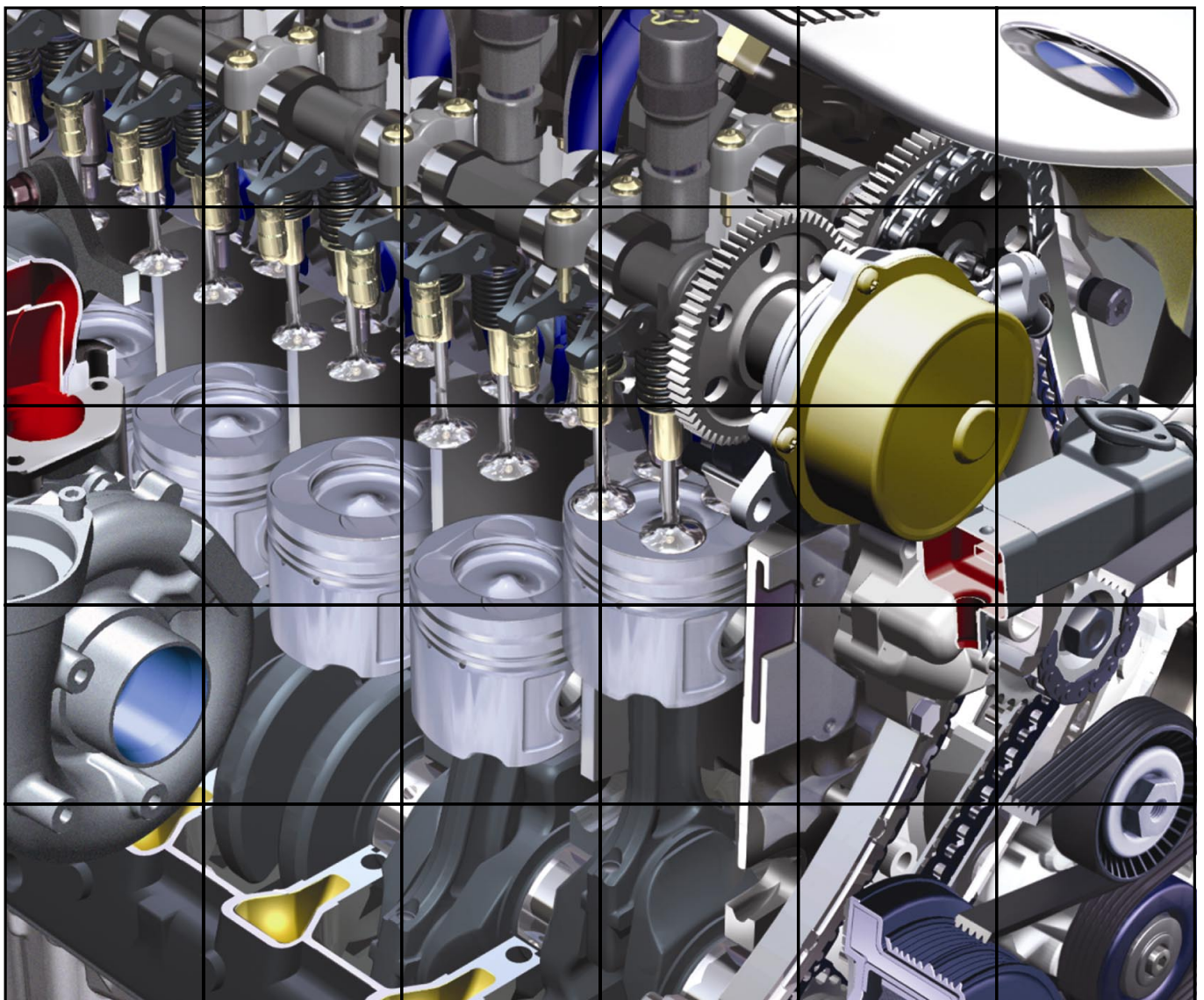




**M57TU Motor**  
Teilnehmerunterlagen



**HINWEIS**

Die in der Teilnehmerunterlage enthaltenen Informationen sind für die Teilnehmer des Aftersales Trainings bestimmt. Änderungen/Ergänzungen der technischen Daten sind den jeweiligen Informationen des "BMW Service" zu entnehmen.

© 2003 BMW AG

München, Germany. Nachdruck, auch auszugsweise,  
nur mit schriftlicher Genehmigung der BMW AG, München  
VS-12/VS-42 MFP-HGK-BRK-1300\_01-09

# Inhaltsverzeichnis

	<b>Seite</b>
<b>KAP 1</b>	
<b>M57TU-EURO 4</b>	<b>1</b>
Einleitung	1
- Historie	1
- Änderungen	2
- Motorkennzeichnung	3
- Abgasgrenzwerte	4
Systemübersicht	6
Bauteile	8
- Abgasanlage	8
Digitale Diesel Elektronik (DDE)	14
- Einleitung	14
- Systemübersicht	15
- Bauteile	20
- Diagnosehinweise	28



## M57TU-EURO 4

### Einleitung

Der M57TU-Motor wird im E60 erstmals mit einem Dieselpartikelfilter (DPF) ausgestattet. Das DPF ist im E60 für die Erfüllung der EURO 4-Gesetzgebung notwendig. Kleinere Baureihen, die EURO 4 ohne Dieselpartikelfilter erfüllen, werden nicht mit dem Filter ausgerüstet.

Durch das DPF werden die im Abgas enthaltenen Partikel mit hohem Filterwirkungsgrad (>95 %) abgeschieden. Auf die Stickoxid (NOx)- Emissionen hat das DPF keinen Einfluss. Diese werden durch innermotorische Maßnahmen reduziert.

Das von BMW neu entwickelte Filtersystem der zweiten Generation unterscheidet sich von bisherigen Systemen anderer Hersteller (Dieselpartikelfilter der ersten Generation). Es bringt dem Kunden keine Nachteile in Bezug auf Wartungsaufwand, Kraftstoffverbrauch und Motorleistung. Es ist wartungsfrei und auf Fahrzeuglebensdauer ausgelegt. Ein Kraftstoffadditiv zur Filterregeneration ist bei dem BMW System nicht notwendig.

### - Historie

Der M57TU-Motor wird in den folgenden Baureihen eingesetzt:

Motor	Baureihe	Leistung (kW/PS) bei 1min	Drehmoment (Nm) bei 1min	Abgasstufen	Motorsteuerung
M57D30TU	E46	(150/204) 4000	(410) 1500-3250	LL=EURO 3 RL=EURO 3	DDE506
M57D30TU	E60	(160/218) 4000	(500) 2000-2750	LL=EURO 3 RL=EURO 3	DDE508
M57D30TU Euro 4	E60 (ab 03/04)	(160/218) 4000	(500) 2000-2750	LL=EURO 4 RL=EURO 4	DDE509
M57D30TU	E65	(160/218) 4000	(500) 2000-2750	LL=EURO 3 RL=EURO 3	DDE506
M57D30TU	E53	(160/218) 4000	(500) 2000-2750	LL=EURO 3 RL=EURO 3	DDE506
M57D30TU	E83	(150/204) 4000	(410) 1500-3250	LL=EURO 3 RL= ---	DDE506

LL=Linkslenker, RL=Rechtslenker

## - Änderungen

Für das Erreichen der Abgasgrenzwerte EURO 4 im E60 wurden am M57TU eine Reihe von Änderungsmaßnahmen vorgenommen. Das Dieselpartikelfilter (DPF) stellt dabei nur einen Bestandteil der Änderungen dar. Mit Einsatz des M57TU im E83 wurden bereits folgende abgasrelevante Maßnahmen am Motor ergriffen und im Trainerhintergrund E83 beschrieben:

- Einsatz der Injektoren MV+
- Geänderter Ventilsitz des Tangentialkanals im Zylinderkopf
- Gasdichte Drallklappen (Drallkanal)
- Geänderte Kolbenmulden
- Größerer Abgasrückführungskühler (AGR) mit erhöhter Kühlleistung
- Mengen-Mittelwert-Adaption (Lambdaadaption)

