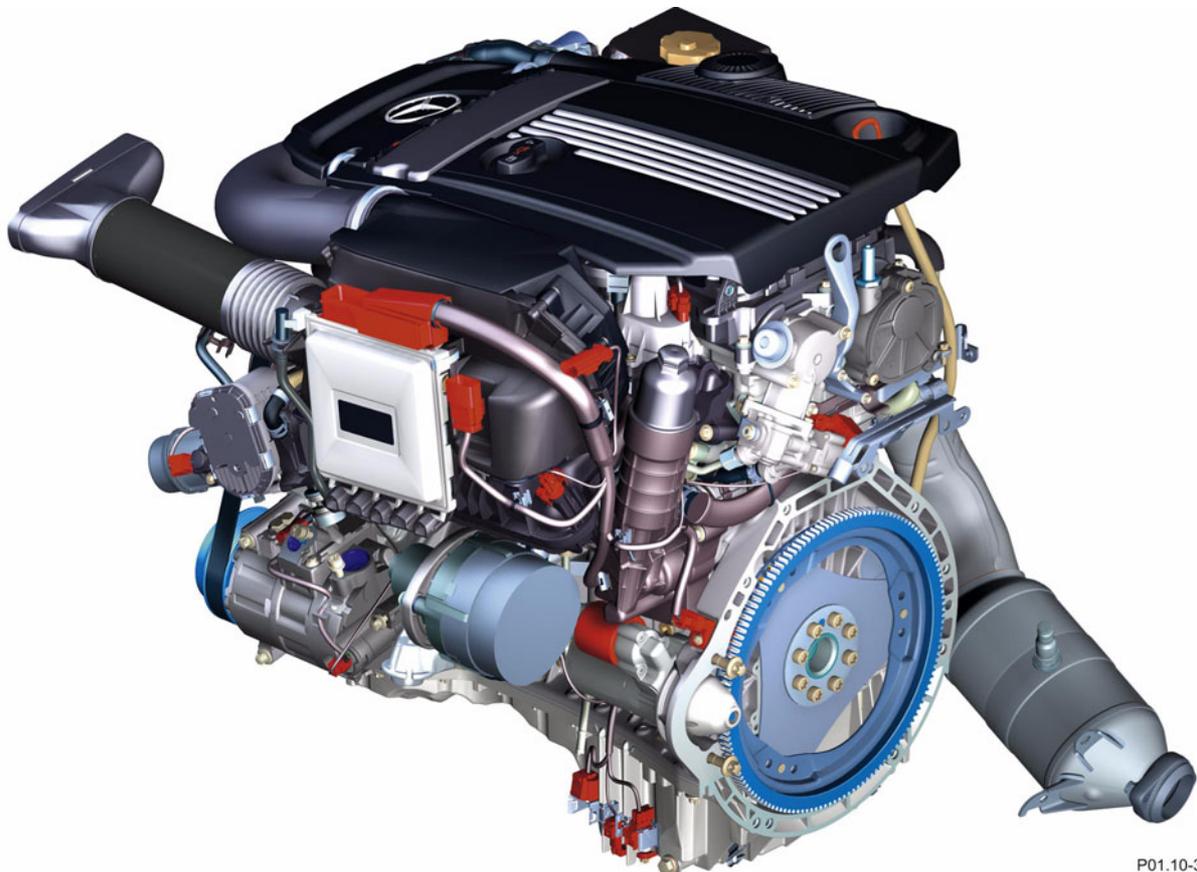
## Überblick über Neuerungen und Optimierungen

- 1 Abgassystem mit Abgasturbolader, optimierter Lambdaeegelung und Sekundärlufteinblasung
- 2 Zündsystem
- 3 Homogene Direkteinspritzung mit mengengeregelter Kraftstoffpumpe
- 4 Kraftstoffinjektoren
- 5 ECO Start-Stopp-System
- 6 Geregelte Ölpumpe
- 7 Lancheester-Massenausgleich
- 8 Kühlerjalousie
- 9 Zweiteller-Thermostat mit Dreiteller-Funktionalität
- 10 Geräusch- und wartungsarmer Kettentrieb mit optimierter Nockenwellenverstellung

# Motoransichten



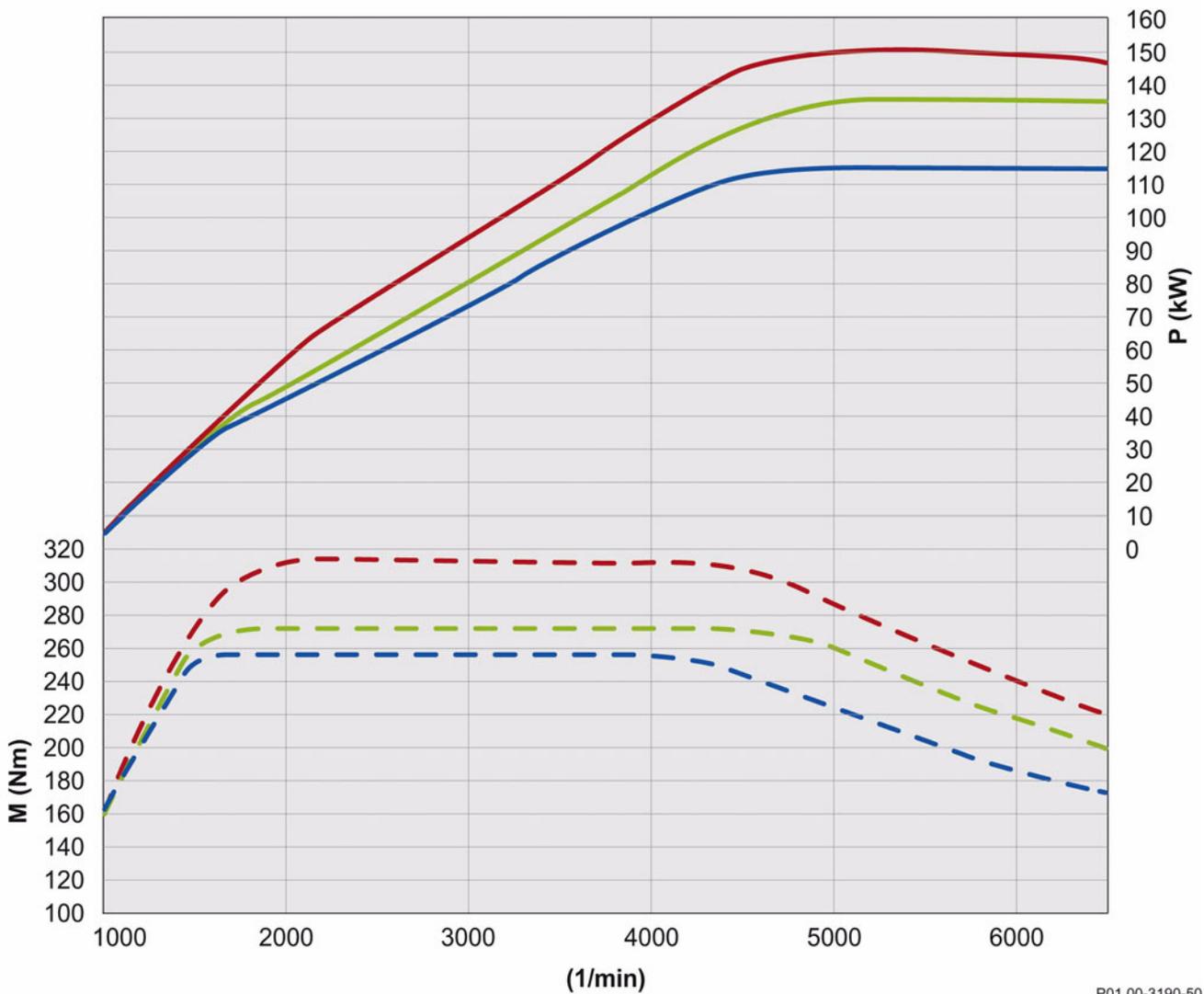
*M 271 EVO steuerseitig*



*M 271 EVO abtriebsseitig*



M 271 EVO		271.820	271.860	271.860
Hubraum	cm <sup>3</sup>	1 796	1 796	1 796
Nennleistung	kW bei 1/min	115 5 000	135 5 250	150 5 500
Nenndrehmoment	Nm bei 1/min	250 1 600...4 300	270 1 800...4 600	310 2 000...4 300
Verdichtungs- verhältnis	$\epsilon$	9,8 : 1	9,3 : 1	9,3 : 1



P01.00-3190-50

### Leistungsdiagramm

■ M 271 EVO mit 115 kW

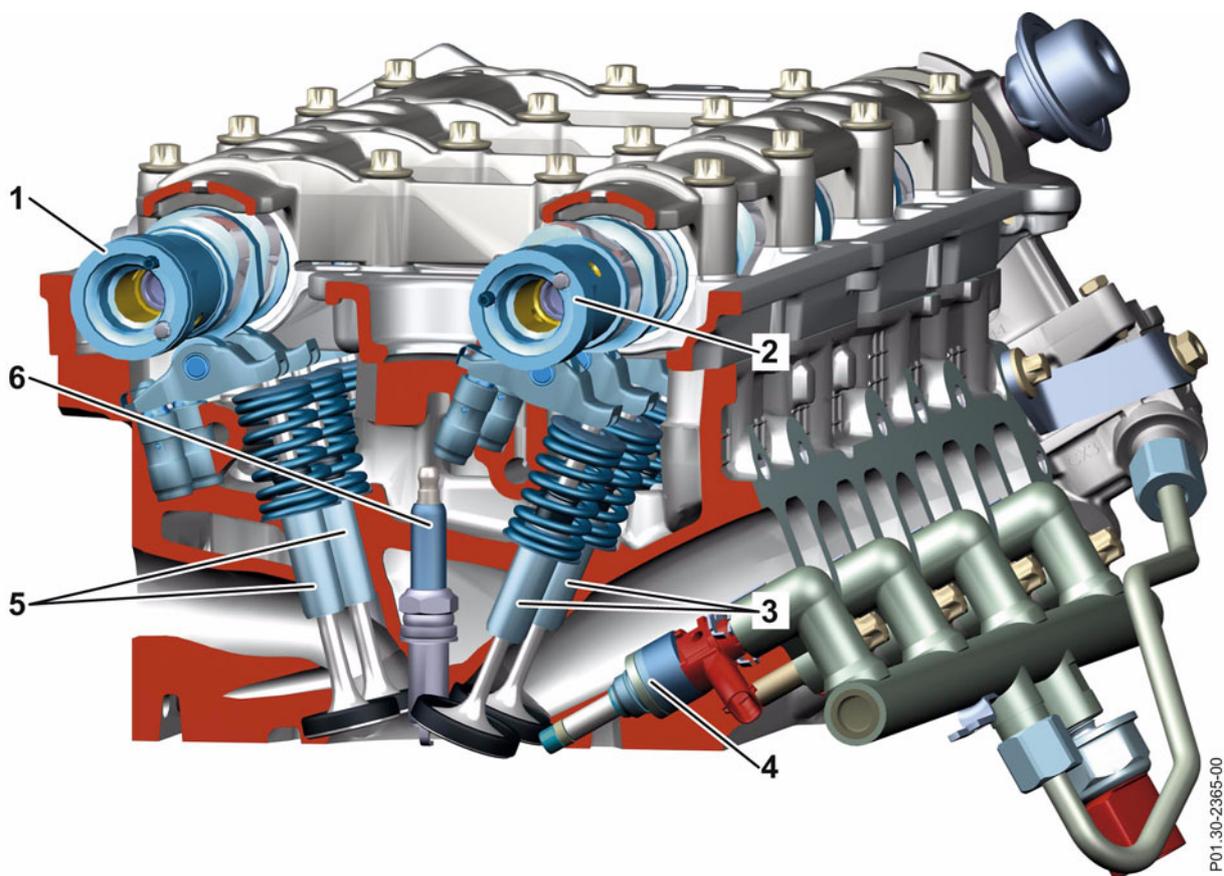
■ M 271 EVO mit 135 kW

■ M 271 EVO mit 150 kW

## Zylinderkopf

Der Zylinderkopf und die Einlassventile wurden an die Anforderungen der homogenen Direkteinspritzung angepasst.

Der M 271 EVO arbeitet nach dem Vierventil-Konzept mit zwei Nockenwellen, zwei Nockenwellenverstellern und zentralen Zündkerzen.



### Zylinderkopf

- 1 Auslassnockenwelle
- 2 Einlassnockenwelle
- 3 Einlassventile

- 4 Kraftstoffinjektor
- 5 Auslassventile
- 6 Zündkerze





## Kurbelgehäuse

### Motorentlüftung

Der M 271 EVO verfügt über zwei Motorentlüftungssysteme:

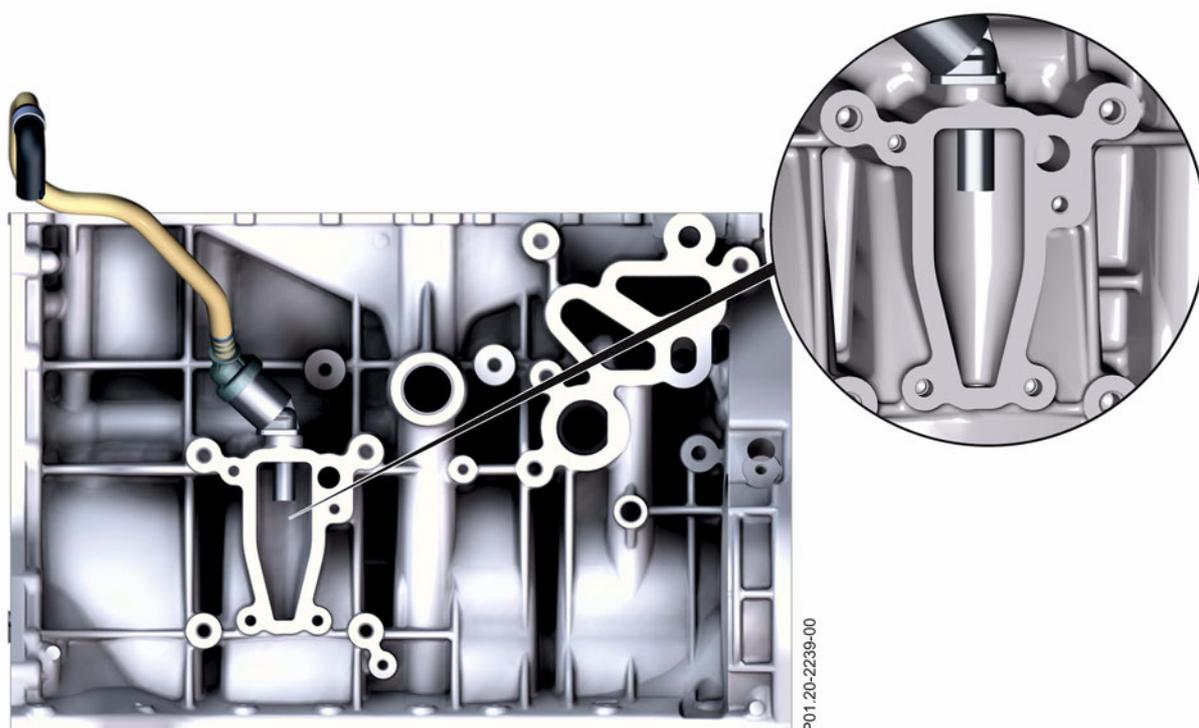
- Teillastentlüftung mit Einfach-Zyklon-Ölabscheider
- Volllastentlüftung mit Doppel-Zyklon-Ölabscheider

### Teillastentlüftung

Der Einfach-Zyklon-Ölabscheider übernimmt die Ölabscheidung an der Teillastleitung. Die Teillastentlüftungsleitung verläuft vom linken Motorträgerflansch in die Ladeluftverteilerleitung hinter dem Drosselklappenansteller.

Über eine Öffnung im Kurbelgehäuse strömt das Blow-by-Gas (Durchblasmenge) in den Einfach-Zyklon-Ölabscheider, der hinter dem linken Motorträger sitzt. Der Ölabscheider hat die Form eines Zyklons: Einströmende Luft wird in eine Spiraldrehung versetzt und scheidet durch entstehende Fliehkräfte Öl ab, welches zurück ins Gehäuse fließt.

Die so gereinigte Luft verlässt den Ölabscheider durch ein oberhalb des Zyklons eingestecktes Kombiventil, das als Rückschlagventil bei Überdruck in der Ladeluftverteilerleitung und als Luftabschaltventil zum Katalysatorschutz dient.

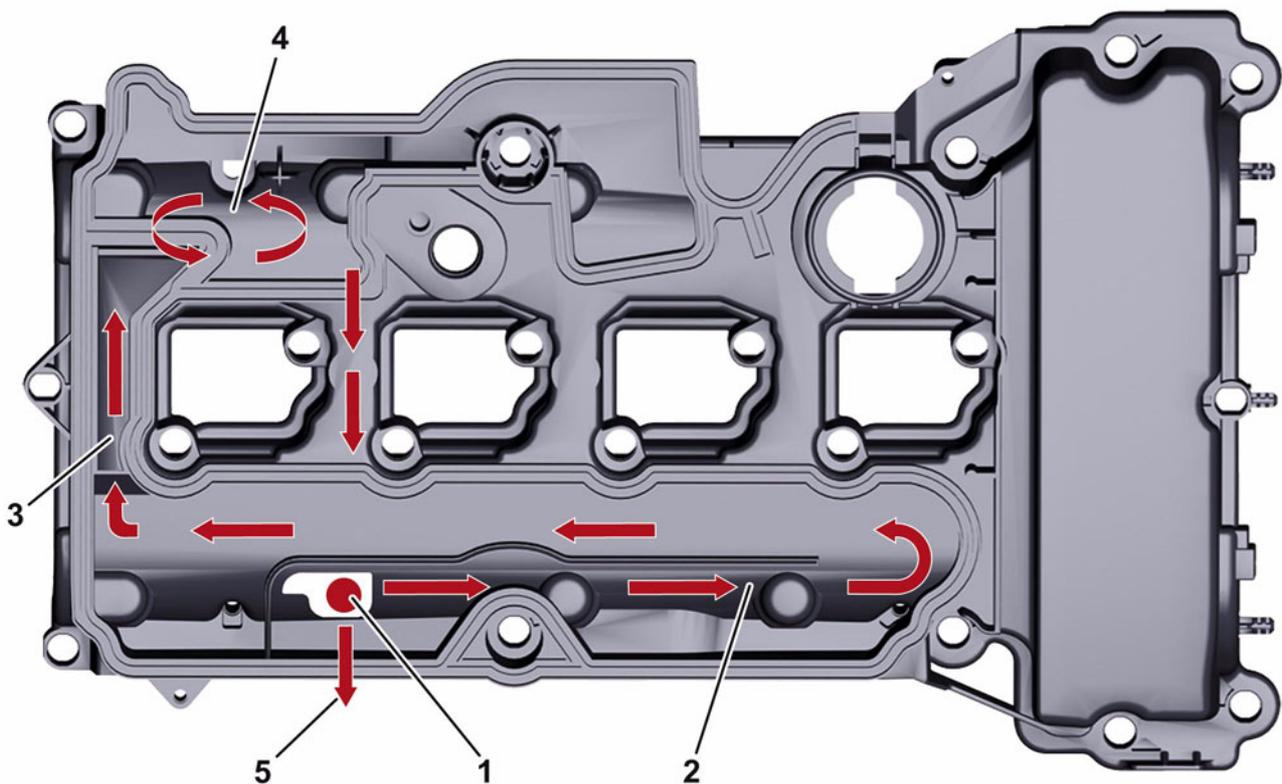


*Teillastentlüftung mit Zyklon-Ölabscheider*

## Vollastentlüftung

Die Vollastentlüftungsleitung verläuft vom Ölabscheider in die Ladeluftleitung vor dem Abgasturbo-lader. Die Ölabscheider sind in der Zylinderkopfhaube integriert. Der Austritt der Vollastentlüftungsgase erfolgt abgasseitig.

Ein paralleler Doppel-Zyklon-Ölabscheider sorgt für eine hocheffiziente Feinölabscheidung.



P01.20-2240-00

### Blow-by-Gase in der Zylinderkopfhaube

- 1 Eintritt der Blow-by-Gase
- 2 Volumenabscheider
- 3 Rampe
- 4 Doppel-Zyklon-Ölabscheider
- 5 Austritt der Blow-by-Gase

## Kettentrieb

### Geräuscharmer Kettentrieb

Die Nockenwellen werden durch eine neu entwickelte Hülsenzahnkette angetrieben.

Die Lagerung der führenden Gleitschiene und der Spannschiene ist komplett berührungslos mit dem Steuergehäusedeckel gestaltet. Dies führt zu einer deutlichen Geräuschreduzierung.

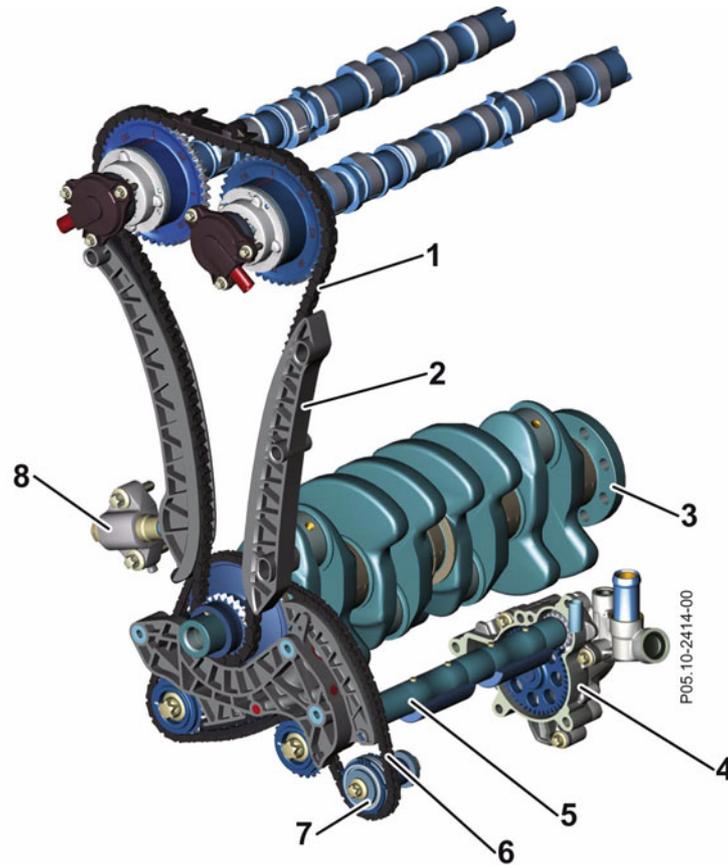
Hierzu tragen auch der tiefer positionierte Ketten- spanner und die dadurch erreichte Kraftreduzierung im Kettentrieb bei.

Die beiden Lanchester-Ausgleichswellen werden von einer zweiten Kette, die ebenfalls vorn am Motor angeordnet ist, angetrieben. Die Ölpumpe wird über die linke Lanchester-Ausgleichswelle angetrieben.

Hier findet eine neu entwickelte Einfachhülsenkette Verwendung.

#### Hinweis

Die entstehenden Aufschlagskräfte der Hülsen im Zahngrund werden neben geringerer Masse dadurch reduziert, dass die Kettenlaschen auf die seitlichen Kettenradschultern, links und rechts vom Kettenrad, auftreffen und einen Teil der Aufschlagimpulse übernehmen.



### Kettentrieb

- 1 Hülsenzahnkette: Antrieb der Nockenwellen
- 2 Gleitschiene
- 3 Kurbelwelle
- 4 Ölpumpe
- 5 Ausgleichswelle
- 6 Einfachhülsenkette: Antrieb der Lanchester-Ausgleichswellen
- 7 Kettenrad
- 8 Kettenspanner mit Spannschiene

# Kurbeltrieb

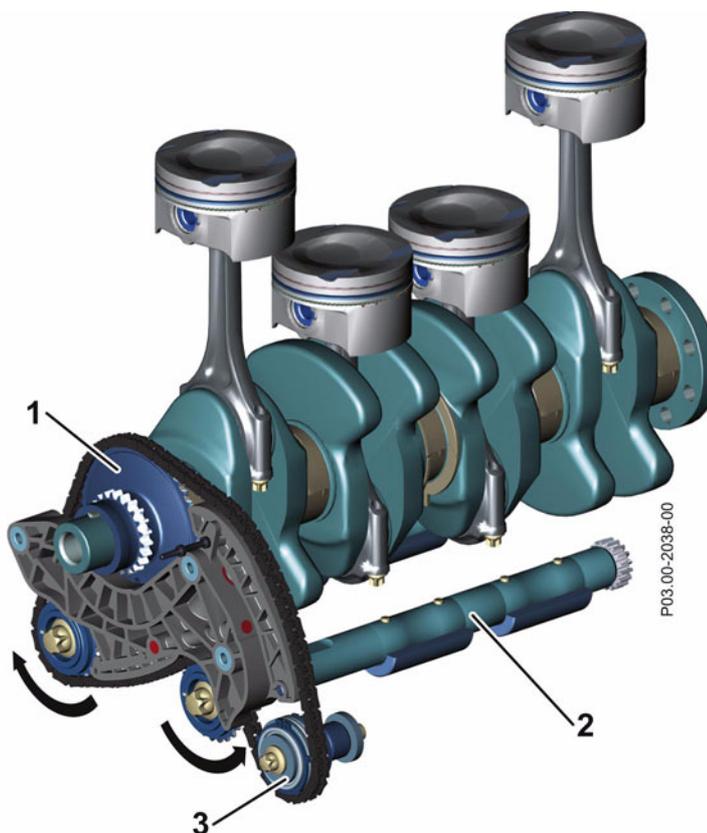
## Lanchester-Massenausgleich

Mit dem neuen Lanchester-Massenausgleich wird eine beachtliche Reduzierung der durch die Kolbenbewegungen verursachten störenden Schwingungen erreicht und so eine komfortable Laufruhe erzielt. Der Lanchester-Massenausgleich arbeitet mit zwei gegenläufig drehenden Ausgleichswellen, die in einem einteiligen Aluminium-Druckgussgehäuse je dreifach gelagert sind.

Diese Stahlrohrwellen werden in die Lagergasse des Gehäuses eingeschoben und anschließend mit den Unwuchtmassensegmenten verschraubt. Die Stirnflächen der Unwuchtmassensegmente dienen gleichzeitig zur Positionierung und Axiallagerung im Gehäuse.

**i Hinweis**

Das Gehäuse, in dem die Ausgleichswellen gelagert sind, befindet sich in der Ölwanne und ist von unten mit dem Kurbelgehäuse verschraubt. Dieses Gehäuse wirkt zusätzlich als Leiterrahmen, der als Versteifungsbrücke der Lagerstühle dient und damit die Querversteifung des Kurbelgehäuses verbessert.



### Lanchester-Massenausgleich

- 1 Kurbelwellenantrieb
- 2 Ausgleichswelle

- 3 Kettenrad



## Allgemein

Beim M 271 EVO sind die Aggregate neu angeordnet, was unter anderem durch den Wegfall des mechanischen Laders bedingt ist.

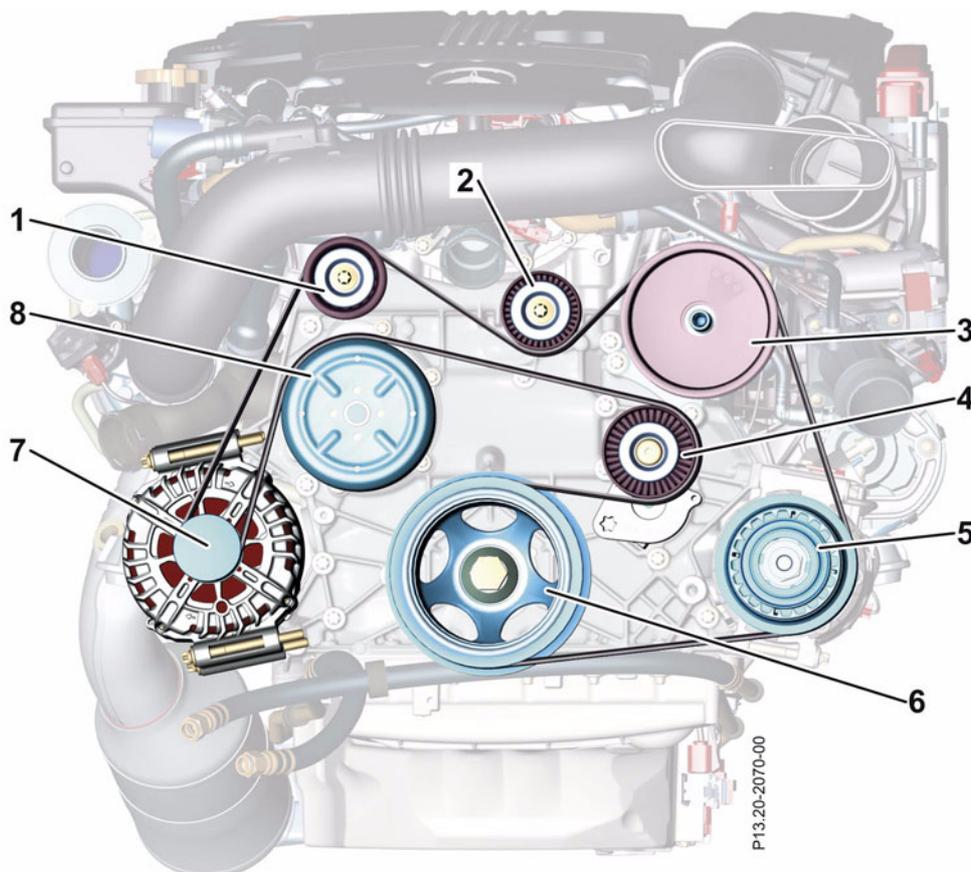
Durch die Riemenscheibe der Kurbelwelle werden folgende Aggregate angetrieben:

- Lenkhilfpumpe
- Kältemittelverdichter
- Generator
- Kühlmittelpumpe

Der Antrieb erfolgt durch einen einteiligen, wartungsarmen Keilrippenriemen. Der Keilrippenriemen wird durch einen automatischen Riemenspanner mit Spannrolle gespannt.

### **i** Hinweis

Bei der Montage des Keilrippenriemens ist auf die korrekte Einbaulage laut Reparaturanleitung zu achten.



## Riementrieb

- |                                |                         |
|--------------------------------|-------------------------|
| 1 Umlenkrolle                  | 5 Kältemittelverdichter |
| 2 Umlenkrolle                  | 6 Riemenscheibe         |
| 3 Lenkhilfpumpe                | 7 Generator             |
| 4 Riemenspanner mit Spannrolle | 8 Kühlmittelpumpe       |

## Homogene Direkteinspritzung

### Einspritztechnologie

Beim M 271 EVO kommt die homogene Direkteinspritzung mit Fremdzündung und Abgasturboaufladung zum Einsatz. Dadurch wird der Kraftstoffverbrauch gesenkt und die Schadstoffemissionen erheblich reduziert.

### Funktionsprinzip der Einspritzregelung

Der aktuelle Kraftstoffdruck in der Rail wird vom Raildrucksensor erfasst und an das Mengenregelventil weitergeleitet. Dieses Ventil veranlasst die Kraftstoffhochdruckpumpe, einen Druck von bis zu 140 bar in der Rail aufzubauen.

Die genaue Einspritzzeit wird vom Steuergerät ME errechnet.

Das Steuergerät ME wertet Signale von folgenden Komponenten aus:

- Drosselklappenansteller
- Nockenwellensensor
- Hallsensor Kurbelwelle
- Drehzahlgeber
- Drucksensoren
- Temperaturgeber

Die Steuerzeiten der Ein- und Auslassventile sind variabel.

Dadurch kann die Gemischbildung im Brennraum an die aktuellen Betriebsbedingungen optimal angepasst werden.

Die Ein- und Auslassventile werden von den verstellbaren Nockenwellen gesteuert. Die genaue Position der Nockenwellen wird von den Nockenwellensensoren erfasst und an das Steuergerät ME weitergegeben.

### Rail

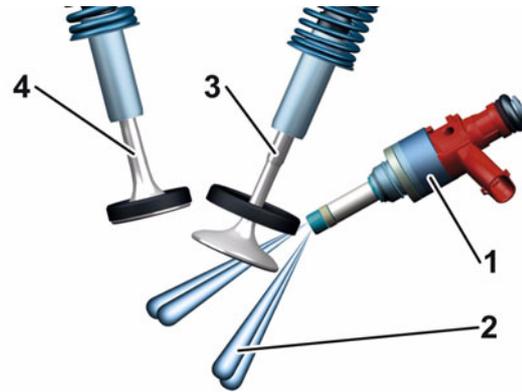
Bei der Speichereinspritzung mit Rail sind Druck-erzeugung und Einspritzung entkoppelt. Der Einspritzdruck wird von der Kraftstoffhochdruckpumpe erzeugt und geregelt. Der Druck steht in der Rail bei der Einspritzung bereit. Das Steuergerät ME steuert das Mengenregelventil an und die Kraftstoffinjektoren spritzen den Kraftstoff präzise in den Brennraum ein.

## Kraftstoffinjektoren

Die Kraftstoffinjektoren sind so eingebaut, dass der Kraftstoff in einem bestimmten Neigungswinkel eingespritzt wird. Dieser Winkel ist so gewählt, dass sich der Kraftstoff nicht an der Wand des Brennraums anlagert oder die Einlassventile benetzt.

Die Mehrlochventile der Kraftstoffinjektoren erzeugen Einzelstrahlen, die in Abhängigkeit von der Ladungsbewegung und dem Zylinderinnendruck exakt abgestimmt sind.

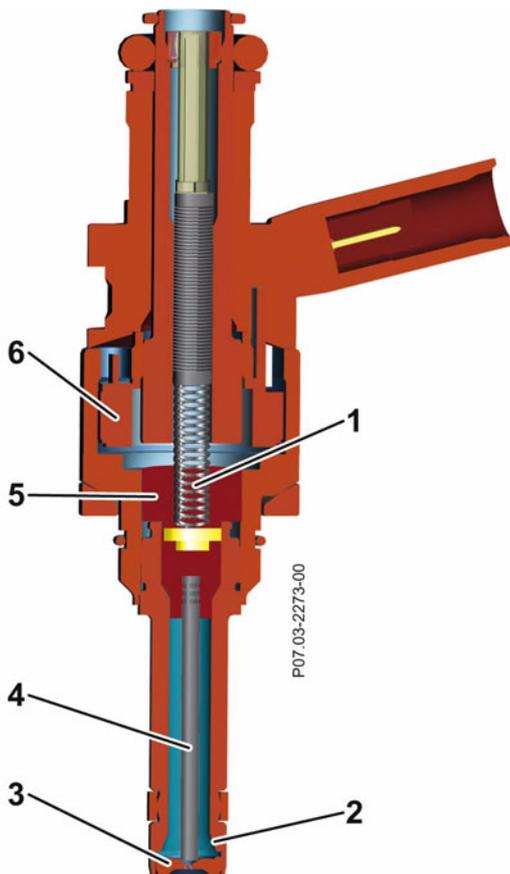
Daraus ergeben sich eine hohe Brennstabilität sowie niedrige Emissionen und geringer Kraftstoffverbrauch.