Um die Abgasgrenzwerte EURO 4 sicher zu unterschreiten kommen für den Einsatz im E60 folgende Änderungen hinzu:

- Abgasanlage mit katalytisch beschichtetem Dieselpartikelfilter (DPF)
- Digitale Diesel Elektronik DDE 509 mit:
  - Erweiterter Software
  - Abgasdrucksensor
  - 2 Abgastemperatursensoren
  - Drosselklappe
  - Turbolader (VNT) mit elektrischem Stellmotor

## - Motorkennzeichnung

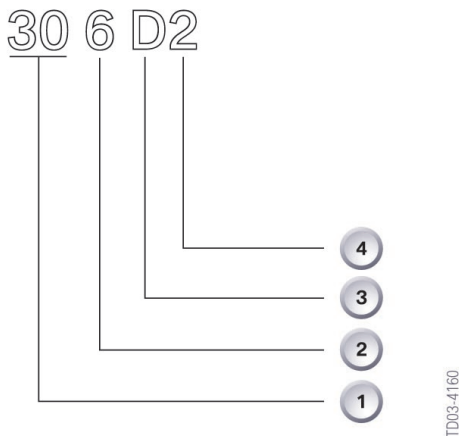
Zur Motorkennzeichnung sind auf dem Motorblock die Motornummer und die Motorkennzeichnung eingeschlagen. Die Motorkennzeichnung befindet sich links am Motorblock.

### Motornummer

Die Motornummer ist eine 8-stellige Zahlenkombination in der Produktionsort und Produktionsdaten verschlüsselt dargestellt sind.

### Motorkennzeichnung

Die Motorkennzeichnung gibt Aufschluss über das Hubvolumen, die Zylinderanzahl, das Motorkonzept und den Unterscheidungsindex des jeweiligen Motors.

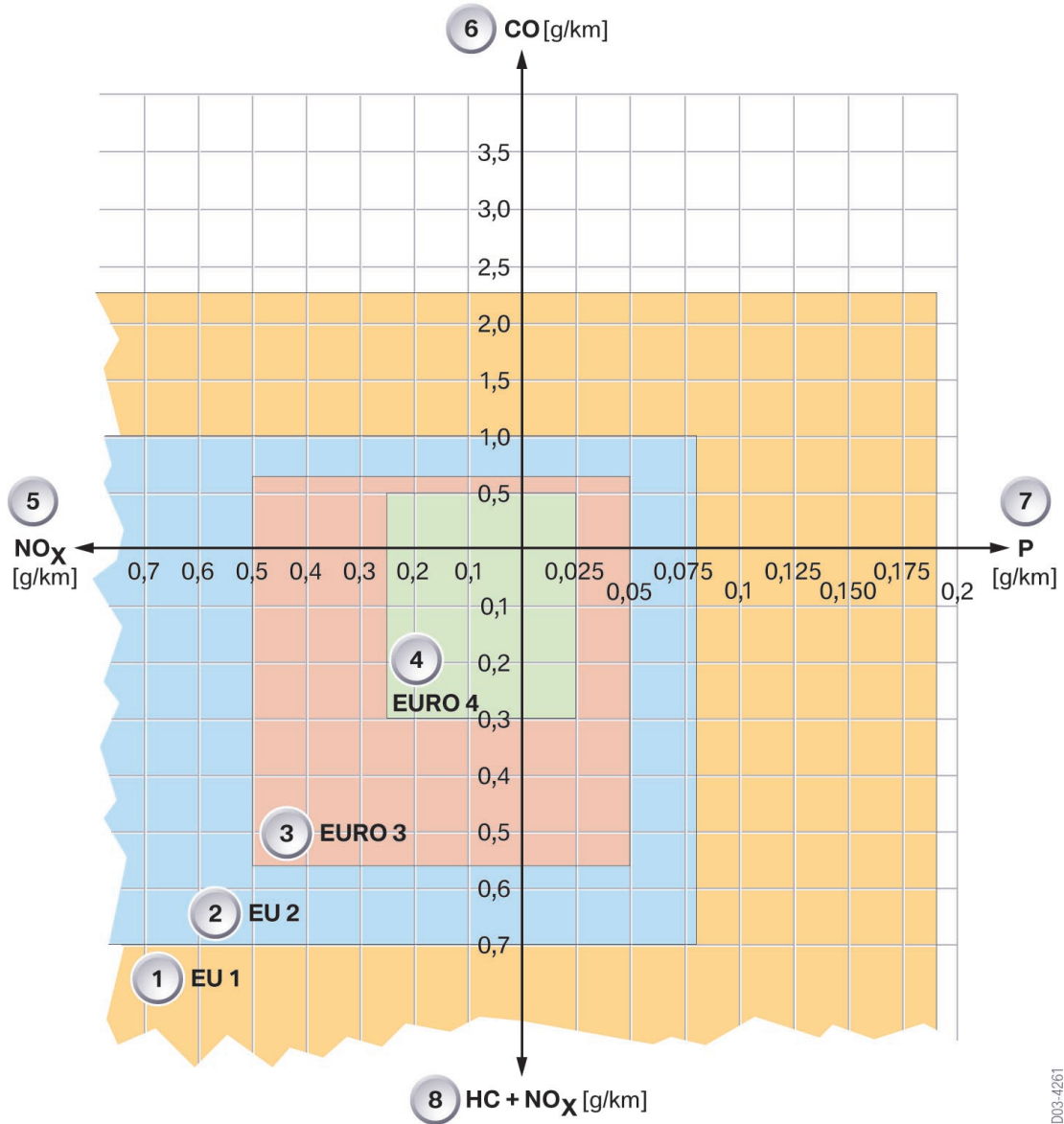


KT-12854

Abb. 1: Motorkennzeichnung

Index	Bezeichnung	Index	Bezeichnung
1	Hubraum: 3 Liter	3	Motorkonzept: Diesel
2	Zylinderzahl: 6 Zylinder	4	Unterscheidungsindex: 1 = M57 2 = M57TU

- Abgasgrenzwerte



KT-12955

TD03-4261

Abb. 2: Entwicklung der Abgasgrenzwerte EU 1 bis EURO 4

Index	Bezeichnung	Index	Bezeichnung
1	Abgasnorm EU 1 (seit 1992)	5	Stickoxid (NO <sub>x</sub> )
2	Abgasnorm EU 2 (seit 1996)	6	Kohlenmonoxid (CO)
3	Abgasnorm EURO 3 (seit 2000)	7	Rußpartikel (C)
4	Abgasnorm EURO 4 (ab 2005)	8	Kohlenwasserstoff (HC) und Stickoxid (NO <sub>x</sub> )