P07.03-2272-00

**Kraftstoffinjektor mit Einzelstrahlen**

- 1 Kraftstoffinjektor
- 2 Einzelstrahlen
- 3 Einlassventil
- 4 Auslassventil



**Querschnitt durch den Kraftstoffinjektor**

- 1 Schraubenfeder
- 2 Ventilsitz
- 3 Mehrlochscheibe
- 4 Düsennadel
- 5 Magnetanker
- 6 Magnetwicklung

## Homogene Direkteinspritzung

### Kraftstoffhochdruckpumpe

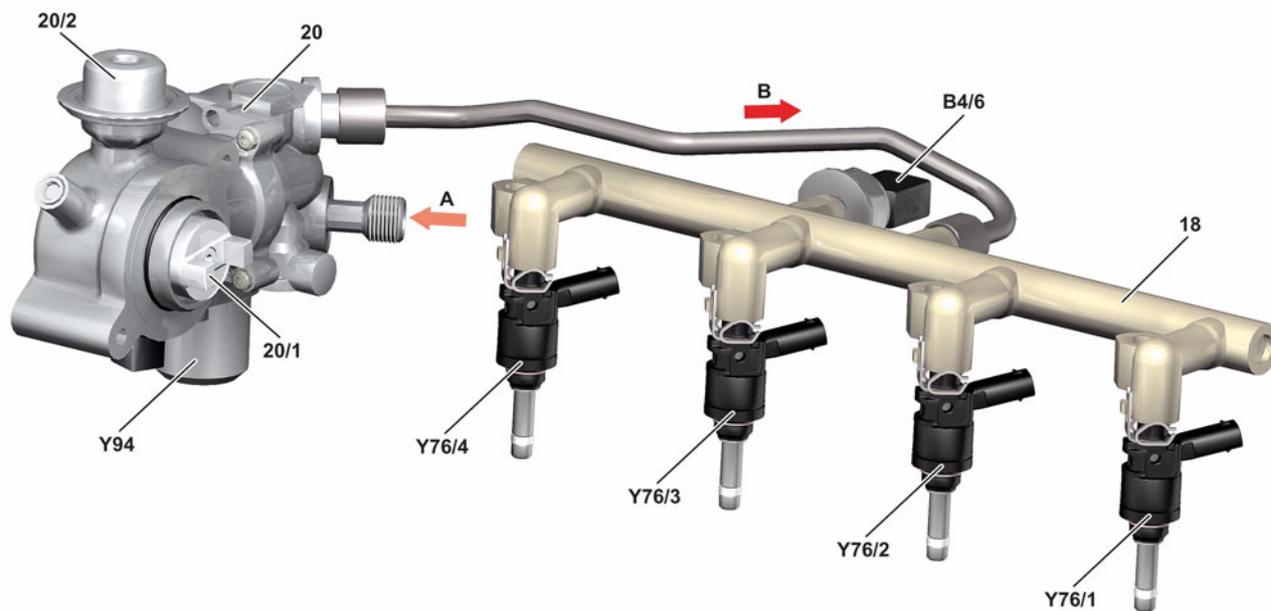
Die Kraftstoffhochdruckpumpe ist hinten am Zylinderkopf angeordnet. Ihr Antrieb erfolgt über die Einlassnockenwelle. Die Kraftstoffhochdruckpumpe ist eine Einstempelpumpe. Über vier Nocken werden so vier Förderungen pro Nockenwellenumdrehung ermöglicht.

### Mengenregelventil

Das Mengenregelventil bildet eine Einheit mit der Kraftstoffhochdruckpumpe. Es fungiert als Ansaugdrossel (Proportionalventil) und dient der Kraftstoffmengenregelung (max. Kraftstoffdruck = 140 bar). Der aktuelle Kraftstoffdruck wird zur Regelung vom Raildrucksensor in der Rail erfasst.

### Raildrucksensor

Der Raildrucksensor misst den aktuellen Kraftstoffdruck in der Rail und gibt ein entsprechendes Spannungssignal an das Steuergerät ME. Beim Abstellen des Motors unterbricht das Mengenregelventil die Kraftstoffzufuhr und baut so den Hochdruck ab.



P07.02-2110-79

### Hochdrucksystem

18	Rail	Y76/1	Kraftstoffinjektor Zylinder 1
20	Kraftstoffhochdruckpumpe	Y76/2	Kraftstoffinjektor Zylinder 2
20/1	Mitnehmer (Antrieb)	Y76/3	Kraftstoffinjektor Zylinder 3
20/2	Kraftstoffdruckdämpfer	Y76/4	Kraftstoffinjektor Zylinder 4
B4/6	Raildrucksensor	Y94	Mengenregelventil

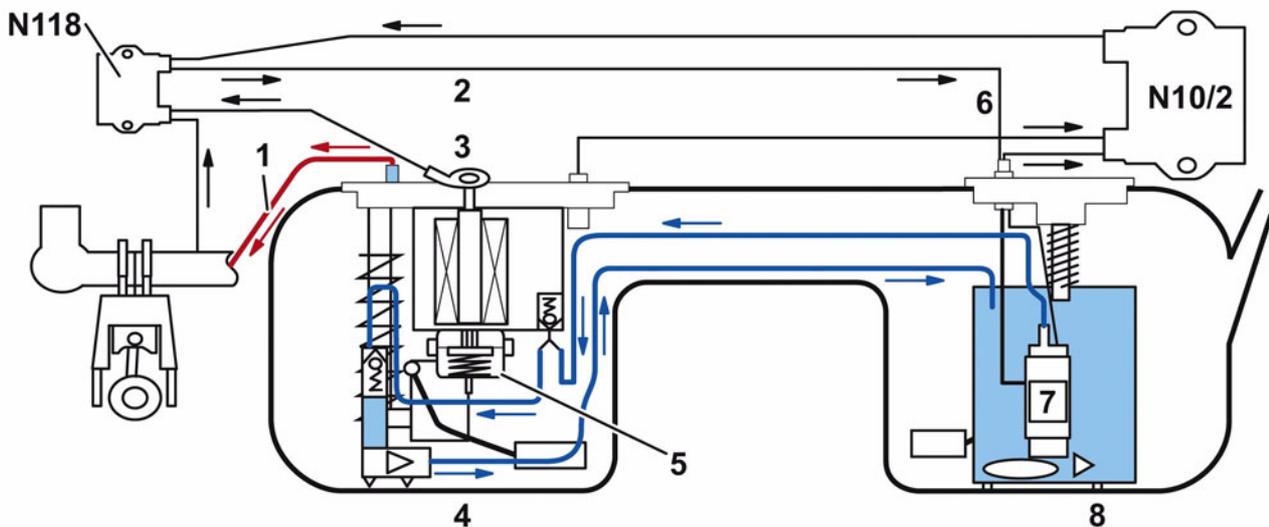
- A Kraftstoffzulauf vom Kraftstoffbehälter (Kraftstoff-Niederdruck)  
 B Kraftstoffzulauf zur Rail (Kraftstoff-Hochdruck)



## Niederdrucksystem

Das Niederdrucksystem arbeitet mit einem Steuergerät für die Kraftstoffpumpe und einem Kraftstoffdrucksensor in der Kraftstoffvorlaufleitung.

Das Steuergerät ist in die CAN-Vernetzung (CAN = Controller Area Network) des Motors integriert. Es regelt die Kraftstoffpumpe in Abhängigkeit von der Motoranforderung. Als Referenz wird der Kraftstoffdruck konstant gehalten.



P07.00-2148-00

### Niederdrucksystem

- 1 Kraftstoffvorlaufleitung
- 2 Filterflansch
- 3 Kraftstoffdrucksensor
- 4 Saugstrahlpumpe 1
- 5 Überdruckventil
- 6 Pumpenflansch
- 7 geregelte Kraftstoffpumpe
- 8 Saugstrahlpumpe 2

- N10/2 Steuergerät SAM mit Sicherheits- und Relaismodul Fond
- N118 Tanksteuergerät

## Systemübersicht

Zur Steigerung von Leistung und Drehmoment wird im M 271 EVO ein Abgasturbolader mit Ladeluftkühlung eingesetzt. Die Aufladung mittels Kompressor entfällt.

### Funktionsprinzip der Aufladung

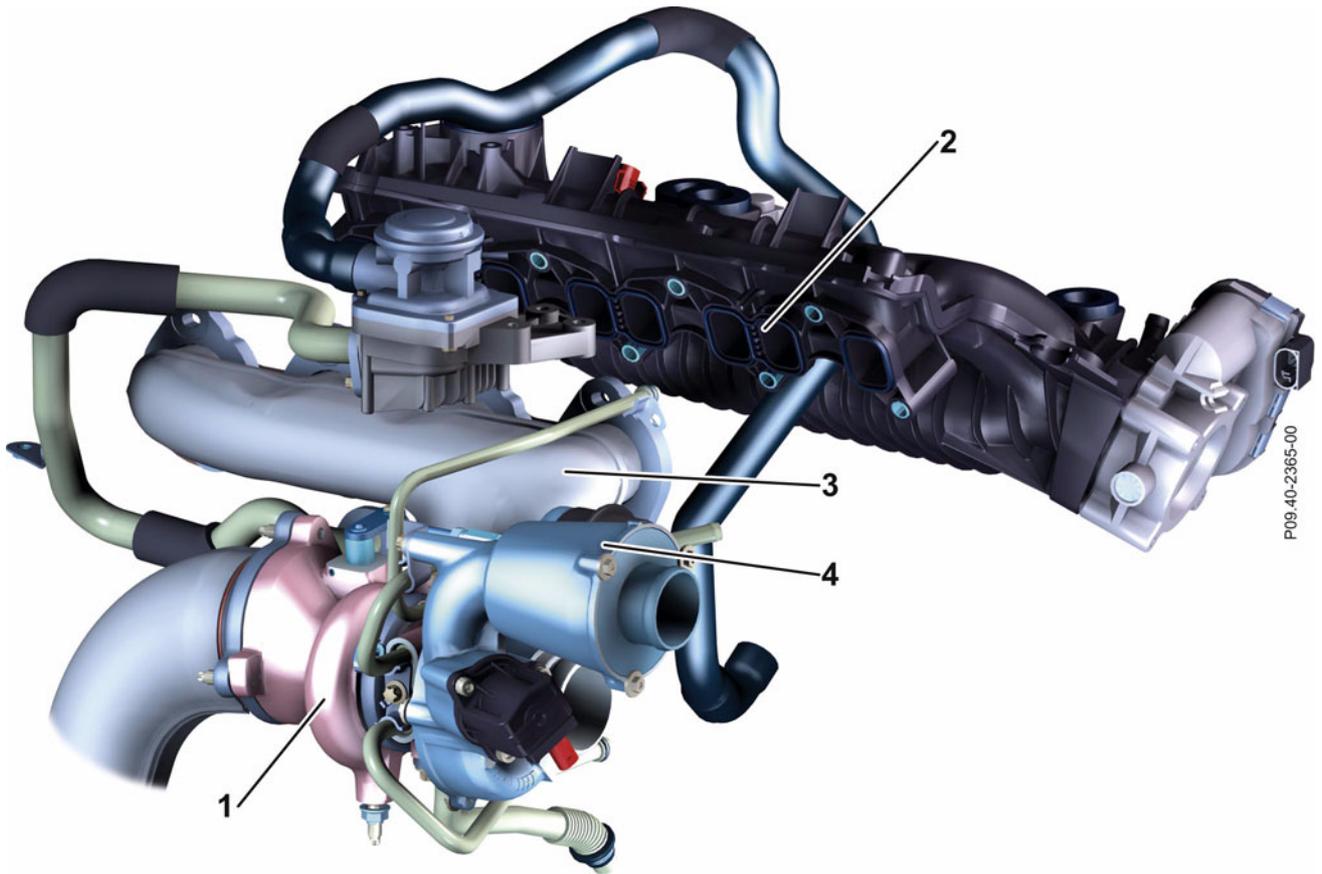
Bei der Aufladung wird die Strömungsenergie des Abgases zum Antrieb des Abgasturboladers genutzt.

Über den Luftfilter strömt Frisch- bzw. Reinluft zum Verdichtereintritt. Sie wird über den Verdichteraustritt in die Ladeluftleitung vor dem Ladeluftkühler geführt.

Durch die hohe Drehzahl des Verdichterrads und den daraus resultierenden hohen Volumenstrom wird die Luft in der Ladeluftleitung verdichtet. Der maximale Ladedruck beträgt dabei 1,2 bar.

Der Geräushdämpfer am Verdichteraustritt dämpft die Ladedruckschwankungen und die damit verbundenen Strömungsgeräusche, die bei schnellen Drehzahländerungen entstehen.

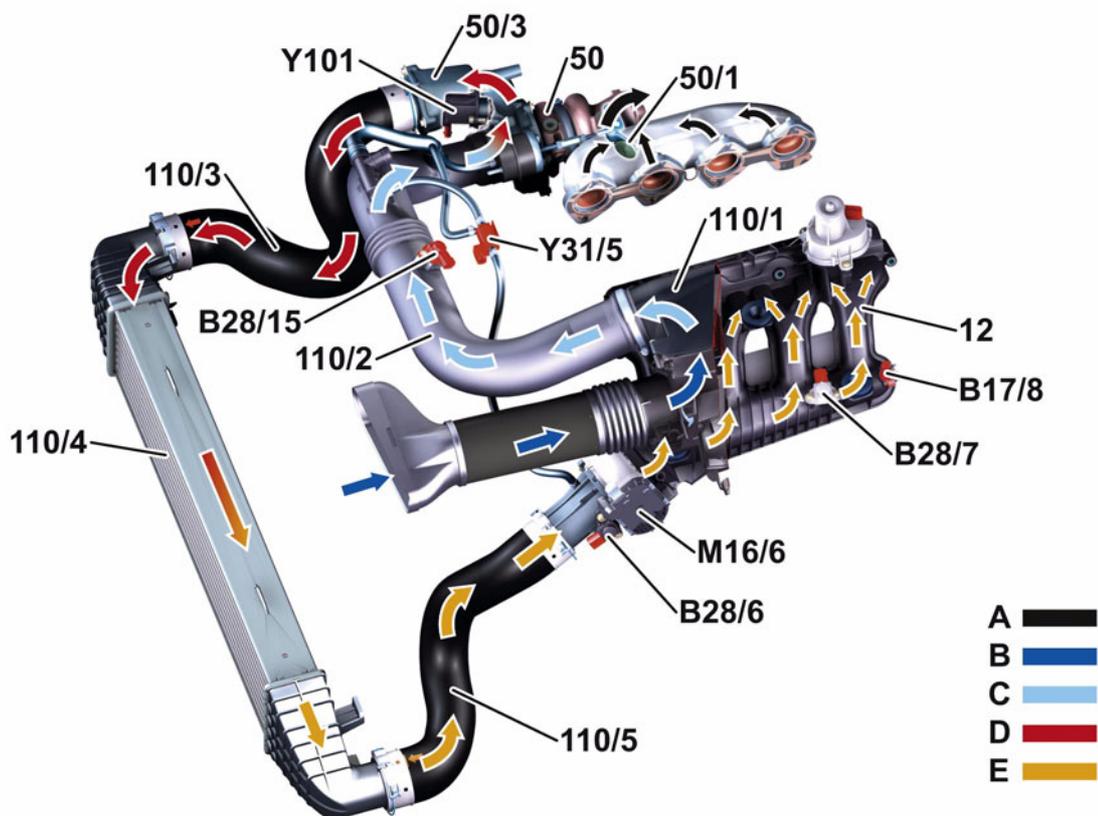
Die verdichtete Luft strömt über die Ladeluftleitung zum Ladeluftkühler. Dieser kühlt die durch die Verdichtung erwärmte Ladeluft ab und leitet sie über die Ladeluftleitung zur Ladeluftverteilerleitung weiter.



## Systemübersicht

- 1 Abgasturbolader
- 2 Ladeluftverteilerleitung
- 3 Abgaskrümmmer
- 4 Geräushdämpfer

# Systemübersicht



P09.00-2106-00

## Funktionsschema der Aufladung

12	Ladeluftverteilerleitung	110/5	Ladeluftleitung zum Drosselklappenansteller
50	Abgasturbolader	B17/8	Temperatursensor Ladeluft
50/1	Ladedruckregelklappe (Wastegate)	B28/6	Drucksensor vor Drosselklappe
50/3	Geräuschdämpfer	B28/7	Drucksensor nach Drosselklappe
110/1	Luftfiltergehäuse	B28/15	Drucksensor vor Verdichterrad
110/2	Ladeluftleitung	M16/6	Drosselklappenansteller
110/3	Ladeluftleitung zum Ladeluftkühler	Y31/5	Druckwandler Ladedruckregelung
110/4	Ladeluftkühler	Y101	Schubumluftventil

A	Abgas
B	Ansaugluft (ungefiltert)
C	Ansaugluft (gefiltert)
D	Ladeluft (ungekühlt)
E	Ladeluft (gekühlt)

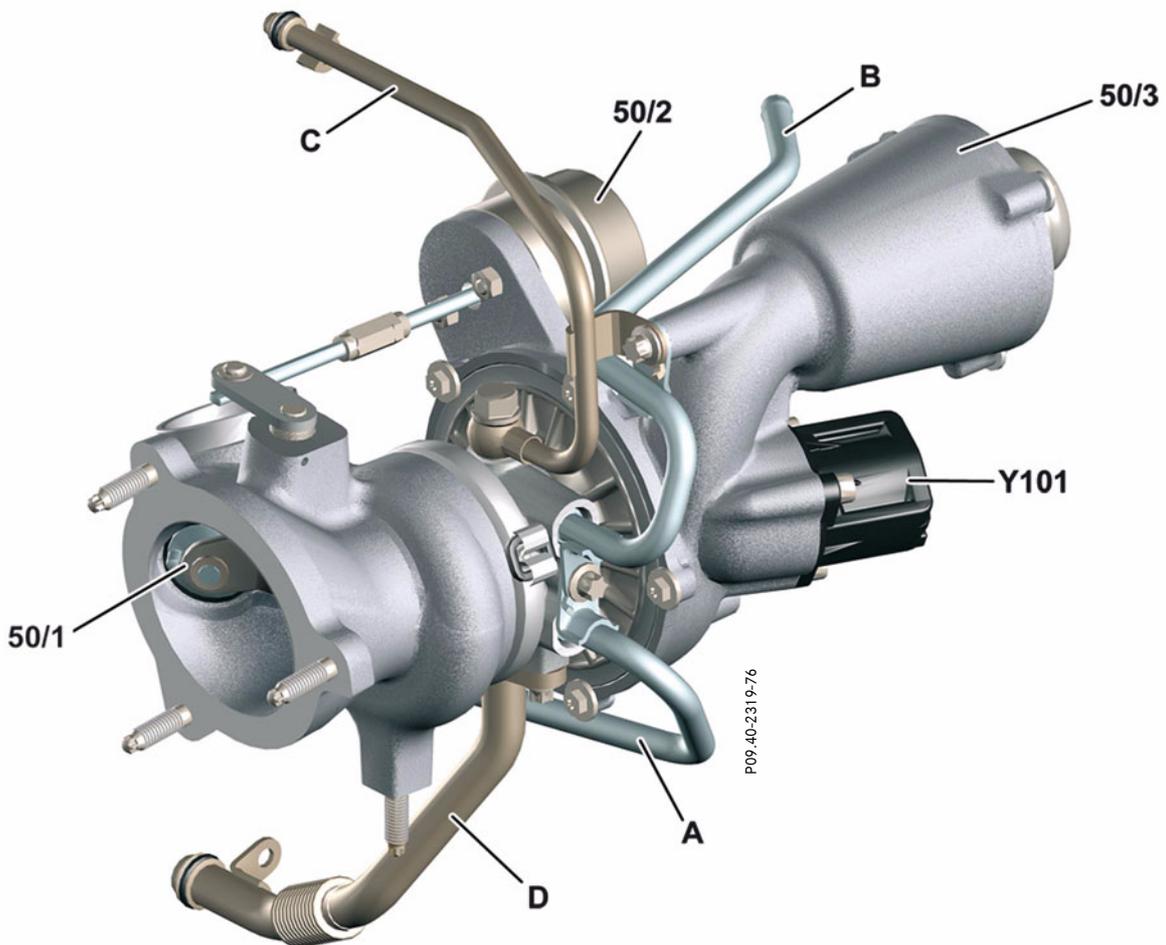


## Funktionsprinzip der Ladedruckregelklappe

Die Ladedruckregelung erfolgt über eine Ladedruckregelklappe (Wastegate), die am Turbineneingang angebracht ist.

Der Druckwandler Ladedruckregelung steuert die Druckdose der Ladedruckregelklappe mit Ladedruck an.

Wenn der Ladedruck zu hoch ist, werden die Abgase an der Turbine vorbeigeleitet. Dadurch sinkt die Drehzahl des Abgasturboladers und damit der Ladedruck.



### Bauteileübersicht

50/1	Ladedruckregelklappe	A	Vorlaufleitung Kühlmittel
50/2	Unterdruckdose Ladedruckregelklappe	B	Rücklaufleitung Kühlmittel
50/3	Geräuschdämpfer	C	Vorlaufleitung Motoröl
Y101	Umschaltventil Schubumluft	D	Rücklaufleitung Motoröl

## Ladedruckregelung

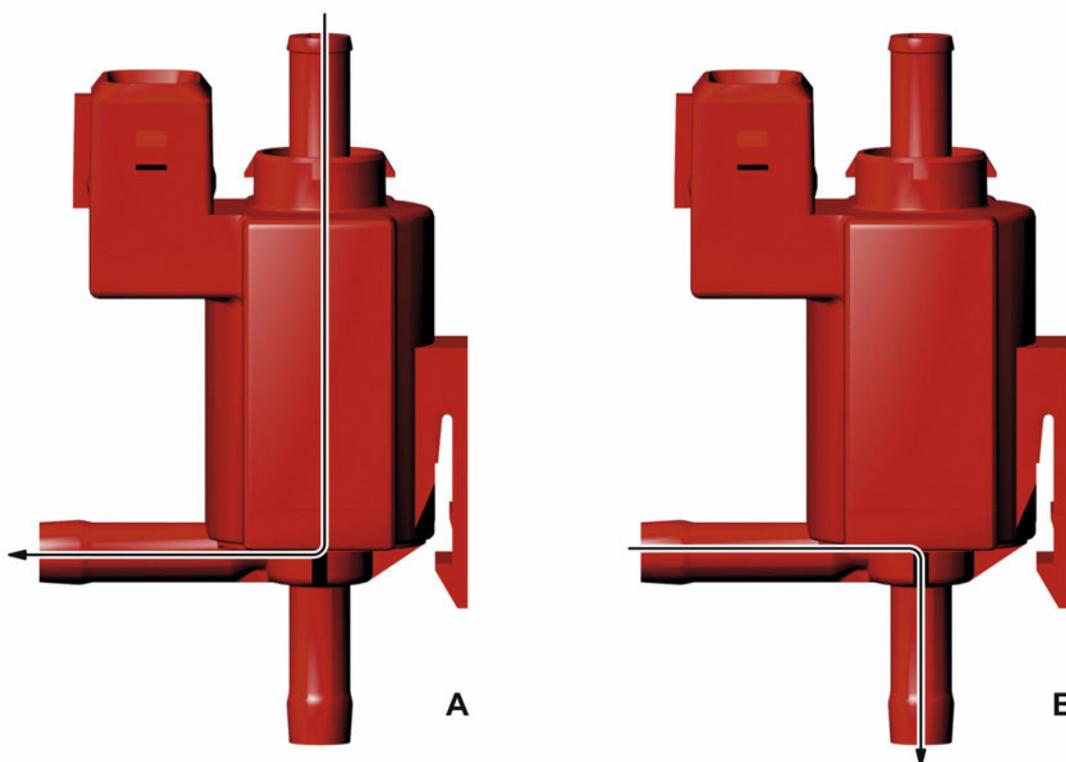
### Druckwandler Ladedruckregelung

Der Druckwandler wird kennfeld- und lastabhängig vom Steuergerät ME angesteuert.

Dazu wertet das Steuergerät ME folgende Sensoren und Funktionen aus:

- Temperatursensor Ladeluft
- Drucksensor vor Drosselklappe
- Drucksensor vor Verdichterrad
- Fahrpedalsensor: Lastanforderung des Fahrers
- Hallsensor Kurbelwelle: Motordrehzahl
- Klopfregelung
- Getriebe-Überlastschutz
- Überhitzungsschutz

Der Druckwandler steuert die Druckdose des Wastegates mit Ladedruck aus der Ladeluftleitung an. Daraufhin öffnet die Druckdose das Wastegate und damit den Bypass. Der Abgasstrom umgeht das Turbinenrad über den Bypass, wodurch der Ladedruck geregelt und die Turbinendrehzahl begrenzt wird.



P09.40-2366-00

### Druckwandler Ladedruckregelung

A Bypass geschlossen

B Bypass geöffnet



## Drucksensor vor Drosselklappe

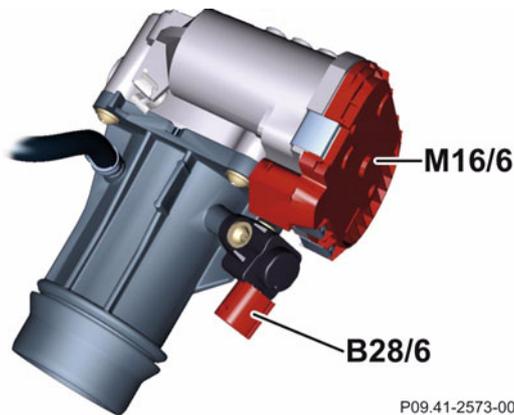
Der Drucksensor vor Drosselklappe misst den Ladeluftdruck in der Ladeluftleitung.

### Funktionsprinzip

Der Ladeluftdruck verformt die Membran, die auf das Potenziometer wirkt. Dadurch verändert das Potenziometer den Widerstandswert und beeinflusst so das Spannungssignal, das der Drucksensor an das Steuergerät ME weitergibt.

## Drucksensor nach Drosselklappe

Der Drucksensor nach Drosselklappe misst den Ladeluftdruck in der Ladeluftverteilerleitung und leitet diesen Wert an das Steuergerät ME weiter.



**Drucksensor vor Drosselklappe**

M16/6 Drosselklappenansteller  
B28/6 Drucksensor vor Drosselklappe



**Drucksensor nach Drosselklappe**

B17/8 Temperatursensor Ladeluft  
B28/7 Drucksensor nach Drosselklappe

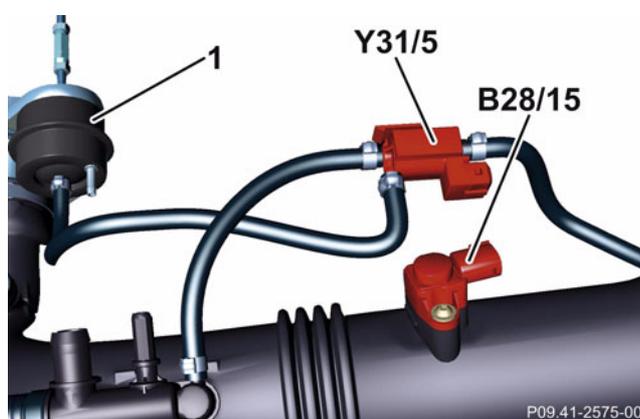
## Ladedruckregelung

### Drucksensor vor Verdichterrad

Der Drucksensor vor Verdichterrad dient dem Steuergerät ME zur Druckerkenntung auf der Reinluftseite. So kann ein plötzlicher Druckabfall, z. B. durch eine Verschmutzung der Luftfilterpatrone, erkannt werden. Der Drucksensor vor Verdichterrad befindet sich in der Ladeluftleitung vor dem Abgasturbolader.

**i Hinweis**

Alle Drucksensoren arbeiten nach dem gleichen Funktionsprinzip – sie sind überdruckgesteuert.



**Drucksensor vor Verdichterrad**

- 1            Unterdruckdose
- Y31/5      Druckwandler Ladedruckregelung
- B28/15    Drucksensor vor Verdichterrad

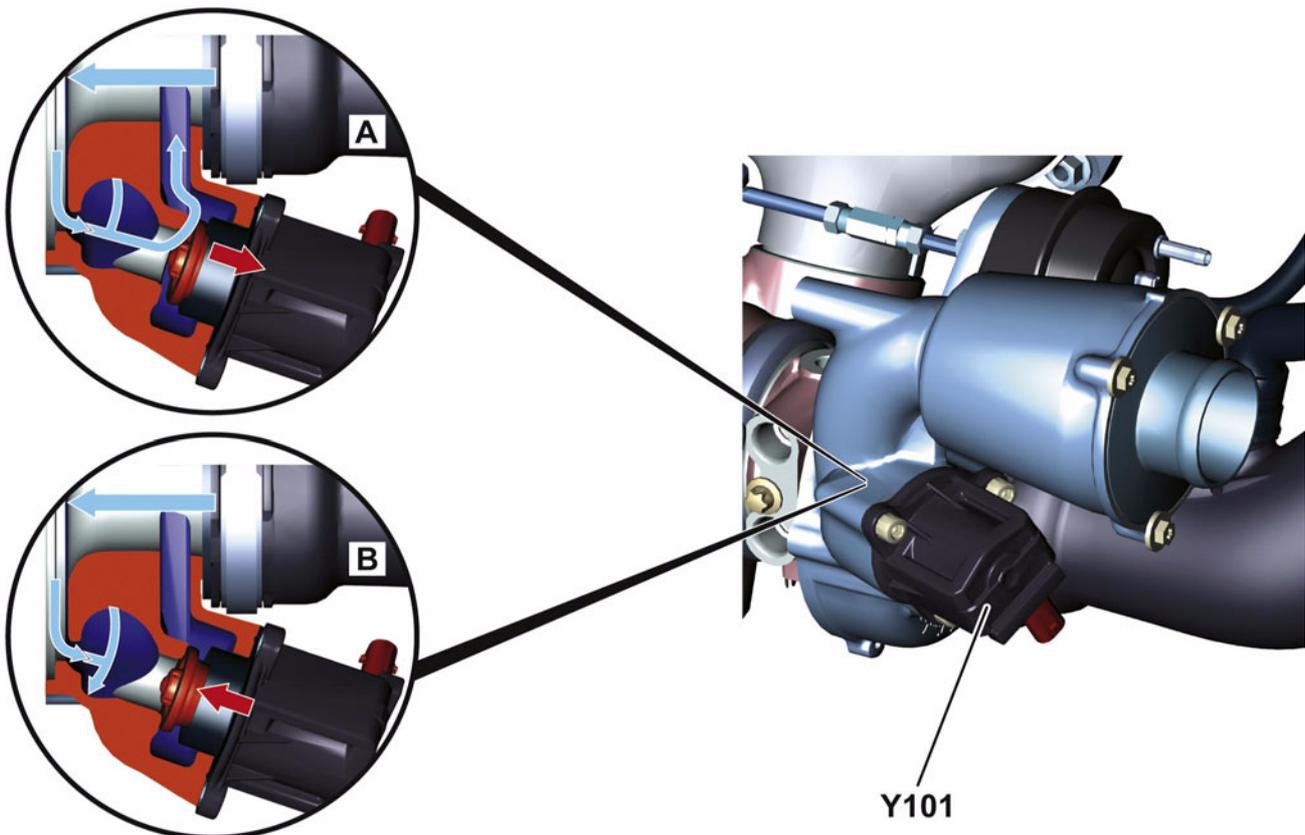
## Elektrisches Schubumluftventil

Der Abgasturbolader dreht durch die Massenträgheit von Welle, Verdichter- und Turbinenrad nach dem Schubbeginn etwas nach. Dadurch läuft bei schnellem Schließen des Drosselklappenanstellers eine Ladedruckwelle zurück zum Verdichter.

Diese Ladedruckwelle verursacht am Verdichterrad einen Zustand mit niedrigem Fördervolumen und hohen Druckverhältnissen, was zum so genannten „Turboladerpfeifen“ (kurzer Heulton und mechanische Beanspruchung) führt.

Um diese Ladedruckwelle zu verhindern, öffnet das Schubumluftventil und baut den Druck in der Ansaugleitung schnell ab.

Wenn das Steuergerät ME den Übergang von Last- auf Schubbetrieb erkennt, steuert es das Schubumluftventil an. Daraufhin öffnet das Schubumluftventil den Bypass am Verdichterrad und der Ladedruck wird abgebaut. Im Ladebetrieb schließt das Schubumluftventil durch eine integrierte Feder.



P09.40-2367-00

### Funktionsprinzip des Schubumluftventils

- Y101 Schubumluftventil
- A Schubumluftventil geöffnet
- B Schubumluftventil geschlossen

## Drallklappensteuerung

### Allgemein

Die Drallklappensteuerung dient zur Veränderung der Luftführung in den Einlasskanälen. Jeder Zylinder hat zwei Einlasskanäle. Einer davon kann durch eine Drallklappe verschlossen werden.

Der Stellmotor Drallklappe verstellt die Drallklappen über ein Gestänge. Dabei werden vier der acht Einlasskanäle zur „Drallerzeugung“ kontinuierlich geschlossen.

Das Steuergerät ME liest für die Drallklappensteuerung folgende Sensoren ein:

- Drucksensor nach Drosselklappe
- Hallsensor Kurbelwelle
- Hallsensor Drallklappe

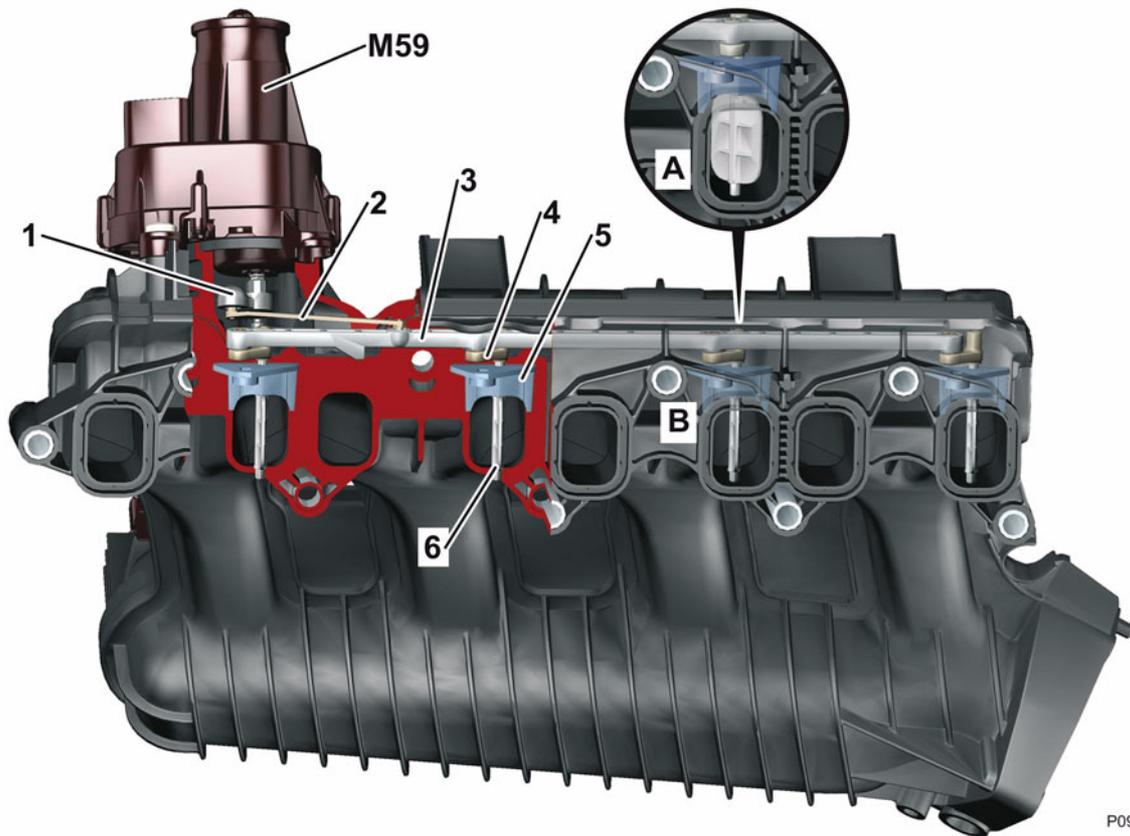
Das Steuergerät ME steuert den Stellmotor Drallklappe mit einem pulsweitenmodulierten Signal kennfeldabhängig an.