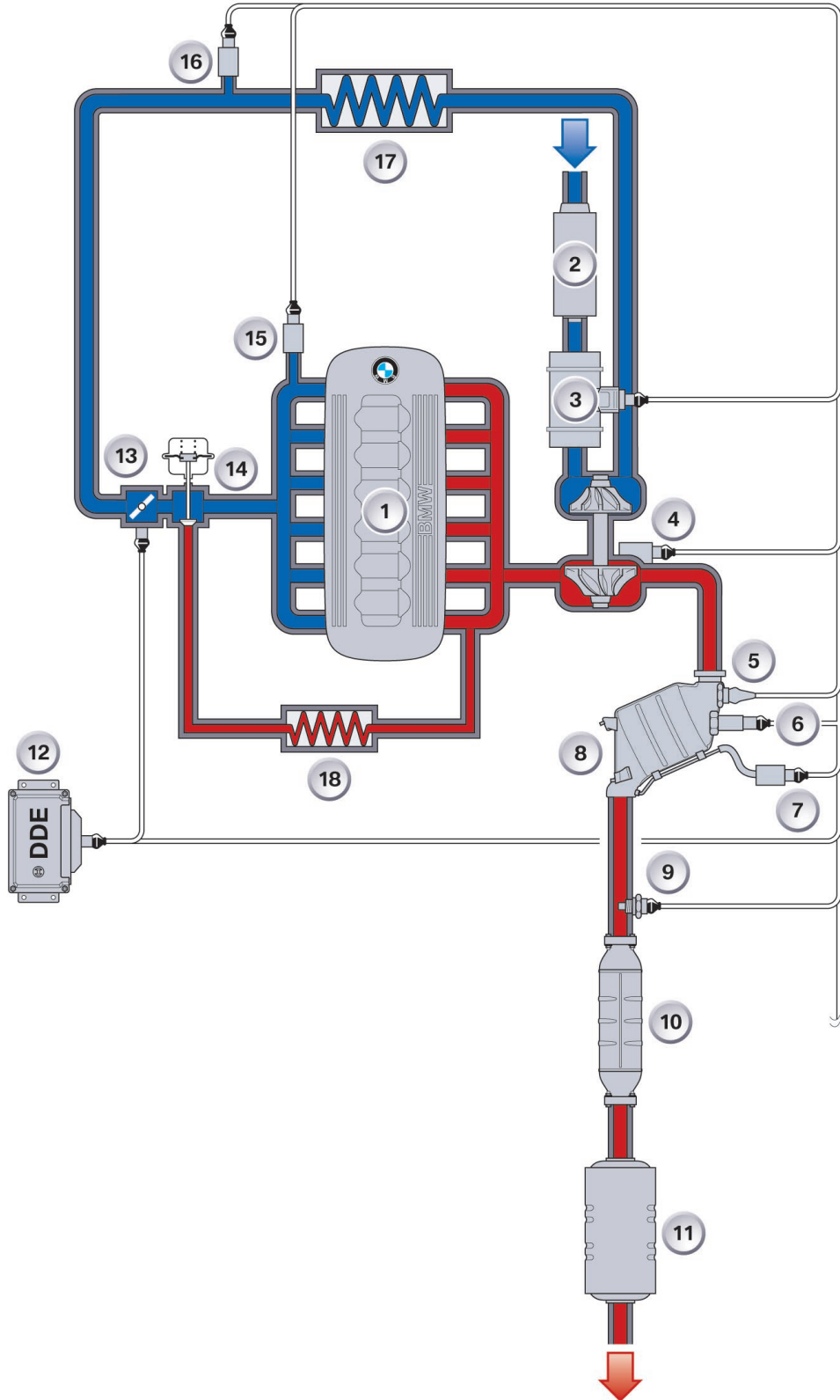


### **Abgaszusammensetzung**

Die Abgase des Dieselmotors bestehen aus den folgenden Bestandteilen:

- Kohlenmonoxyd (CO)
- unverbrannte Kohlenwasserstoffe (HC)
- Ruß (C)
- Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>)
- Stickoxid (NO<sub>x</sub>)
- Wasser (H<sub>2</sub>O)
- Sauerstoff (O<sub>2</sub>)
- Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>)
- Schwefelsäure (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>)

## Systemübersicht



KT-12747

Abb. 3: Systemübersicht der Abgasnachbehandlung

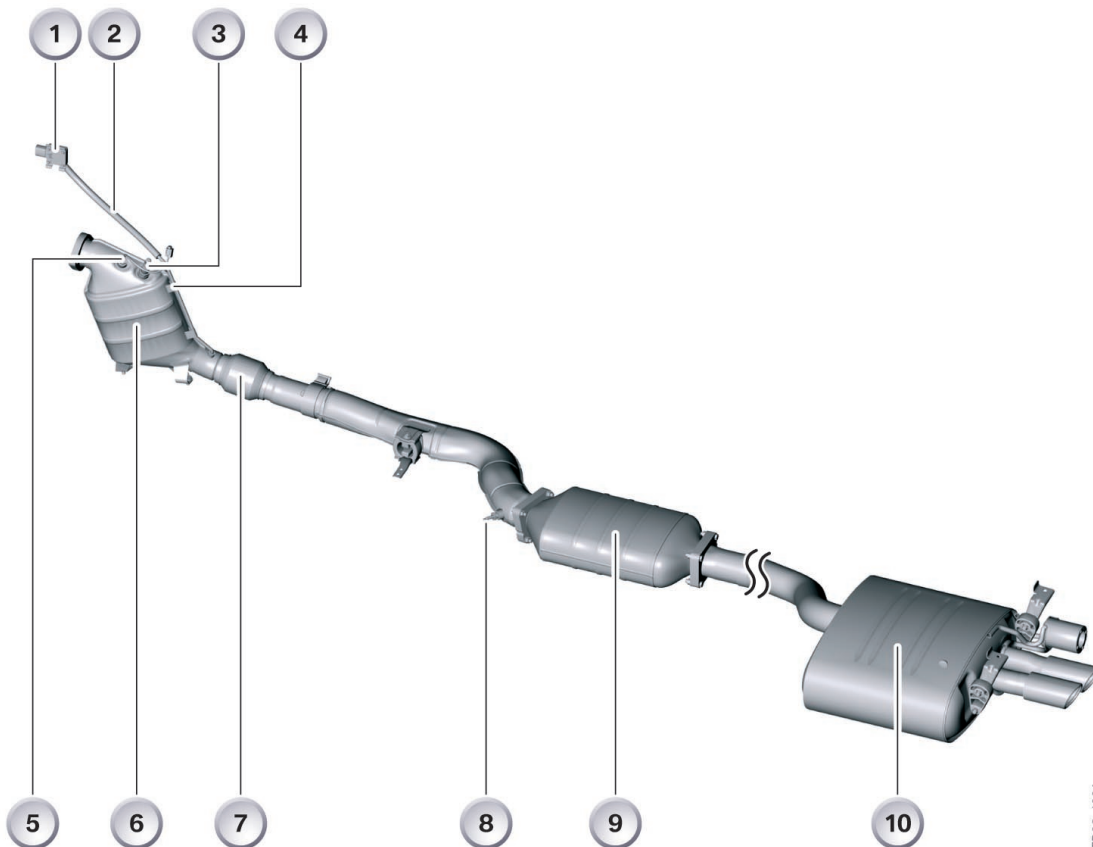
TM03\_4000

## M57TU-Motor

<b>Index</b>	<b>Bezeichnung</b>	<b>Index</b>	<b>Bezeichnung</b>
1	Motor M57TU EURO 4	10	Dieselpartikelfilter (DPF)
2	Luftfilter	11	Nachschalldämpfer
3	Heißfilm-Luftmassenmesser (HFM)	12	Digitale Diesel Elektronik (DDE)
4	Turbolader (VNT)	13	Drosselklappe
5	Abgastemperatursensor 1	14	Abgasrückführung, AGR-Ventil
6	Lambdasonde (Bosch LSU 4.9)	15	Ladedruckfühler
7	Drucksensor	16	Ansauglufttemperatursensor
8	Oxidationskatalysator	17	Ladeluftkühler
9	Abgastemperatursensor 2	18	AGR-Kühler

## Bauteile

### - Abgasanlage



KT-12952

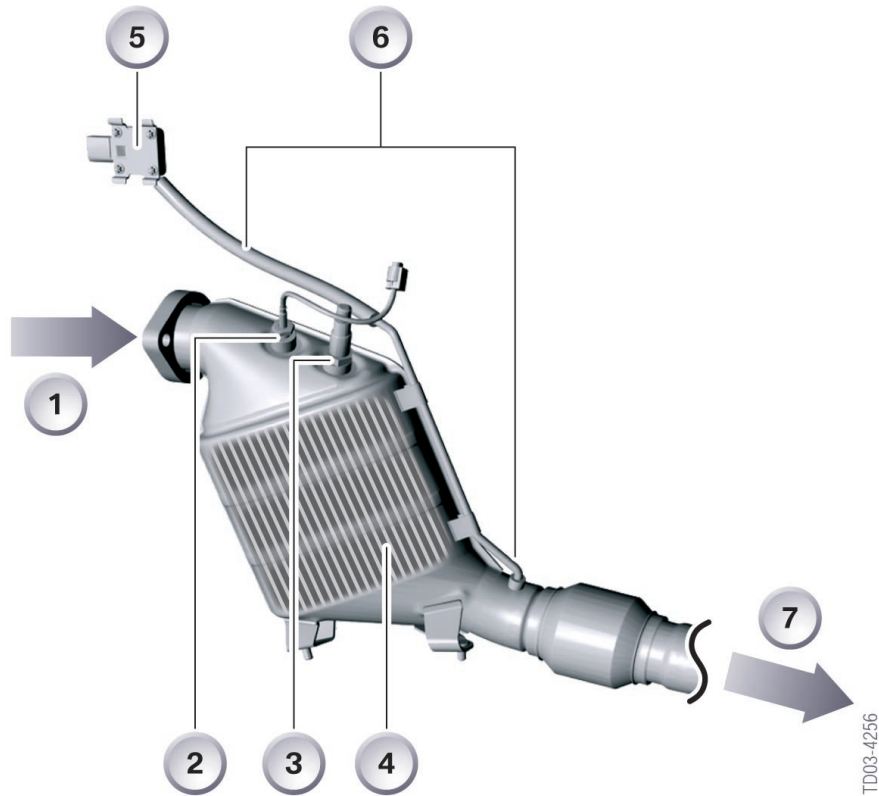
TD03-4001

Abb. 4: Abgasanlage E60 mit Dieselpartikelfilter

Index	Bezeichnung	Index	Bezeichnung
1	Drucksensor	6	Oxidationskatalysator
2	Schlauch	7	Entkoppelement
3	Lambdasonde (Bosch LSU 4.9)	8	Abgastemperatursensor 2
4	Rohr	9	Dieselpartikelfilter (DPF)
5	Abgastemperatursensor 1	10	Nachschalldämpfer

Die Abgasanlage ist vom Entkoppelement (7) bis zum DPF (9) mit angeschweißten Wärmeschutzblechen versehen.

## Oxidationskatalysator



KT-12953

Abb. 5: Oxidationskatalysator

Index	Bezeichnung	Index	Bezeichnung
1	Abgas vom Motor	5	Abgasdrucksensor
2	Abgastemperatursensor	6	Zuleitung zum Abgasdrucksensor
3	Lambdasonde	7	Vorgereinigtes Abgas zum Dieselpartikelfilter
4	Keramikträger	---	---

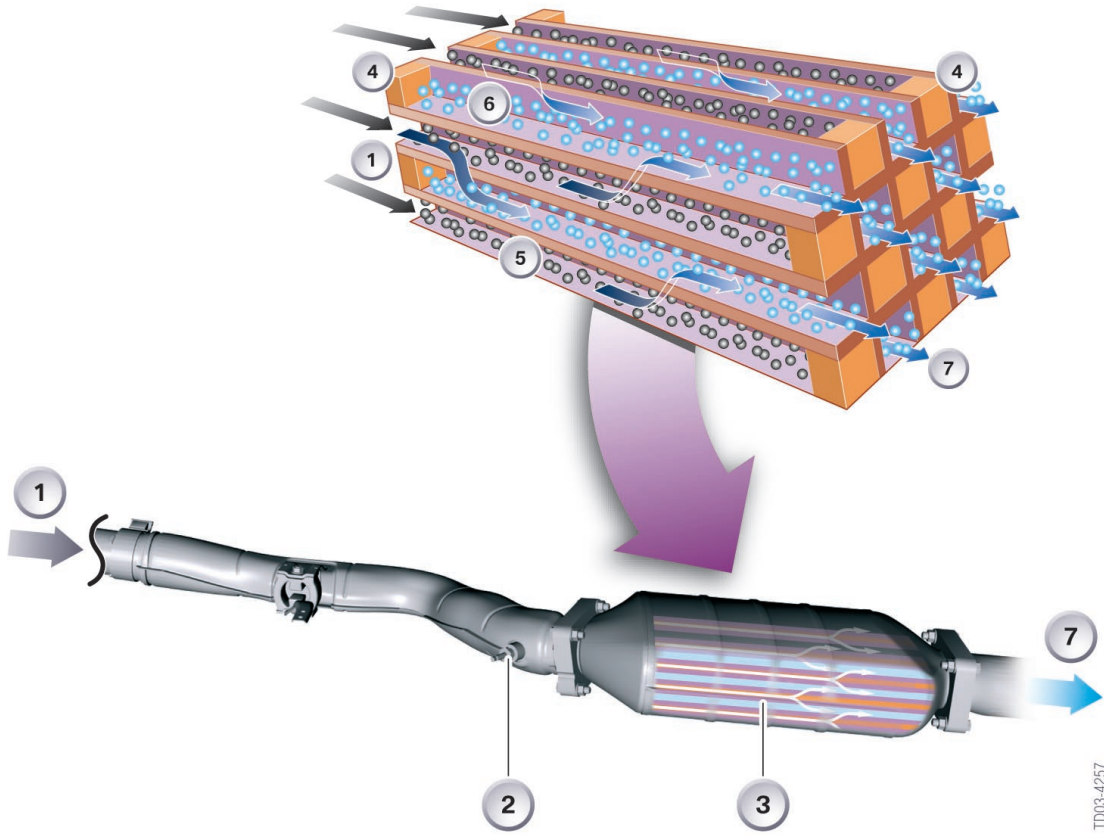
Der motornahe Oxidationskatalysator sorgt im gesamten Betriebsbereich für eine Umwandlung folgender Abgasbestandteile:

- Kohlenmonoxid (CO) in Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>)
- Kohlenwasserstoff (HC) in Wasser (H<sub>2</sub>O) und Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>)
- Stickstoffmonoxid (NO) in Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>)

Die Rußpartikel durchströmen den Oxidationskatalysator jedoch ungehindert.

Zusätzlich wird der Oxidationskatalysator bei der Regeneration des DPF zur Temperaturerhöhung genutzt. Der Keramikträger (Kordierit) hat eine platinbasierte Oxidationsbeschichtung.

## Dieselpartikelfilter (DPF)



KT-12954

TD03-4257

Abb. 6: Funktion des Dieselpartikelfilters

Index	Bezeichnung	Index	Bezeichnung
1	Vorgereinigtes Abgas vom Oxidationskatalysator mit Rußpartikeln	5	Einlasskanal
2	Abgastemperatursensor	6	Auslasskanal
3	Dieselpartikelfilter (DPF)	7	Gereinigtes Abgas ohne Rußpartikel zum Nachschalldämpfer
4	Verschluss des Filterelements	---	---

Das DPF befindet sich hinter dem Oxidationskatalysator am Fahrzeugunterboden. Das Filterelement besteht aus einem Keramikmonolithen aus hochtemperaturfestem Siliziumcarbid. Das Filterelement ist zu 50 % porös und mit einer platinbasierten, katalytischen Beschichtung versehen. Diese Beschichtung sorgt für eine Absenkung der Rußzündtemperatur und damit zur Sicherstellung eines guten Regenerationsverhaltens des DPF.

Das Gesamtgewicht des DPF beträgt ca. 7,5 kg.

Die Abgase (1) strömen aus dem Oxidationskatalysator in die Einlasskanäle des DPF. Die Einlasskanäle (5) des Filterelements sind an ihren Enden (4) geschlossen. Jeder Einlasskanal hat vier ihn umgebende Auslasskanäle (6).

Die Rußpartikel lagern sich an der Platinbeschichtung der Einlasskanäle ab. Dort verbleiben die Rußpartikel bis sie durch eine Erhöhung der Abgastemperatur verbrannt werden. Das gereinigte Abgas strömt durch die platinbeschichteten, porösen Filterwandungen aus den Auslasskanälen hinaus.