Die Drallklappenverstellung erfolgt insbesondere in der Warmlaufphase, um eine bessere Gemischbildung zu erreichen. Im Leerlauf und bei niedrigen Drehzahlen sind die Drallklappen geschlossen. Dadurch wird eine starke Drallwirkung erzielt, was sich positiv auf die Gemischbildung auswirkt.

In Abhängigkeit von Last und Motordrehzahl werden die Drallklappen verstellt, um zu jedem Zeitpunkt eine optimale Luftbewegung zu erreichen. Bei hoher Motorlast sind die Drallklappen komplett geöffnet.

Im stromlosen Zustand sind die Drallklappen offen. Dies übernimmt eine im Stellmotor integrierte Rückstellfeder.





P09.41-2576-00

## Schnittdarstellung des Ladeluftverteilerrohrs

- 1      *Verstellhebel des Stellmotors*
- 2      *Gestänge des Stellmotors*
- 3      *Verstellwelle*
- 4      *Verstellhebel der Drallklappe*
- 5      *Obere Führung der Drallklappe*
- 6      *Drallklappe*
- M59    *Stellmotor Drallklappe*
  
- A      *Drallklappe geschlossen*
- B      *Drallklappe geöffnet*

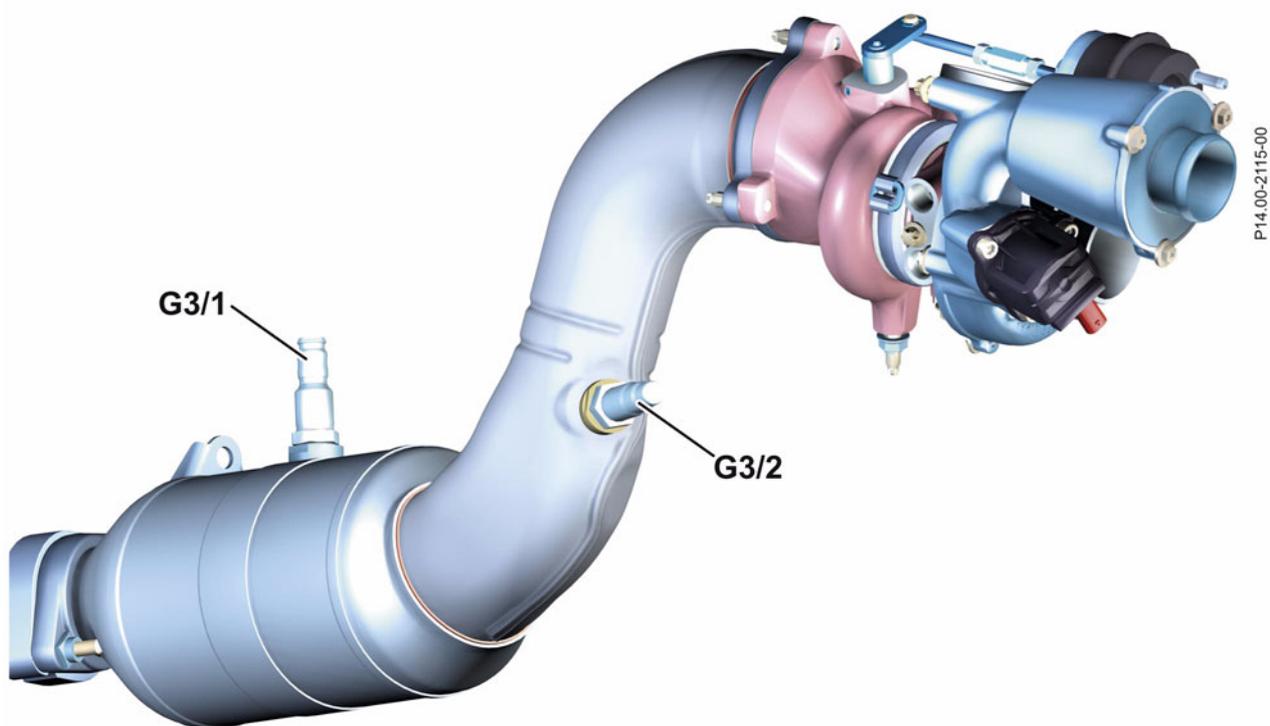
## Lambdaregelung

### Funktionsprinzip der Lambdaregelung

Der M 271 EVO arbeitet mit zwei Lambdasonden. Die Lambdasonde vor Katalysator misst Sauerstoffschwankungen im Abgasstrom. Die Lambdasonde nach Katalysator misst den Restsauerstoff im Abgas nach der Abgasreinigung im Katalysator.

Um eine hohe Abgasumwandlung in den Katalysatoren zu erreichen, wird die Gemischzusammensetzung in engen Grenzen um den Bereich von  $\lambda = 1$  geregelt.

Der Restsauerstoff ist ein wichtiges Maß für die Gemischzusammensetzung. Ein geringer Restsauerstoffgehalt bedeutet Luftmangel, man spricht von einem „fetten“ Gemisch. Ein hoher Restsauerstoffgehalt bedeutet Luftüberschuss, ein „mageres“ Gemisch. Wenn die Lambdasonde ein zu fettes Gemisch feststellt, verkürzt das Steuergerät ME die Einspritzzeit, bis das Gemisch magerer wird. Ist das Gemisch zu mager, läuft der Prozess umgekehrt ab.



### Lambdaregelung

G3/1 Lambdasonde nach Katalysator

G3/2 Lambdasonde vor Katalysator



## Lambdasonde vor Katalysator

Die Lambdasonde vor Katalysator ist eine Breitband-Lambdasonde mit zwei Spannungssprungsonden.

## Lambdasonde nach Katalysator

Die Lambdasonde misst den Restsauerstoffgehalt im Abgas für folgende Aufgaben:

- Zweisondenregelung
- Überwachung der Katalysatorwirkung

## Abgasanlage

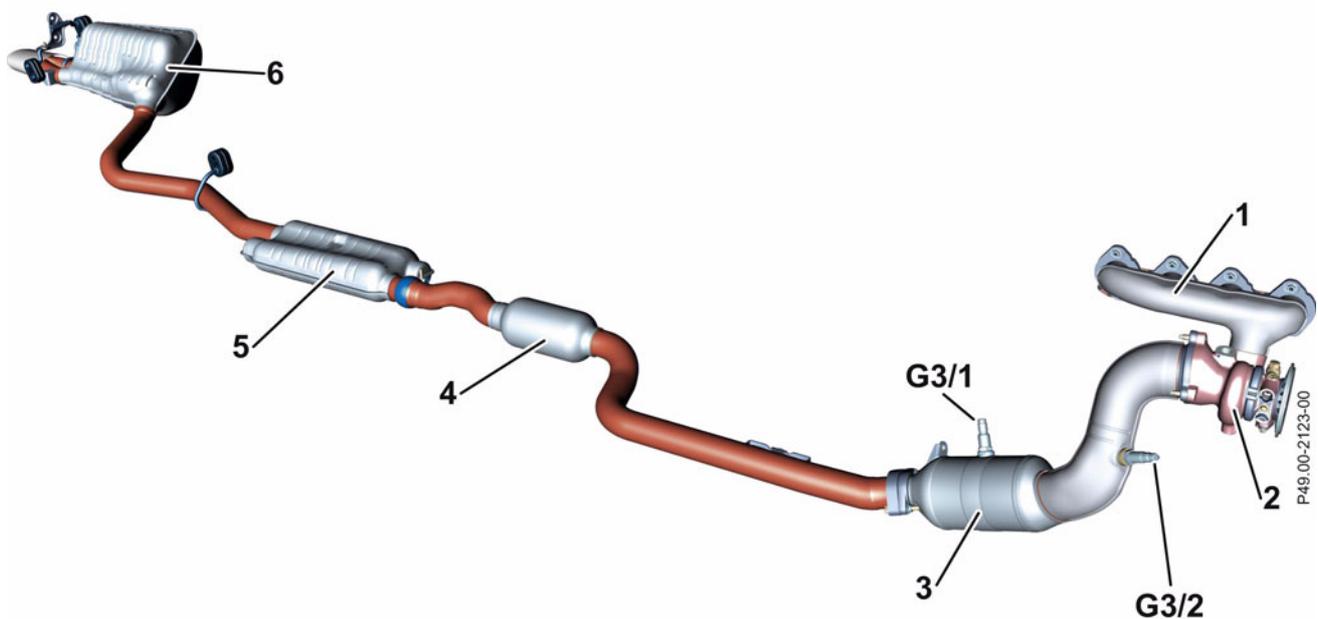
Die Abgasanlage besteht aus einem einflutigen System mit motornahem Katalysator, Unterbodenkatalysator sowie Vor- und Nachschalldämpfer.

### **i** Hinweis

Für einen Überblick über die Systeme der Abgasnachbehandlung sowie über entsprechende Grenzwerte der Abgasvorschriften steht folgender Ratgeber Technik zur Verfügung:

Abgasnachbehandlung für aktuelle PKW-Baureihen

Bestell-Nr. 6516 1337 00



### Abgasanlage

- 1 Abgaskrümmmer
- 2 Abgasturbolader
- 3 Katalysator
- 4 Unterbodenkatalysator
- 5 Vorschalldämpfer
- 6 Endschalldämpfer

- G3/1    Lambdasonde nach Katalysator  
G3/2    Lambdasonde vor Katalysator

## Sekundärlufteinblasung

### Elektrische Sekundärluftpumpe

Die elektrische Sekundärluftpumpe führt dem Abgas Frischluft zu, um den Katalysator schneller auf seine Betriebstemperatur zu bringen.

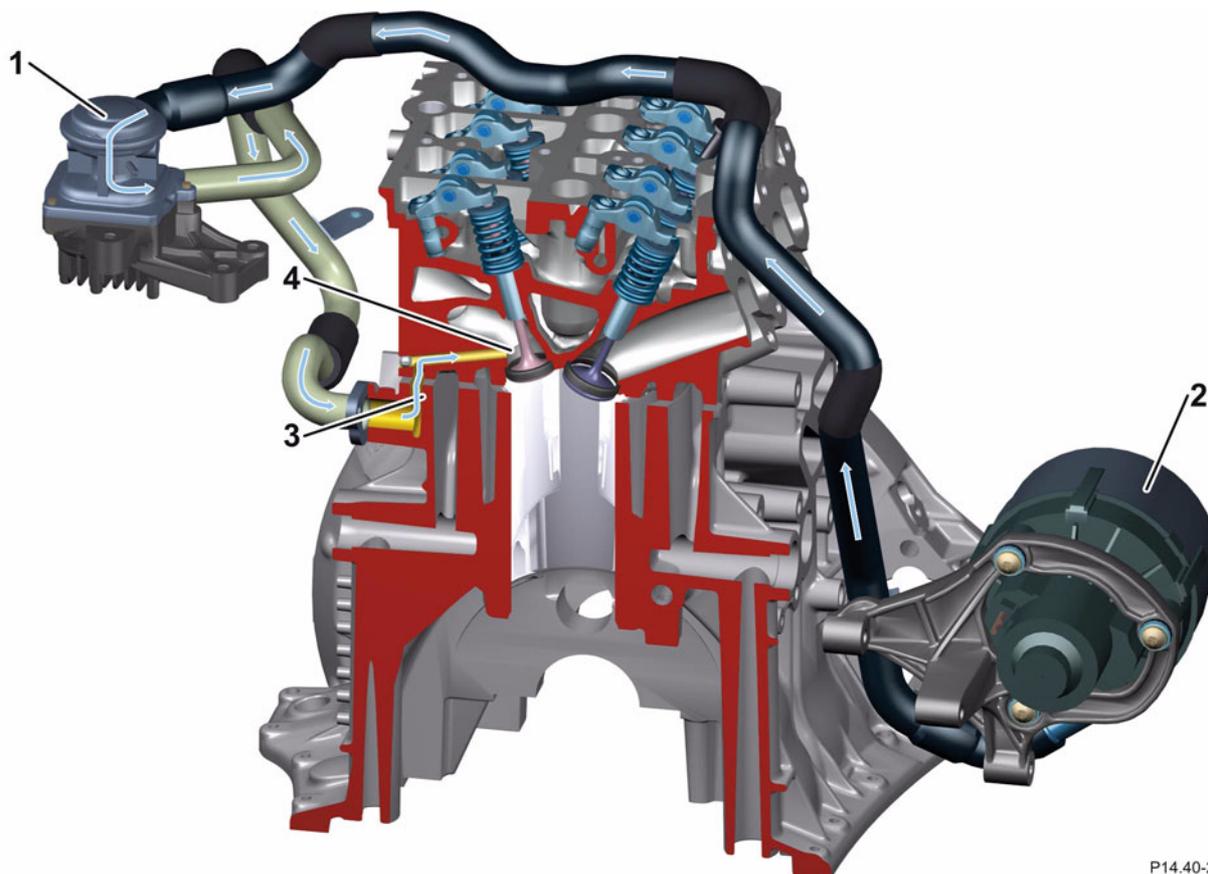
Durch die Lufteinblasung wird in den Auslasskanälen das heiße Abgas mit der Frischluft nachverbrannt. Die im Abgas enthaltenen Kohlenwasserstoffe (HC) und das Kohlenmonoxid (CO) reagieren mit dem in der Frischluft enthaltenen Sauerstoff (O<sub>2</sub>) zu Wasser (H<sub>2</sub>O) und zu Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>).

Die Nachverbrennung führt zu einer Temperaturerhöhung des Abgases und damit zur schnelleren Aufheizung des Katalysators. Dadurch werden in der Warmlaufphase des Motors bessere Abgaswerte erreicht.

Nach der Ansteuerung bleibt die Lufteinblasung gesperrt, bis die Kühlmitteltemperatur über 60 °C erreicht und anschließend wieder auf unter 40 °C absinkt. Dadurch kann die elektrische Sekundärluftpumpe ebenfalls abkühlen.

#### **i** Hinweis

Die Sekundärlufteinblasung des M 271 EVO ist über Xentry Diagnostics ansteuerbar.



P14.40-2411-00

### Sekundärluftsystem

- |  |                                 |
|--|---------------------------------|
| 1 Luftabschaltventil der Sekundärluftpumpe | 3 Luftführung zum Auslassventil |
| 2 Sekundärluftpumpe                        | 4 Auslassventil                 |



## Sekundärlufteinblasung

### Umschaltventil Luftpumpe

Das Umschaltventil steuert zur Lufteinblasung das Luftabschaltventil mit Unterdruck von der Unterdruckpumpe an. In der Luftleitung zur Unterdruckpumpe befindet sich ein Rückschlagventil. Es gewährleistet, dass sich der im Umschaltventil aufgebaute Unterdruck aufbaut und gehalten wird.

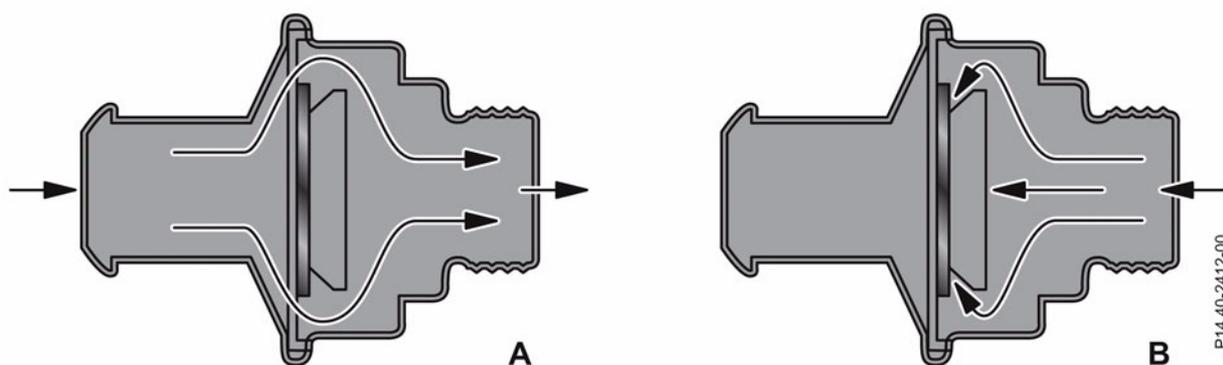
Das Umschaltventil wird direkt vom Steuergerät ME mit einem Massesignal angesteuert.

### Luftabschaltventil der Sekundärluftpumpe

Das Luftabschaltventil gibt bei Ansteuerung die Lufteinblasung frei. Bei abgeschalteter Lufteinblasung verhindert es, dass infolge der Abgasströmung Luft in die Auslasskanäle gesaugt wird.