### **Filterregeneration**

1. In Betriebsbereichen, bei denen die Abgastemperatur über der Rußzündtemperatur ( $> 300\text{ °C}$ ) liegt, erfolgt eine unmittelbare Umwandlung der Rußpartikel. Dabei wird der Ruß durch langsame Oxidation zu Kohlenmonoxid (CO) und Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) umgewandelt. Als Oxidationsmittel dient dabei das im Abgas vorhandene Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>).
2. Reicht die Temperatur für diesen Vorgang nicht aus, werden die anfallenden Partikel zunächst im Filterelement gesammelt und bei der nächsten Erhöhung der Abgastemperatur abgebrannt.



3. Lässt die Fahrweise, z. B. bei lang anhaltendem Teillastbetrieb (Stadtbetrieb) und niedrigen Abgastemperaturen die selbstständige Regeneration des DPF nicht zu, wird eine gezielte Regeneration eingeleitet. Dieser, über den Drucksensor und die beiden Temperatursensoren gesteuerte Prozess, läuft ohne merkliche Auswirkungen auf das Fahrverhalten ab.
- Je nach Lastpunkt wird diese Regeneration durch die gezielte Drosselung der Ansaugluft, kombiniert mit 1 bis 2 Nacheinspritzungen durchgeführt. Dabei wird die Abgastemperatur auf ca. 620 °C angehoben. Der Rußabbrand erfolgt jetzt durch im Abgas vorhandenen Restsauerstoffgehalt (O<sub>2</sub>). Die Regenerationsdauer kann dabei mehrere Minuten betragen.
- Die Regenerationsintervalle hängen stark vom Lastkollektiv des Fahrzeugs in den letzten 500 Kilometern ab. Bei hohen Abgastemperaturen erfolgt eine geringere Rußeinlagerung durch andauerndes Abbrennen der Rußpartikel.

Zusätzlich zur Sensormessung wird alle 700 - 2500 Kilometer (je nach Fahrprofil) eine Filterregeneration eingeleitet. Bei Ausfall des Drucksensors oder der Temperatursensoren wird das DPF alle 500 Kilometer regeneriert.

### **Hinweis**

Es dürfen auf keinen Fall Kraftstoffadditive z. B Ventilreiniger, Kaltstartbeschleuniger mit aschebildendem Inhalt (metallische Verbindungen) verwendet werden. Durch solche Additive kommt es zu einer stark erhöhten Aschebildung. Dies führt zu einem Zusetzen des DPF.

## Digitale Diesel Elektronik (DDE)

### - Einleitung

Für den M57TU Euro 4 mit Dieselpartikelfilter (DPF) kommt die DDE509 zum Einsatz. Gegenüber der bisherigen DDE508 ist die DDE509 um folgende Funktionen erweitert worden:

Softwareseitig

- Auswertung der Abgastemperatursensoren und des Abgasdrucksensors zur Berechnung des Beladungszustands des DPF.
- Steuerung der DPF-Regeneration.
- Mengen-Mittelwert-Adaption MMA (Lambdaadaption wie DDE506 im E83).

Hardwareseitig

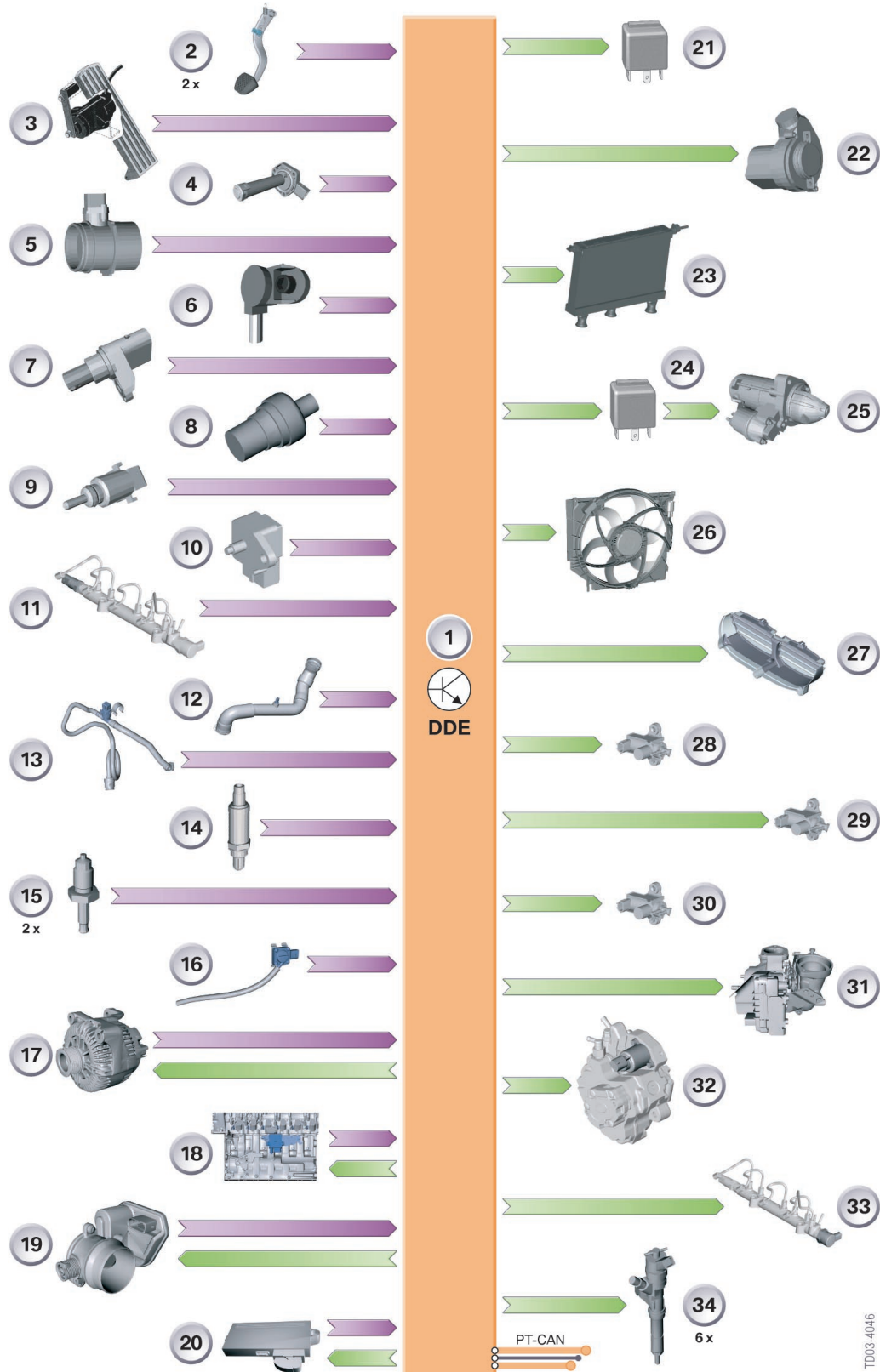
- Lambda-IC im DDE-Steuergerät für die Auswertung der Lambdasonde.
- Abgastemperatursensor vor dem Oxidationskatalysator.
- Abgasdrucksensor vor dem Dieselpartikelfilter (DPF).
- Abgastemperatursensor vor dem DPF.
- Lambdasonde Bosch LSU 4.9 vor dem Oxidationskatalysator.