Das Luftabschaltventil wird über das Umschaltventil Luftpumpe mit Unterdruck angesteuert. Durch den Unterdruck wird die Membran geöffnet und die Einblaseluft von der elektrischen Sekundärluftpumpe kann über das Luftabschaltventil in die Auslasskanäle des Zylinderkopfs strömen.

Wenn kein Unterdruck gegenüber dem Umschaltventil besteht, verhindert die Membran, dass Luft einströmt.



P14.40-2412-00

### Luftabschaltventil

- A Membran geöffnet
- B Membran geschlossen

## Motorkühlung

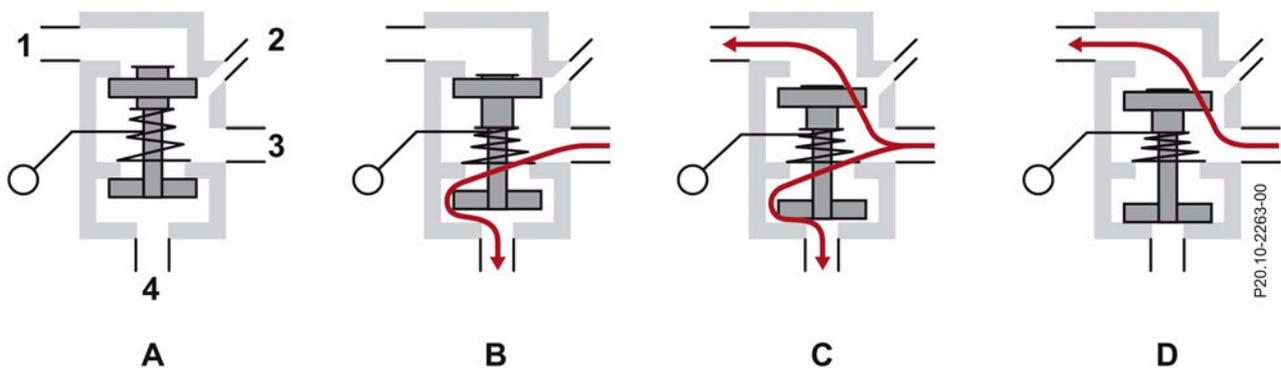
### Funktionsprinzip

Im M 271 EVO sorgt ein elektronisch gesteuerter Zweiteller-Thermostat mit Dreiteller-Funktionalität für eine kennfeldgesteuerte Kühlmitteltemperatur. Die Kühlmitteltemperatur wird bedarfsgerecht für jeden Betriebspunkt geregelt.

Dies hat folgende Vorteile:

- Die Reibleistung des Motors ist durch parallele Anhebung der Öl- und der Motortemperatur bei Teillast geringer.
- Die Motortemperatur wird im Hochlastbereich deutlich abgesenkt, damit erzielt der Motor in diesen Betriebspunkten einen höheren Wirkungsgrad.

Beim Kaltstart wird der Kühlmittelkreislauf nicht durchströmt. Durch den Zylinderkopf strömt kein Kühlmittel. Dies ermöglicht ein schnelles Aufwärmen der Brennräume und Laufbahnen in der Warmlaufphase. Erreicht das Kühlmittel 80 °C, öffnet der Thermostat den Bypasskreislauf. Erst bei 103 °C wird in der Teillast die Kühlmittel-Solltemperatur erreicht und das Kühlmittel, durch die beginnende Öffnung des Kühlkreislaufes, auf diese Temperatur eingeregelt.



### Thermostatstellungen des Zweiteller-Thermostats mit Dreiteller-Funktionalität

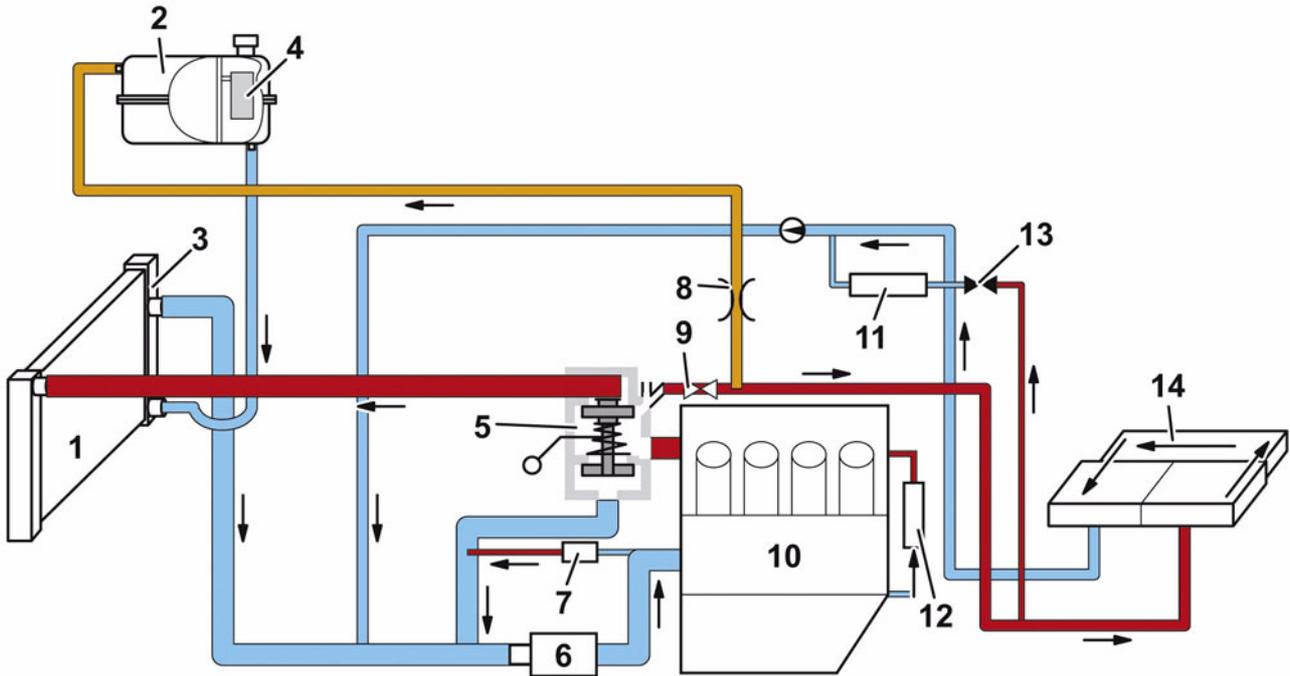
- 1 Kühler
- 2 Heizung
- 3 Motor
- 4 Bypass

A Volldrosselung: Bei kaltem Motor sind beide Teller geschlossen.

B Kurzschlussbetrieb: Der Bypass-Teller öffnet bei einer Druckdifferenz von  $> 0,7$  bar.

C Mischbetrieb: Der Hauptteller öffnet ab 103 °C (unbestromt) bzw. 80 °C (bestromt).

D Kühlerbetrieb: Der Hauptteller ist voll geöffnet, der Bypass ist geschlossen.



P20.00-2365-00

## Übersichtsbild des Kühlmittelkreislaufs

- 1 Kühler
- 2 Ausgleichsbehälter
- 3 Getriebeölkühler
- 4 Silikatgel-Behälter
- 5 Zweiteiler-Thermostat mit Dreiteiler-Funktionalität
- 6 Kühlmittelpumpe
- 7 Abgasturbolader
- 8 Drossel
- 9 Absperrventil
- 10 Kurbelgehäuse
- 11 Scheiben-Waschwasser-Heizung
- 12 Motorölkühler
- 13 Duovertil
- 14 Heizungs-Wärmetauscher

- Kühlmittelrücklauf
- Kühlmittelvorlauf
- Entlüftung

## Motorkühlung

### Kühlerjalousie

Mit der Kühlerjalousie wird der Kühlluftstrom durch den Kühler bzw. den Motorraum gesteuert. Bei reduziertem Kühlluftmengenanteil nimmt der Luftwiderstand ab und reduziert den Kraftstoffverbrauch.

Durch das geregelte Schließen der Kühlerjalousie über das Steuergerät ME wird das Auskühlen des Motorraums reduziert.

Gleichzeitig wird durch das Schließen der Kühlerjalousie das Außengeräusch des Motors erheblich gedämpft.

### Funktionsprinzip

Die Verstellung der Kühlerjalousie wird über eine Unterdruckdose/Verstellelement am Kühlergehäuse aktiviert. Ein vom Steuergerät ME angesteuertes Stellglied wird vom Steuergerät ME nach dem Motorstart mit einem Massesignal angesteuert. Der vom Bremskraftverstärker kommende Unterdruck wird in der Unterdruckdose/Verstellelement aufgebaut und dabei wird die Kühlerjalousie über ein Gestänge geschlossen.

#### Hinweis

Wenn die Kühlmitteltemperatur von 106 °C erreicht ist, wird die Kühlerjalousie über eine Rückstellfeder geöffnet. Bei 98 °C wird sie über das Verstellelement wieder geschlossen.



## Kühlerjalousie

- 1 Kühler
- 2 Kühlerlüfter
- 3 Kühlerjalousie
- 4 Unterdruckleitung vom Bremskraftverstärker
- 5 Signalleitung vom Steuergerät ME

Y84 Unterdruckdose/Verstellelement für Kühlerjalousie (diagnosefähig)

## Motorschmierung

### Geregelte Ölpumpe

Der Ölkreislauf wird von einer geregelten Ölpumpe versorgt. Sie bietet ein hohes Verdrängungsvolumen bei kleinem Bauraum und hohem Wirkungsgrad.

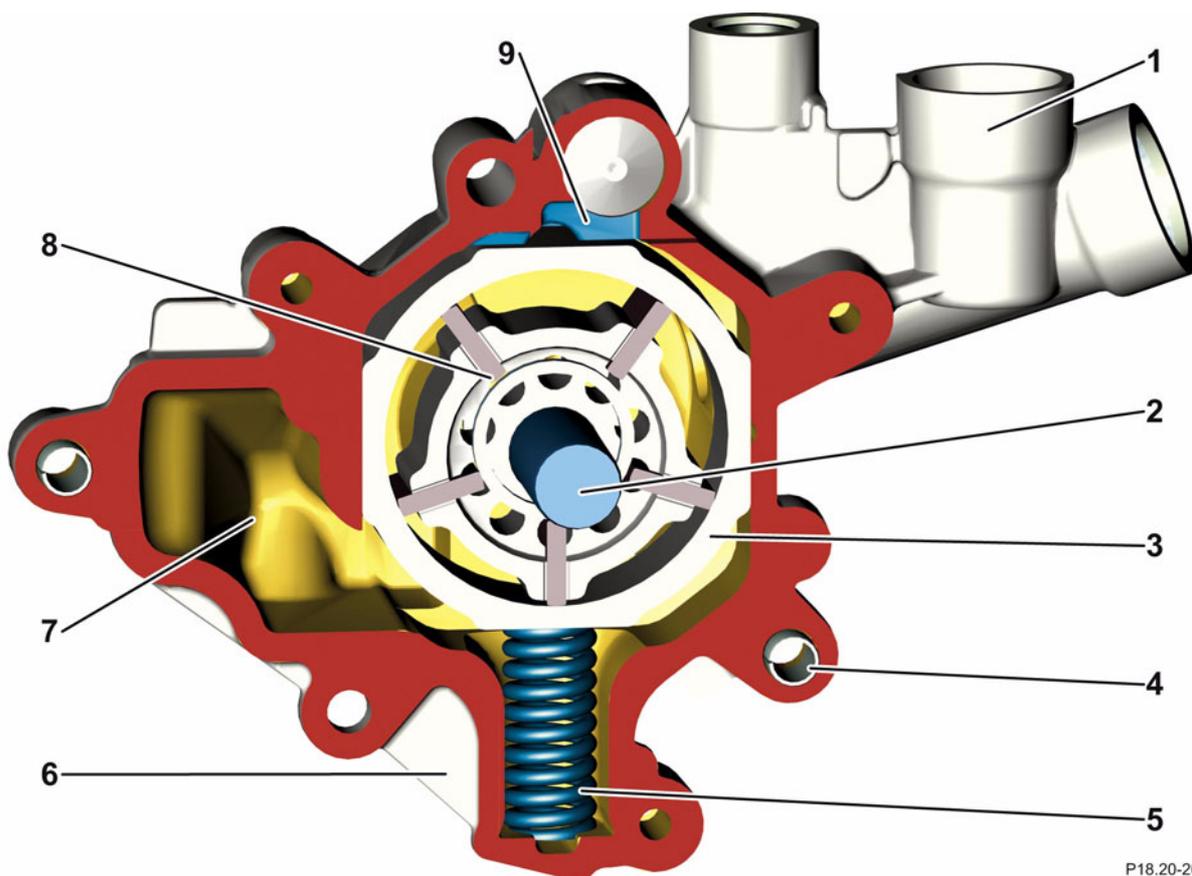
Die geregelte Ölpumpe ist als Flügelzellenpumpe ausgeführt. Sie kann über den stufenlos zu variierenden Förderstrom den Öldruck einregeln.

#### Funktionsprinzip

Die geregelte Ölpumpe ist am hinteren Lagerstuhl des Lanchestergehäuses stirnseitig angeflanscht und wird von der einlassseitigen Ausgleichswelle über ein Zahnradpaar angetrieben.

Die Regelung der Ölpumpe erfolgt reinölseitig. Hierzu wird das Öl aus dem Hauptölkanal abgenommen und in die Regelkammer geleitet. In dieser Regelkammer drückt das Öl gegen den federbelasteten Stellring der Flügelzellenpumpe.

Bei Erreichen des Soll-drucks im Hauptölkanal wird der Stellring gegen die Federkraft verschoben, so dass die Exzentrizität der Flügelzelle reduziert wird. Die wirk-same Größe der Ölpumpe wird hierdurch verringert und das Fördervolumen nimmt ab, so dass der Öldruck nicht weiter ansteigen kann.



P18.20-2099-00

### Geregelte Ölpumpe

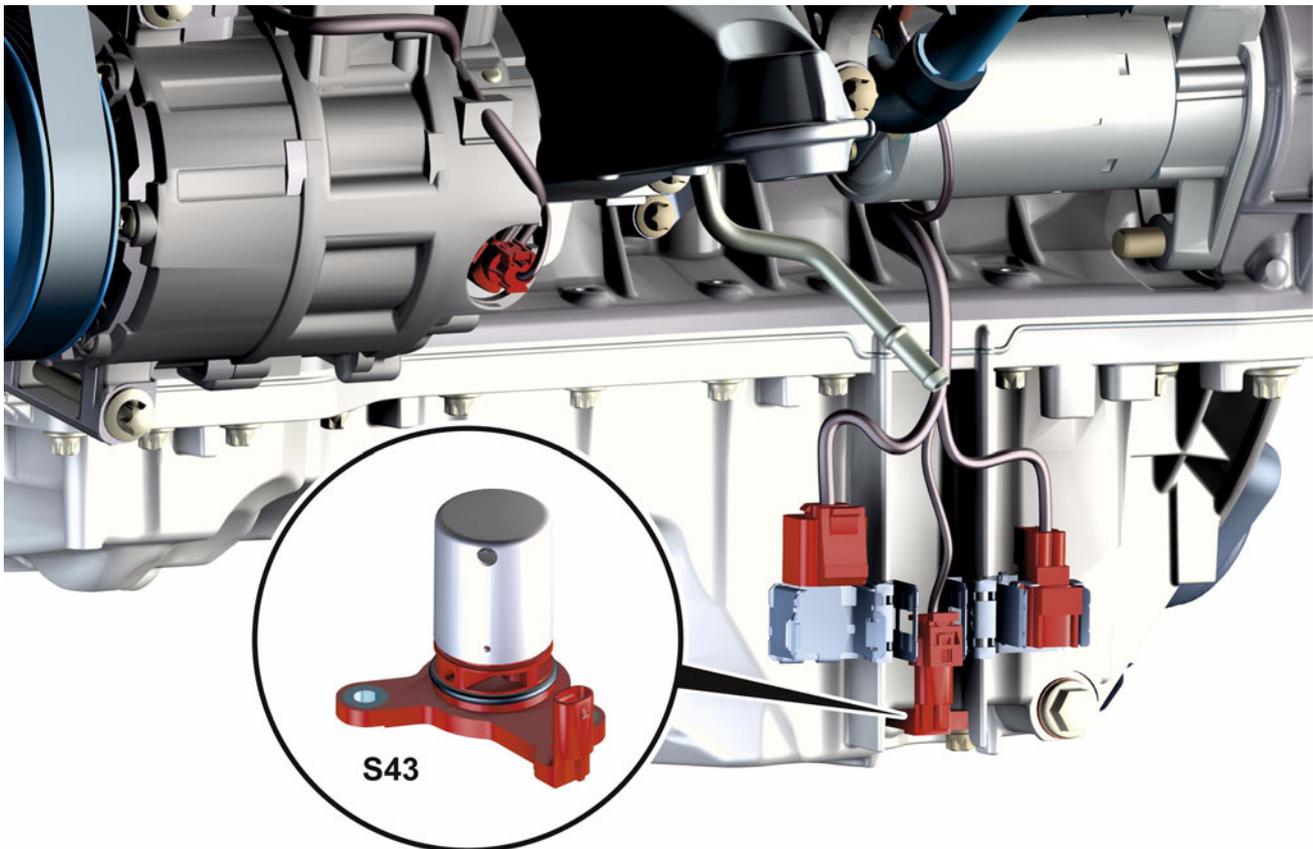
- |   |               |
|---|---------------|
| 1 Druckseitige Übergabestelle ins Kurbelgehäuse | 6 Gehäuse     |
| 2 Antrieb                                       | 7 Saugkanal   |
| 3 Stellring                                     | 8 Flügelzelle |
| 4 Passhülse                                     | 9 Regelöl     |
| 5 Stellringfeder                                |               |

## Schalter Ölstandskontrolle

Zur Erfassung des Ölstands wird ein Schalter Ölstandskontrolle eingesetzt, der bei Erreichen des Minimalölstandes dem Steuergerät ME ein Signal überträgt. Diese Information wird dem Kombiinstrument über CAN (Control Area Network) mitgeteilt, so dass der Kunde rechtzeitig zur Ölstandskontrolle aufgefordert wird, bevor es zu einer Mangelschmierung kommen kann.

**i Hinweis**

Der Schalter Ölstandskontrolle befindet sich getriebeseitig unten links in der Motorölwanne.



P18.40-2359-00

### Schalter Ölstandskontrolle

S43 Schalter Ölstandskontrolle

## Steuergerät Motorelektronik

Der M 271 EVO hat eine weiterentwickelte elektronische Motorsteuerung SIM4KE20 des M 271.

Die Erweiterungen berücksichtigen die Umstellung auf den Abgasturbolader und die Änderung des Einspritzsystems auf Direkteinspritzung.

Das Steuergerät ist beim M 271 EVO im Luftfilter integriert, wodurch optimale Kühlbedingungen gewährleistet sind.

Für die Umstellung auf die geänderten Kraftstoffinjektoren wurde die Hardware auf hochvoltfähige, schnell-schaltende Endstufen umgestellt und somit die Darstellung einer Doppeleinspritzstrategie ermöglicht. Dadurch wird die Erfüllung der Euro-5-Norm unterstützt.

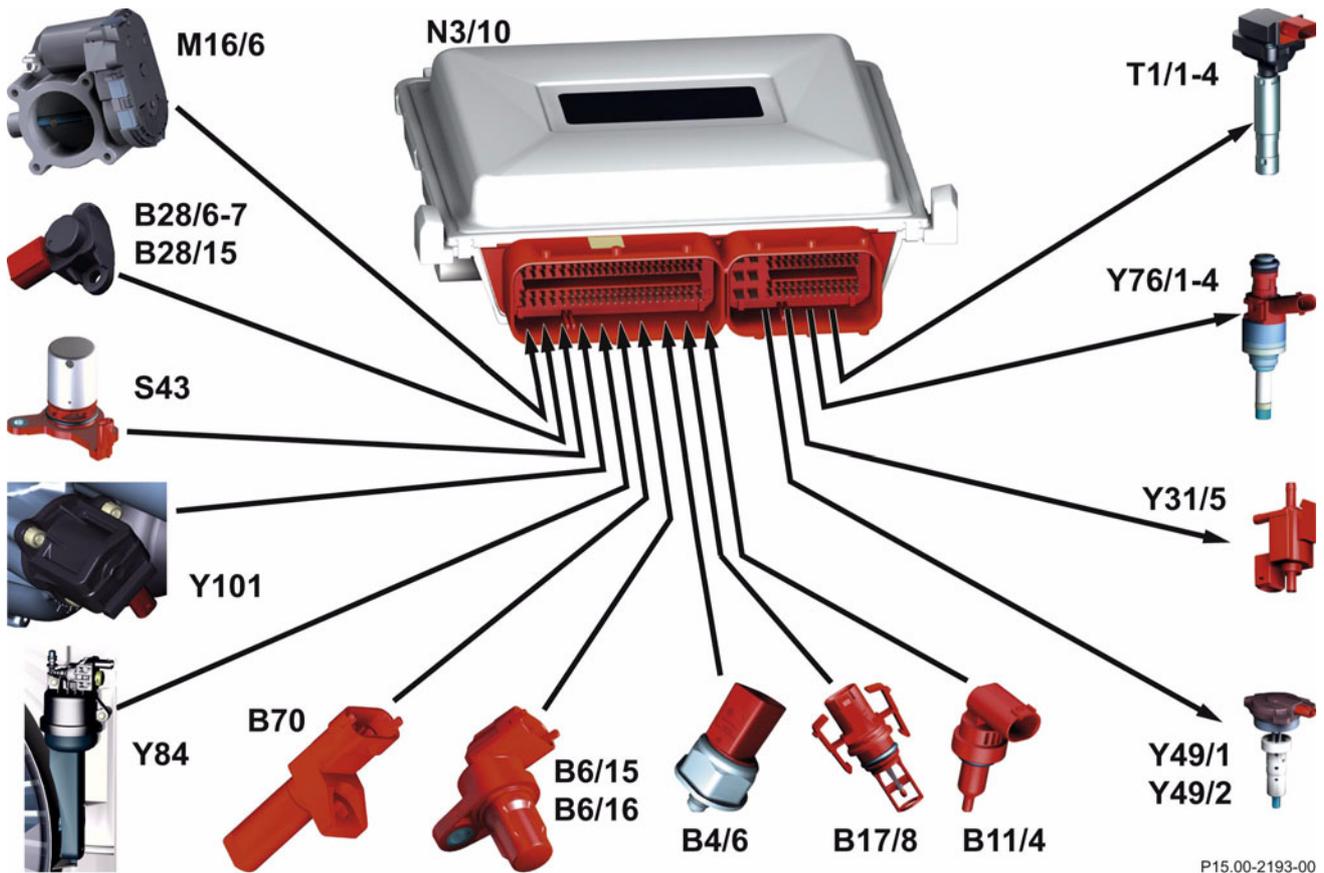
Der M 271 EVO wurde seitens der Motorsteuerung als Modulplattform für einen vielfältigen Einsatz in verschiedenen Baureihen, Ländern und Leistungsvarianten geplant. Daher wurde die Motorsteuerung von Anfang an aufgrund der Variantenvielfalt als produktionsseitig flashbares Steuergerät gestaltet.

### Hinweis

In einer Flashstation direkt am Produktionsband wird auf eine Einheitshardware die auf das jeweilige Kundenfahrzeug passende Software mit dem zugehörigen Datenstand programmiert.

### Hinweis

Auf der nächsten Seite sind die in dieser Einführungsschrift näher beschriebenen elektronischen Bauteile in einer Übersicht zusammengefasst.

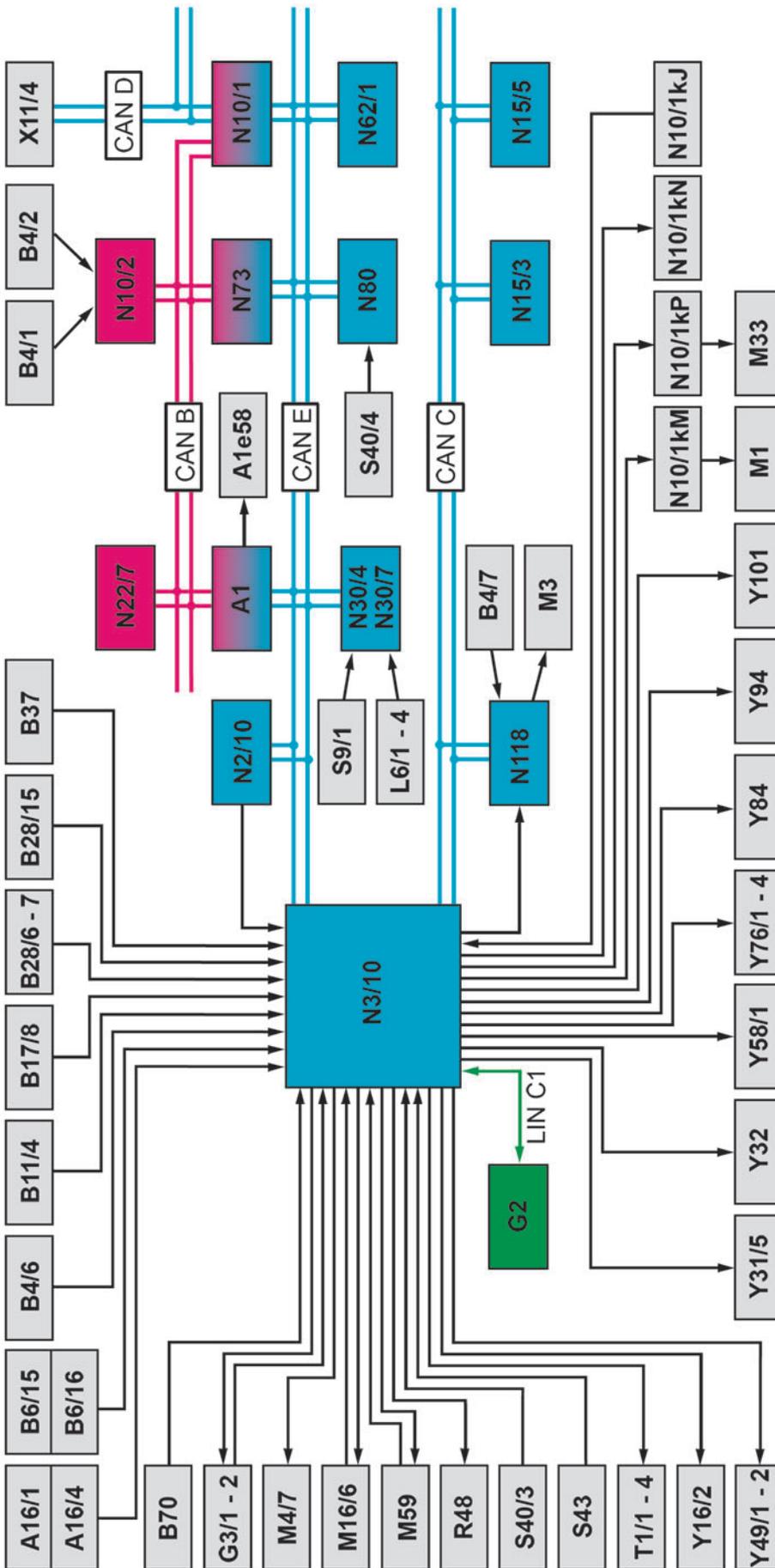


P15.00-2193-00

## Übersichtsbild

N3/10	Steuergerät ME
M16/6	Drosselklappenansteller
B28/6	Drucksensor vor Drosselklappe
B28/7	Drucksensor nach Drosselklappe
B28/15	Drucksensor vor Verdichterrad
S43	Schalter Ölstandskontrolle
Y101	Schubumluftventil
Y84	Unterdruckdose/Verstellelement für Kühlerjalousie (diagnosefähig)
B70	Hallsensor Kurbelwelle
B6/15	Hallsensor Einlassnockenwelle
B6/16	Hallsensor Auslassnockenwelle
B4/6	Raildrucksensor
B17/8	Temperatursensor Ladeluft
B11/4	Kühlmittel-Temperatursensor
Y49/1	Stellmagnet Einlassnockenwelle
Y49/2	Stellmagnet Auslassnockenwelle
Y31/5	Druckwandler Ladedruckregelung
Y76/1-4	Kraftstoffinjektor Zylinder 1-4
T1/1-4	Zündspule Zylinder 1-4

# Steuergerät Motorelektronik



P07-70-2179-79

Blockschaltbild

A1	Kombiinstrument
A1e58	Kontrollleuchte Motordiagnose
A16/1	Klopfsensor hinten
A16/4	Klopfsensor vorn
B4/1	Tankgeber Kraftstoffanzeige, links
B4/2	Tankgeber Kraftstoffanzeige, rechts
B4/6	Raildrucksensor
B4/7	Drucksensor Kraftstoff
B6/15	Hallsensor Einlassnockenwelle
B6/16	Hallsensor Auslassnockenwelle
B11/4	Kühlmittel-Temperatursensor
B17/8	Temperatursensor Ladeluft
B28/6	Drucksensor vor Drosselklappe
B28/7	Drucksensor nach Drosselklappe
B28/15	Drucksensor vor Verdichterrad
B37	Fahrpedalsensor
B70	Hallsensor Kurbelwelle
CAN B	Innenraum-CAN
CAN C	Antriebs-CAN
CAN D	Diagnose-CAN
CAN E	Fahrwerk-CAN
G2	Generator
G3/1	Lambdasonde nach Katalysator
G3/2	Lambdasonde vor Katalysator
L6/1	Drehzahlsensor Vorderachse links
L6/2	Drehzahlsensor Vorderachse rechts
L6/3	Drehzahlsensor Hinterachse links
L6/4	Drehzahlsensor Hinterachse rechts
LIN C1	Antriebs-LIN
M1	Starter
M3	Kraftstoffpumpe
M4/7	Lüftermotor Verbrennungsmotor und Klimaanlage mit integrierter Regelung
M16/6	Drosselklappenansteller
M33	Elektrische Luftpumpe
M59	Stellmotor Drallklappe Saugrohr
N2/10	Steuergerät Sicherheits-Rückhalte-System

N3/10	Steuergerät ME
N10/1	Steuergerät SAM mit Sicherungs- und Relaismodul vorn
N10/1kJ	Relais Klemme 15
N10/1kM	Relais Klemme 50 Starter
N10/1kN	Relais Klemme 87 Motor
N10/1kP	Relais Sekundärlufteinblasung
N10/2	Steuergerät SAM mit Sicherungs- und Relaismodul Fond
N15/3	Steuergerät Elektronische Getriebesteuerung (bei Code (423) Automatisches 5-Gang-Getriebe (NAG))
N15/5	Steuergerät Elektronisches Wählhebelmodul (bei Code (423) Automatisches 5-Gang-Getriebe (NAG))
N22/7	Steuer- und Bediengerät Klimatisierungsautomatik
N30/4	Steuergerät Elektronisches Stabilitäts-Programm (außer Code (233) DISTRONIC PLUS)
N30/7	Steuergerät Elektronisches Stabilitäts-Programm Premium (bei Code (233) DISTRONIC PLUS)
N62/1	Steuergerät Radarsensoren (bei Code (233) DISTRONIC PLUS)
N73	Steuergerät elektronisches Zündschloss
N80	Steuergerät Mantelrohrmodul
N118	Steuergerät Kraftstoffpumpe
R48	Heizelement Kühlmittelthermostat
S9/1	Schalter Bremslicht
S40/3	Schalter Kupplungspedal (bei Schaltgetriebe)
S40/4	TEMPOMAT-Hebel
S43	Schalter Ölstandskontrolle
T1/1-4	Zündspule Zylinder 1-4
X11/4	Diagnosekupplung
Y16/2	Absperrventil Heizungsanlage
Y31/5	Druckwandler Ladedruckregelung
Y32	Umschaltventil Luftpumpe
Y49/1	Stellmagnet Einlassnockenwelle
Y49/2	Stellmagnet Auslassnockenwelle
Y58/1	Umschaltventil Regenerierung
Y76/1-4	Kraftstoffinjektor Zylinder 1-4
Y84	Unterdruckdose/Verstellelement für Kühlerjalousie (diagnosefähig)
Y94	Mengenregelventil
Y101	Umschaltventil Schubumluft

## Zündsystem

### Zündspulen

Im M 271 EVO werden Einzelfunken-Zündspulen verwendet.

Jeder Zylinder hat seine eigene Zündspule, die vom Steuergerät ME angesteuert und geregelt wird.

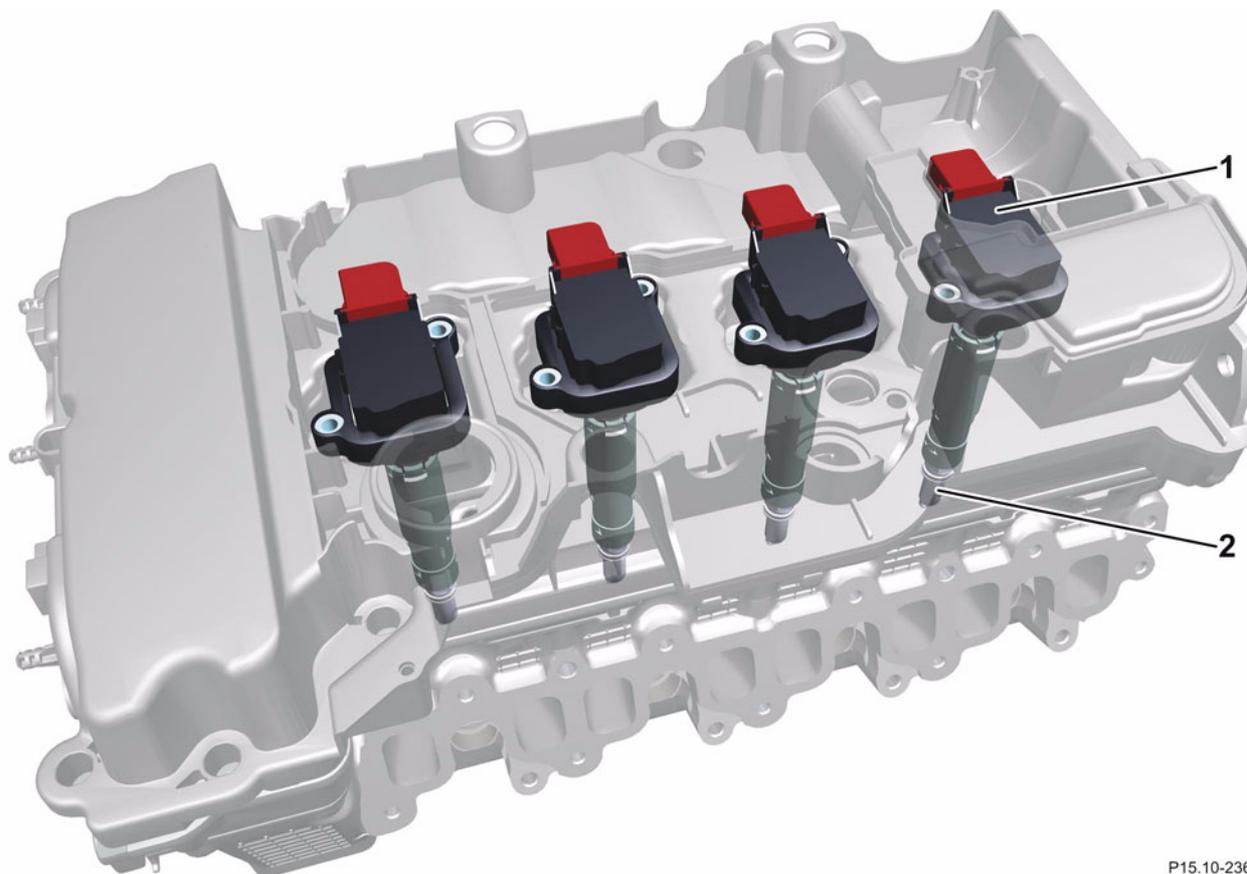
In allen Betriebszuständen (Start, Vollast, Teillast, Schubetrieb) können Zündwinkelkorrekturen vorgenommen werden, wenn äußere Einflussgrößen (z. B. Motortemperatur, Ansauglufttemperatur, Batteriespannung) es erforderlich machen.