### Historie

Für den Motor M57TU kommen die folgenden Motorsteuerungen zum Einsatz:

Baureihe	DDE
E46	DDE506
E60 ab 03/04	DDE508 DDE509
E65	DDE506
E53	DDE506
E83	DDE506

- Systemübersicht



KT-12753

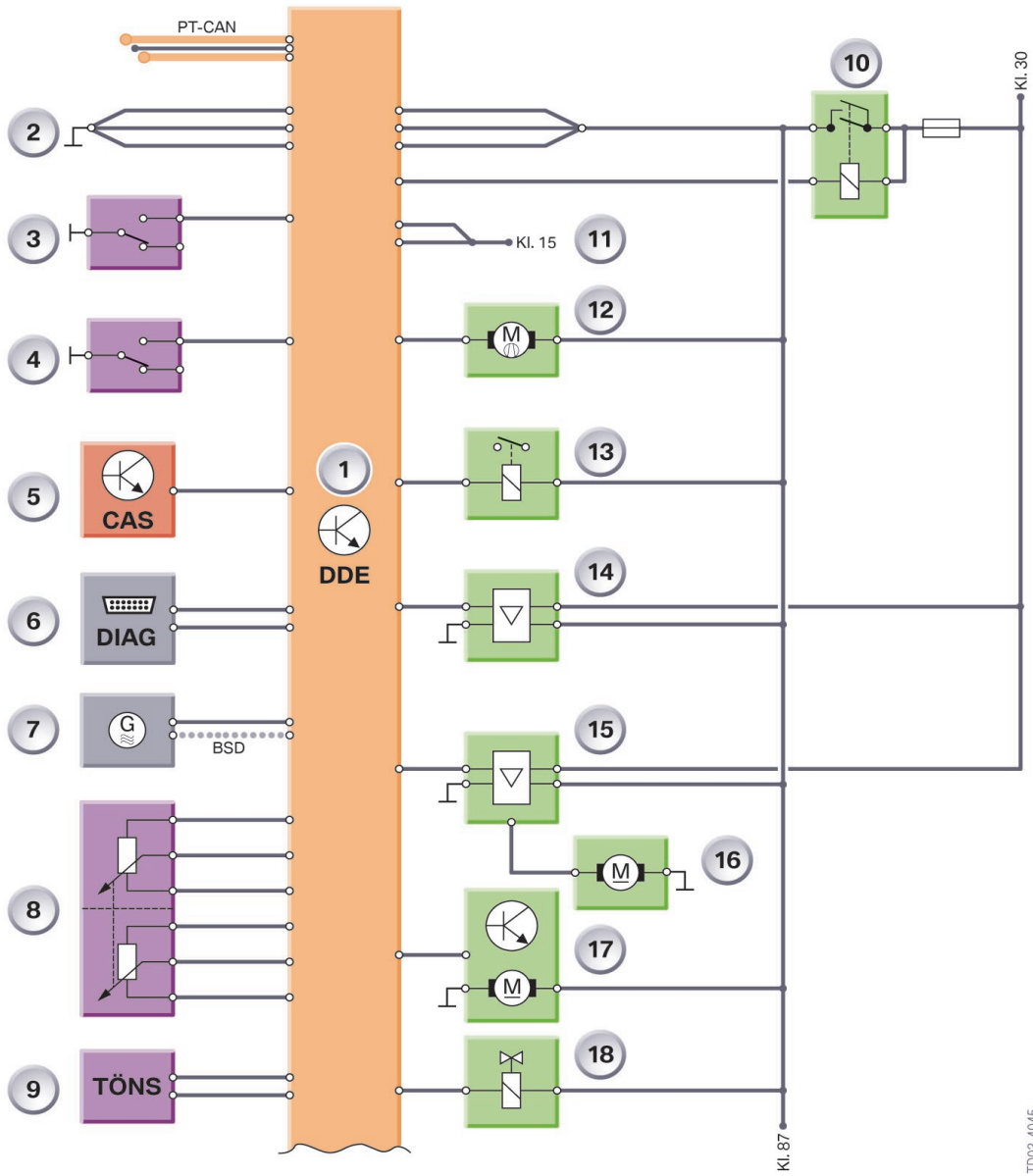
Abb. 7: Systemübersicht DDE509

TD03-4046

## M57TU-Motor

<b>Index</b>	<b>Erklärungen</b>	<b>Index</b>	<b>Erklärungen</b>
1	DDE-Steuergerät	18	Vorglühsteuergerät (GSG)
2	1 Bremspedalschalter und 1 Kupplungspedalschalter	19	Drosselklappe
3	Fahrpedalmodul (FPM)	20	Car Access System (CAS)
4	Thermischer Ölniveausensor	21	DDE-Hauptrelais
5	Heißfilm-Luftmassenmesser (HFM)	22	E-Box-Lüfter
6	Nockenwellengeber	23	Zuheizer
7	Kurbelwellengeber (KWG)	24	Starterrelais
8	Öldruckschalter	25	Starter
9	Kühlmitteltemperatursensor	26	Elektrolüfter
10	Ladedruckfühler	27	Luftklappensteuerung (LKS) nur E60
11	Raildrucksensor	28	Ventil für Drallklappen
12	Ladelufttemperatursensor	29	Ventil für Motorlagersteuerung
13	Kraftstofftemperatursensor	30	Ventil für Abgasrückführung
14	Lambdasonde	31	Stellmotor für Turbolader (VNT)
15	2 Abgastemperatursensoren	32	Mengenregelventil
16	Abgasdrucksensor	33	Raildruckregelventil
17	Generator	34	Injektoren 1-6

# M57TU-Motor

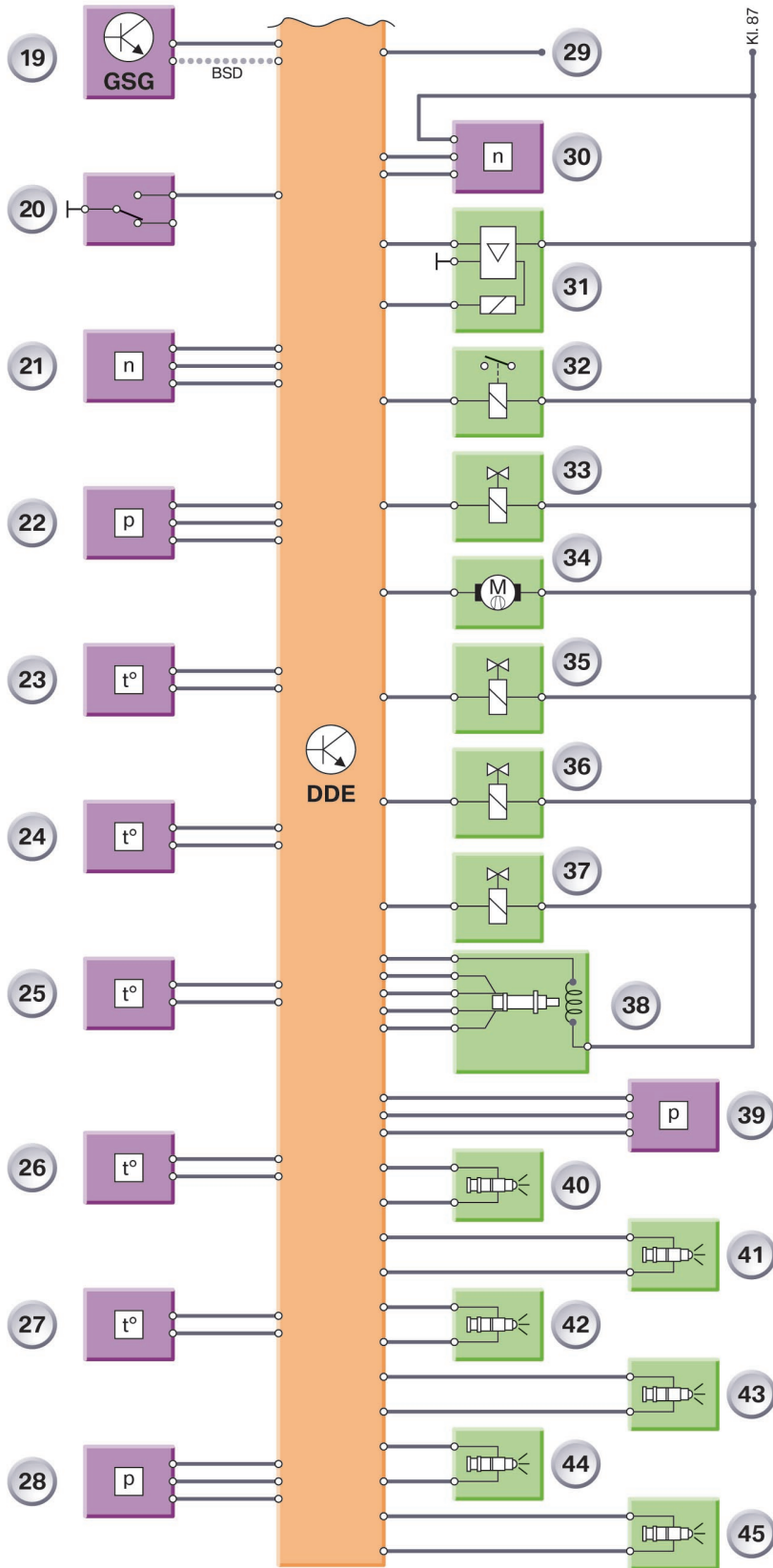


KT-12752

Abb. 8: Systemschaltplan DDE509, Teil 1

TD03-4045

# M57TU-Motor



KT-12754

Abb. 9: Systemschaltplan DDE509, Teil 2

TD03-4076

## M57TU-Motor

Index	Erklärungen	Index	Erklärungen
1	DDE-Steuergerät	24	Ladelufttemperatursensor
2	Masseverbindung	25	Kraftstofftemperatursensor
3	Bremspedalschalter	26	Abgastemperatursensor 1
4	Kupplungspedalschalter	27	Abgastemperatursensor 2
5	Car Access System (CAS)	28	Abgasdrucksensor
6	Diagnoseanschluss	29	Ausgang Klemme 15 für andere Steuergeräte
7	Generator	30	Nockenwellengeber
8	Fahrradpedalmodul (FPM)	31	Heißfilm-Luftmassenmesser (HFM)
9	Thermischer Ölniveausensor (TÖNS)	32	Motorlagersteuerung
10	DDE-Hauptrelais	33	Ventil für Abgasrückführung
11	Klemme 15	34	Stellmotor Turbolader (VNT)
12	E-Box-Lüfter	35	Ventil für Drallklappen
13	Starterrelais	36	Raildruckregelventil
14	Zuheizer	37	Mengenregelventil
15	Lüftersteuergerät	38	Lambdasonde
16	Lüftermotor	39	Raildrucksensor
17	Drosselklappe	40	Injektor 1
18	Luftklappensteuerung (LKS)	41	Injektor 2
19	Glühsteuergerät	42	Injektor 3
20	Öldruckschalter	43	Injektor 4
21	Kurbelwellengeber (KWG)	44	Injektor 5
22	Ladedruckfühler	45	Injektor 6
23	Kühlmitteltemperatursensor	---	---

## **- Bauteile**

### **Sensoren**

- Fahrpedalmodul
- Heißfilm-Luftmassenmesser (HFM)
- Ladedruckfühler
- Kühlmitteltemperatursensor
- Kraftstofftemperatursensor
- Raildrucksensor
- Ladelufttemperatursensor
- Nockenwellengeber (NWG)
- Thermischer Ölniveausensor (TÖNS)
- Kurbelwellengeber (KWG)
- Abgasdrucksensor
- Abgastemperatursensor vor dem Oxidationskatalysator
- Abgastemperatursensor vor dem Dieselpartikelfilter (DPF)
- Lambdasonde (Bosch LSU 4.9 mit stetiger Kennlinie)

### **Aktuatoren**

- Injektoren 1-6
- Mengenregelventil
- Druckregelventil
- Magnetventil für Turbolader (VNT)
- Magnetventil für Abgasrückführung
- Magnetventil für Drallklappen
- Magnetventil für Motorlager
- Elektromagnet für Luftklappensteuerung (LKS)-(nur für E60)
- E-Box-Lüfter
- Elektromotorischer Drosselklappensteller



### **Schalter**

- Bremslichtschalter / Bremslichttestschalter
- Öldruckschalter
- Kupplungsschalter

### **Relais**

- Hauptrelais
- Starterrelais

### **Schnittstellen**

- Bitserielle Datenschnittstelle BSD (Generator, Glühsteuergerät)
- PT-CAN

## **Abgasdrucksensor**

Der Abgasdrucksensor befindet sich außerhalb der Abgasanlage am Zylinderkopf. Er ist über einen Schlauch und eine Rohrleitung mit dem Abgasrohr vor dem Dieselpartikelfilter (DPF) verbunden.

Der Abgasdrucksensor misst den Abgasgegendruck vor dem DPF. Der maximal zulässige Abgasgegendruck beträgt 750 mbar. Bei zu hohem Abgasgegendruck (wenn der DPF zu viele Rußpartikel gespeichert hat) wird von der DDE die Regeneration des DPF eingeleitet.

Der Abgasdrucksensor wandelt den Abgasgegendruck über eine Blechmembran in einen Weg um. Dieser Weg wird im Abgasdrucksensor von vier druckempfindlichen Widerständen in ein Spannungssignal (0-5 Volt) umgesetzt. Der Messbereich des Abgasdrucksensors beträgt 600 bis 2000 mbar absolut.

Der Abgasdrucksensor ist über drei Pins mit der DDE verbunden. Die DDE versorgt den Abgasdrucksensor mit Masse und einer Spannung von 5 Volt. Über den dritten Pin gelangt das Spannungssignal (0-5 Volt) an die DDE.

Bei Ausfall der Sensoren (Abgasdrucksensor, Abgastemperatursensoren) wird von der DDE alle 500 Kilometer eine Filterregeneration eingeleitet und ein Fehlereintrag in der DDE gespeichert.

## **Abgastemperatursensoren**

Die beiden Abgastemperatursensoren befinden sich jeweils vor dem Oxidationskatalysator und vor dem Dieselpartikelfilter (DPF) in der Abgasanlage. Der Abgastemperaturwert dient der DDE zur Regelung der Regeneration des Dieselpartikelfilters (DPF).

Die Abgastemperatursensoren sind NTC-Widerstände (der Widerstandswert sinkt mit steigender Temperatur). Ihr optimaler Arbeitsbereich liegt zwischen 200 und 700 °C.

### **Abgastemperatursensor 1**

Die Filterregeneration darf erst ab einer Abgastemperatur oberhalb 200 °C eingeleitet werden. Bei Einleitung der Filterregeneration unter 200 °C würde durch Überschuss von Kohlenwasserstoff (HC) Weißrauch im Abgas entstehen. Der Abgastemperatursensor 1 (vor dem Oxydationskatalysator) gibt daher die Filterregeneration erst ab 200 °C Abgastemperatur frei.

### **Abgastemperatursensor 2**

Die Abgasgegendruckmessung durch den Abgasdrucksensor allein wäre lastpunktabhängig. Daher wird als weitere Größe die Abgastemperatur vor dem DPF gemessen. Aus den beiden Signalen vom Abgasdrucksensor und Abgastemperatursensor 2 wird die genaue Beladung des DPF von der DDE ermittelt.

## Lambdasonde

Wie bereits beim E83 mit M57TU und Automatikgetriebe kommt auch beim E60 die Mengen-Mittelwert-Adaption (Lambdaadaption) zum Einsatz.