Das Zündkennfeld wird in der Regel nach folgenden Kriterien abgestimmt:

- Verbrauchsminderung
- Schadstoffreduzierung
- Erhöhung des Drehmoments bei niedriger Drehzahl
- Leistungserhöhung
- Verbesserung der Laufkultur des Motors

Weitere im Steuergerät ME integrierte Zusatzfunktionen sind:

- Leerlaufdrehzahlregelung
- Drehzahlbegrenzung (variabel verschiebbar)
- Klopfregelung
- Notlaufprogramm
- Sensorüberwachung
- Eigendiagnose



P15.10-2368-00

### Anordnung der Zündspulen

- 1 Zündspule
- 2 Zündkerze



Der M 271 EVO erhält zur Markteinführung im September 2009 ein ECO Start-Stopp-System, vorerst in Verbindung mit dem Schaltgetriebe.

## Funktionsprinzip

Durch das ECO Start-Stopp-System kann der Motor in Abhängigkeit von fahrzeug- und fahrerseitigen Bedingungen bei sehr niedrigen Geschwindigkeiten und im Stillstand abgeschaltet werden (Autostopp-Funktion).

Auf diese Weise wird der Kraftstoffverbrauch weiter reduziert.

Der Starter kann sobald erforderlich einen automatischen Wiederstart (Autostart-Funktion) durchführen. Beim ECO Start-Stopp-System kommt ein Hallsensor Kurbelwelle mit Drehrichtungserkennung sowie ein modifizierter Starter zum Einsatz.

Durch den geänderten Hallsensor Kurbelwelle erkennt das Steuergerät ME die Position der Kurbelwelle. Dadurch kann beim Wiederholstart schon direkt im ersten Zylinder mit reduzierter Kraftstoffmenge eingespritzt werden, um einen schnellen Startvorgang, z. B. an einer Ampel, zu gewährleisten.

## Funktionsvoraussetzungen

Um mit Hilfe des ECO Start-Stopp-Systems in einen Autostopp zu gelangen, müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

- 1 Der Motor hat die erforderlichen Betriebsparameter erreicht (z. B. die minimal erforderliche Kühlmitteltemperatur).
- 2 Folgende fahrerseitige Bedingungen sind erfüllt:
  - Das Getriebe ist in Neutralstellung.
  - Die Kupplung und das Fahrpedal werden nicht betätigt.
  - Die Betriebsbremse wird betätigt.
  - Die Fahrzeuggeschwindigkeit ist unterhalb einer Grenzhgeschwindigkeit.
- 3 Das ECO Start-Stopp-System ist mittels ECO-Taster nicht ausgeschaltet (Standard nach Initialstart ist der eingeschaltete Zustand).
- 4 Nach einem Schlüsselstart oder z. B. Rangieren wurden entsprechende Grenzhgeschwindigkeiten überschritten.
- 5 Fahrzeugseitige Bedingungen folgender Systeme sind erfüllt:
  - Klimaanlage
  - Bordnetz
  - Bremsanlage
  - Fahrwerk
  - weitere Sensorik wie z. B. Tür- und Gurtschloss sowie Motorhaubenkontakte



**ECO-Taster mit Kontrollleuchte**

P54.25-8174-00

## ECO Start-Stopp-System

### Hauptfunktionen

Das ECO Start-Stopp-System besteht aus folgenden Hauptfunktionen:

- Motor-Stopp-Funktion
- Motor-Start-Funktion
- Motorzwangsstart

### Motor-Stopp-Funktion

Der Motor wird vom Steuergerät ME abgeschaltet, wenn folgende Funktionsbedingungen erfüllt sind:

- Das Getriebe ist in Neutralstellung.
- Die Kupplung und das Fahrpedal werden nicht betätigt.
- Die Betriebsbremse wird betätigt.
- Die Fahrzeuggeschwindigkeit ist unterhalb einer Grenzgeschwindigkeit.

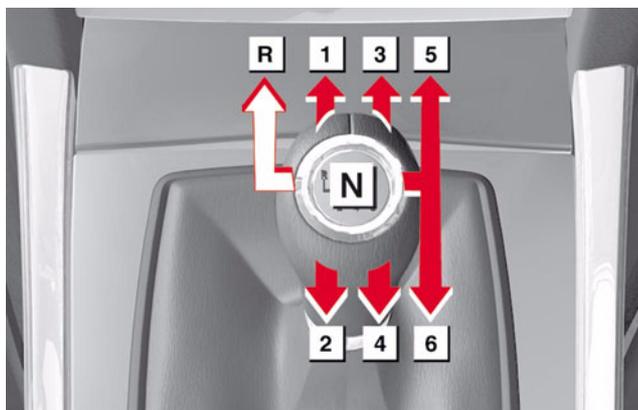
### Motor-Start-Funktion

Ein automatischer Motorstart erfolgt, wenn der Motor sich im Autostopp befindet, d.h. der Motor über die Motor-Stopp-Funktion abgeschaltet wurde und die Klemme 15 (Zündung EIN) weiterhin anliegt.

Dazu muss eine der folgenden Funktionsbedingungen erfüllt sein:

- Das Fahrpedal wird betätigt.
- Die Kupplung wird betätigt.
- Das ECO Start-Stopp-System wird über den ECO-Taster ausgeschaltet.
- Die Fahrzeuggeschwindigkeit ist oberhalb einer Grenzgeschwindigkeit.
- Eine an den Motorlauf gebundene Funktion, wie z.B. eine Fahrzeugniveauanhebung, wird durch den Fahrer aktiviert.

Um den Motor wieder zu starten, fordert das Steuergerät ME einen Wiederstart (Autostart) an.



P26.60-2420-00

**Schaltschema bei Fahrzeugen mit ECO Start-Stopp-System**



## Motorzwangsstart

Als Schutzfunktion steht zusätzlich eine weitere Form des automatischen Motorstarts, der Motorzwangsstart, zur Verfügung. Voraussetzung dafür ist, dass der Triebstrang geöffnet ist.

Hierbei wird der Motor selbständig ohne Eingriff des Fahrers durch das Steuergerät ME gestartet, wenn eine der folgenden Funktionsbedingungen eintritt:

- 1 Der Fahrer löst den Sicherheitsgurt oder öffnet die Fahrertür.
- 2 Eine fahrzeugseitige Bedingung eines der folgenden Systeme ist nicht mehr erfüllt:
  - Klimaanlage
  - Bordnetz
  - Bremsanlage
  - Fahrwerk
  - weitere Sensorik

## Anzeigen im Kombiinstrument

Bei Fahrzeugen mit ECO Start-Stopp-System sind zusätzliche Meldungen in der Multifunktionsanzeige des Kombiinstrumentes hinterlegt. Durch das ECO-Symbol wird dem Fahrer die Verfügbarkeit des Autostopps signalisiert.



P54.32-7820-00

**ECO-Symbol in der Multifunktionsanzeige**

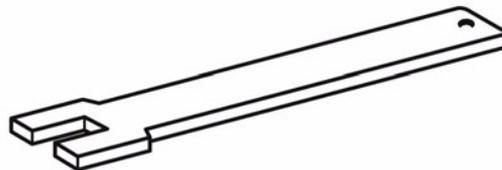
### **i** Hinweis

Nähere Informationen zu diesen und anderen elektrischen Systemen (z. B. Funktionsbeschreibungen und Anordnung der elektrischen Bauteile) stehen im Werkstatt-Informationssystem (WIS) unter der Informationsart Grundwissen/Funktionen (GF) zur Verfügung.

## Motor

### Maulschlüssel

**Verwendung** Maulschlüssel ermöglicht die Positionierung der Lanchester-Ausgleichswellen, damit das Lösen und Festziehen der Befestigungsschrauben vorgenommen werden kann.



P58.20-2260-00

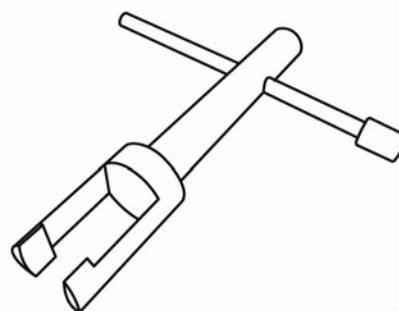
**Teile-Nummer** W271 589 01 01 00

**FG** 01

**Satz** C

### Auszieher

**Verwendung** Auszieher dient zum Abziehen von fest-sitzenden Kraftstoffinjektoren.



P58.20-2261-00

**Teile-Nummer** W271 589 02 33 00

**FG** 07

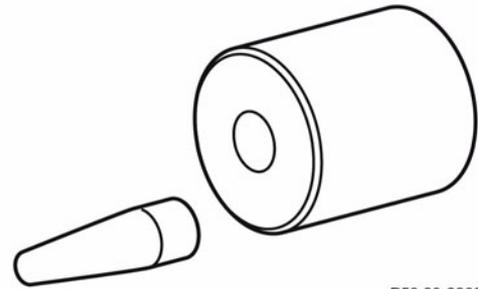
**Satz** B

**Hinweis** Nur in Verbindung mit:  
Schlagauszieher W602 589 00 33 00



## Montagewerkzeug

<b>Verwendung</b>	Montagewerkzeug dient zum Aufziehen und Kalibrieren des Teflonrings am Kraftstoffinjektor.
<b>Teile-Nummer</b>	W271 589 01 43 00
<b>FG</b>	07
<b>Satz</b>	B



P58.20-2262-00

## Prüfverschluss

<b>Verwendung</b>	Prüfverschluss dient zur Prüfung des Öldrucks am Ölfiltergehäuseeinsatz.
<b>Teile-Nummer</b>	W271 589 04 63 00
<b>FG</b>	18
<b>Satz</b>	B
<b>Hinweis</b>	Nur in Verbindung mit: Prüfgerät W103 589 00 21 00

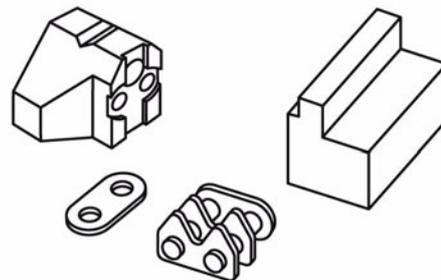


P58.20-2263-00

## Motor

### Montageeinsätze

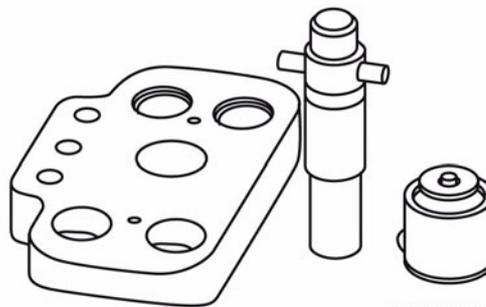
<b>Verwendung</b>	Montageeinsätze dienen zum Aufpressen der Außenlaschen und zum Vernieten der Hülsenkette.
<b>Teile-Nummer</b>	W271 589 05 63 00
<b>FG</b>	05
<b>Satz</b>	C
<b>Hinweis</b>	Bestehend aus Kettenführung F13 und D16 und Zentriergabel (2 Stück). Nur in Verbindung mit: Niet- und Aufpresswerkzeug W642 589 00 33 00



P58.20-2264-00

### Führungsplatte

<b>Verwendung</b>	Führungsplatte dient zum geführten Niederdrücken der Ventilfeuern.
<b>Teile-Nummer</b>	W271 589 06 63 00
<b>FG</b>	05
<b>Satz</b>	B
<b>Hinweis</b>	Nur in Verbindung mit: Koffer Montagewerkzeuge Ventile W111 589 25 61 00

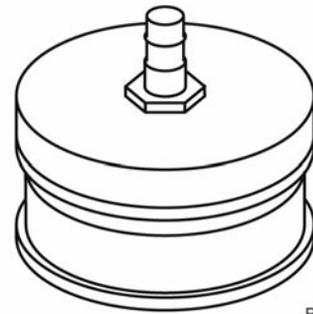


P58.20-2265-00



## Anschlussadapter

<b>Verwendung</b>	Anschlussadapter dient zur Dichtheitsprüfung des Ladeluftsystems.
<b>Teile-Nummer</b>	W271 589 01 91 00
<b>FG</b>	09
<b>Satz</b>	B
<b>Hinweis</b>	Nur in Verbindung mit: Dichtheitsprüfgerät W611 589 02 21 00



P58.20-2266-00

## Abkürzungen

---

**CAN**

Controller Area Network

**CO**

Kohlenmonoxid

**CO<sub>2</sub>**

Kohlendioxid

**HC**

Kohlenwasserstoffe

**H<sub>2</sub>O**

Wasser

**LIN**

Local Interconnect Network

**ME**

Motorelektronik

**O<sub>2</sub>**

Sauerstoff

**SAM**

Signalerfassungs- und Ansteuerungsmodul

**WIS**

Werkstatt-Informationen-System



<b>A</b>		<b>K</b>	
Abgasanlage . . . . .	33	Keilrippenriemen . . . . .	17
Abgasturbolader . . . . .	22	Kettentrieb . . . . .	14
Anschlussadapter . . . . .	53	Kraftstoffhochdruckpumpe . . . . .	20
Aufladung . . . . .	22	Kraftstoffhochdrucksensor . . . . .	20
Auszieher . . . . .	50	Kraftstoffinjektoren . . . . .	19
<b>B</b>		Kraftstoffsystem . . . . .	21
Blockschaltbild . . . . .	43	Kühlerjalousie . . . . .	38
BlueEFFICIENCY . . . . .	6	Kühlmittelkreislauf . . . . .	37
<b>D</b>		Kühlmittelthermostat . . . . .	36
Drallklappensteuerung . . . . .	30	Kühlsystem . . . . .	36
Dreiteller-Thermostat . . . . .	36	Kurbelgehäuseentlüftung . . . . .	12
Drucksensoren . . . . .	27	Kurbeltrieb . . . . .	16
Druckwandler Ladedruckregelung . . . . .	26	Kurzbeschreibung . . . . .	6
<b>E</b>		<b>L</b>	
ECO Start-Stopp-System . . . . .	47	Ladedruckregelklappe . . . . .	25
Ein- und Ausgangssignale . . . . .	42	Ladedruckregelung . . . . .	25
Einfachhülsenkette . . . . .	14	Ladeluftverteilerrohr . . . . .	30
Einspritztechnologie . . . . .	18	Lambdaregelung . . . . .	32
Einzelfunken-Zündspulen . . . . .	46	Lambdasonde nach Katalysator . . . . .	33
Elektrische Sekundärluftpumpe . . . . .	34	Lambdasonde vor Katalysator . . . . .	33
<b>F</b>		Lanchester-Massenausgleich . . . . .	16
Führungsplatte . . . . .	52	Leistungsdiagramm . . . . .	9
<b>G</b>		Luftabschaltventil der Sekundärluftpumpe . . . . .	35
Geregelte Ölpumpe . . . . .	40	<b>M</b>	
<b>H</b>		Maulschlüssel . . . . .	50
Hochdrucksystem . . . . .	20	Mengenregelventil . . . . .	20
Homogene Direkteinspritzung . . . . .	18	Montageeinsätze . . . . .	52
Hülsenzahnkette . . . . .	14	Montagewerkzeug . . . . .	51
<b>I</b>		Motoransichten . . . . .	8
Injektoren . . . . .	19	Motordaten . . . . .	9
		Motorentlüftung . . . . .	12
		Motorkühlung . . . . .	36
		Motorschmierung . . . . .	40
		Motorsteuerung . . . . .	10

<b>N</b>			
Nachverbrennung . . . . .	34	Sonderwerkzeug . . . . .	50
Neuerungen . . . . .	7	Starter . . . . .	47
Niederdrucksystem . . . . .	21	Start-Stopp-System . . . . .	47
Nockenwellenversteller . . . . .	11	<b>T</b>	
<b>O</b>		Technische Daten . . . . .	9
Ölpumpe . . . . .	40	Teillastentlüftung . . . . .	12
Ölstandsschalter . . . . .	41	<b>U</b>	
<b>P</b>		Umschaltventil Luftpumpe . . . . .	35
Prüfverschluss . . . . .	51	<b>V</b>	
<b>R</b>		Volllastentlüftung . . . . .	13
Rail . . . . .	18	<b>W</b>	
Raildrucksensor . . . . .	20	Wastegate . . . . .	25
Riementrieb . . . . .	17	<b>Z</b>	
<b>S</b>		Zündspulen . . . . .	46
Saugrohr . . . . .	30	Zündsystem . . . . .	46
Schalter Ölstandskontrolle . . . . .	41	Zyklon-Ölabscheider . . . . .	12
Schubumluftventil . . . . .	29	Zylinderkopf . . . . .	10
Sekundärlufteinblasung . . . . .	34	Zylinderkopf und Motorsteuerung . . . . .	10