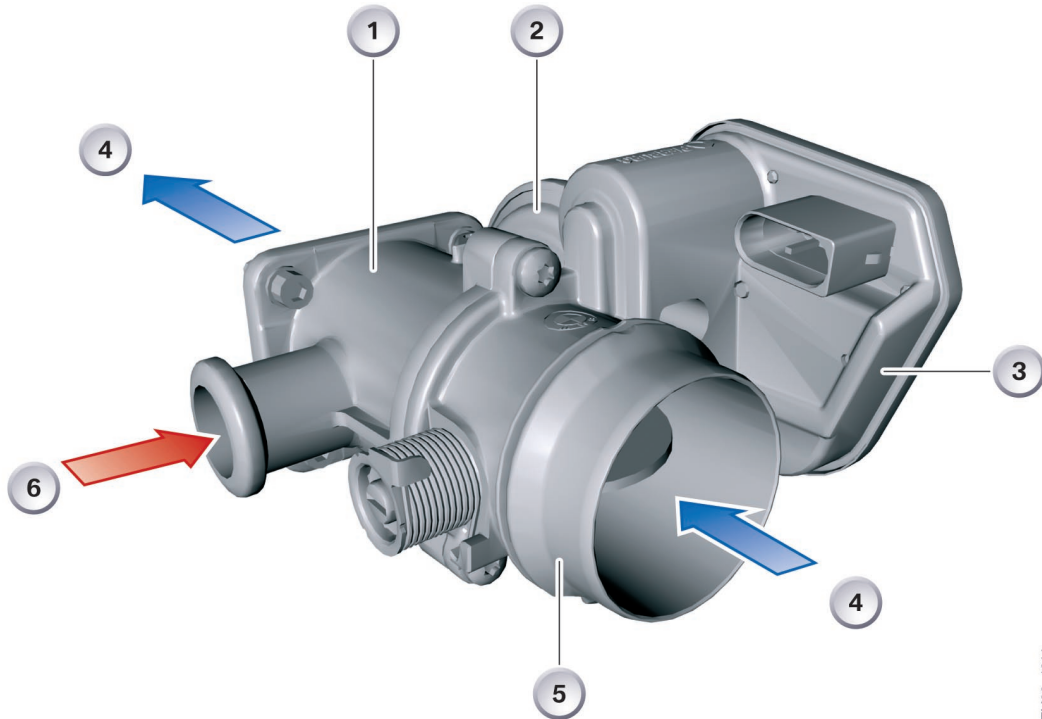
Bei schweren Fahrzeugen wie z. B. dem E60 gestaltet es sich schwierig, die vorgeschriebenen Emissionsgrenzwerte (EURO 4) mit einem ähnlich großen Sicherheitsabstand zu erfüllen, wie er für die kleineren Baureihen verwendet wird. Dieser Sicherheitsabstand ist aufgrund von Bauteiltoleranzen und Laufzeiteinflüssen bei den emissionsrelevanten Bauteilen erforderlich. Die emissionsrelevanten Bauteile sind die Injektoren und der Heißfilm-Luftmassenmesser (HFM). In Abhängigkeit des von der Lambdasonde gemessenen Lambdawerts und der vom HFM gemessenen Luftmasse wird eine über alle Zylinder gemittelte Einspritzmenge bestimmt. Dieser Wert wird mit der von der DDE vorgegebenen Einspritzmenge verglichen.

Wird eine Abweichung festgestellt, wird die Frischluftmasse durch Verstellen des AGR-Ventils an die tatsächliche Einspritzmenge angepasst. Somit stellt sich der korrekte Lambdawert ein.

Die MMA ist keine "schnelle" Regelung, sondern ein adaptives Lernverfahren. D. h. der Einspritzmengenfehler wird in ein adaptives Kennfeld eingelernt, das im EEPROM des Steuergeräts dauerhaft abgespeichert wird.

Die Lambdasonde (Bosch LSU 4.9 mit stetiger Kennlinie) befindet sich im Gehäuse des Oxidationskatalysators.

**Drosselklappe**



KT-12750

Abb. 10: Drosselklappe

TM03\_4011

Index	Erklärungen	Index	Erklärungen
1	Abgasrückführung, AGR-Ventil	4	Ansaugluft zum Motor
2	Unterdruckdose	5	Drosselklappengehäuse
3	Elektromotorischer Drosselklappensteller	6	Abgas zum AGR-Ventil

Durch die elektrisch betätigte Drosselklappe wird zur Regeneration des Dieselpartikelfilters (DPF) die Ansaugluft angedrosselt. Die Androsselung der Ansaugluft in Kombination mit ein bis zwei Nacheinspritzungen bewirkt eine Erhöhung der Abgastemperatur zur Regeneration des DPF.

Die Drosselklappe befindet sich in der Ansaugluftführung zwischen dem Ladeluftkühler und der Sauganlage. Das Drosselklappengehäuse ist fest mit dem durch Unterdruck betätigtem AGR-Ventil verschraubt. Ein weiterer Nutzen der Drosselklappe ist die Reduzierung des Abstellschüttelns. Beim Abstellen des Motors wird zuerst die Drosselklappe vollständig geschlossen. Zeitlich verzögert wird die Einspritzmenge zurückgenommen. Durch das im Ansaugtrakt entstehende Vakuum wird das Abstellschütteln deutlich reduziert.

Der elektromotorische Drosselklappensteller wird von der DDE über ein PWM-Signal angesteuert. Die Spannungsversorgung erfolgt über Klemme 87 und einer Masseverbindung im Motorkabelbaum.

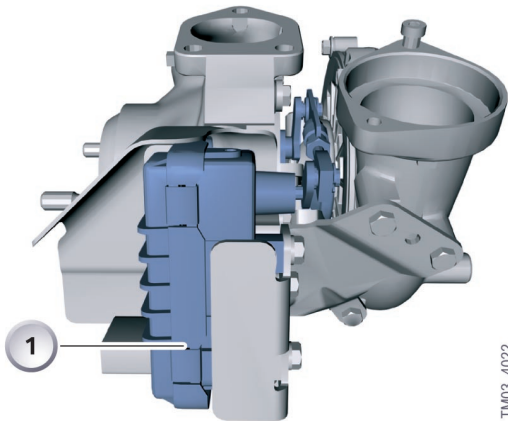
Der elektromotorische Drosselklappensteller besteht aus einem Elektromotor und einer Elektronik mit Hallsensor. Die Elektronik übernimmt die interne Lageregelung der Drosselklappe. Hierdurch wird die Drosselklappe entsprechend dem PWM-Signal eingestellt. Eine Lagerückmeldung an die DDE wird aufgrund der internen Lageregelung nicht benötigt.

Bei einer Fehlfunktion der Drosselklappe wird das PWM-Signal von der internen Lageregelung der Drosselklappe für 0,5 bis 2 Sekunden (je nach Fehlermeldung) auf Masse gezogen. Hierdurch erkennt die DDE einen Drosselklappenfehler. Es sind insgesamt vier Fehlermeldungen möglich.

## Abgasturbolader

Wie bereits vom M67 bekannt, hat nun auch der M57TU einen Abgasturbolader mit elektrischer Verstellung der Leitschaufeln. Die elektrische Verstellung der Leitschaufeln ermöglicht gegenüber der pneumatischen Verstellung eine exaktere Regelung des Ladedrucks.

Eine exakte Ladedruckregelung ist für das Erfüllen der Abgasnorm EURO 4 notwendig. Die Ansteuerung des Stellmotors erfolgt von der DDE über ein PWM-Signal. Der Positionsregler und die Diagnosefunktionen sind im Stellmotor integriert (analog M67).



KT-12751

Abb. 11: Abgasturbolader mit Stellmotor (1)

Bei einer Fehlfunktion wird das PWM-Signal von der internen Positionsregelung des Stellmotors für 0,5 bis 2 Sekunden (je nach Fehlermeldung) auf Masse gezogen. Hierdurch erkennt die DDE einen Fehler der elektrischen Leitschaufelverstellung.

## **- Diagnosehinweise**

Die Rußpartikel, bestehend aus Kohlenstoff (C) werden zu 100 % zu CO<sub>2</sub> und CO verbrannt. Jedoch verbleiben ca. 0,6 Gramm Asche auf 1000 Kilometer im DPF. Die Asche lagert sich pulverförmig im hinteren Drittel des DPF ab. Nach einer Fahrleistung von ca. 200.000 Kilometern steigt der Gegendruck im DPF daher langsam an. Hierdurch kommt es zu immer häufiger werdenden Regenerationsintervallen.

Die Berechnung der Restlaufzeit des DPF erfolgt im Rahmen des Condition Based Service (CBS). Die Berechnung der Restlaufzeit erfolgt aus dem ermittelten Kraftstoffverbrauch und dem gemessenen Abgasgegendruck. Die genaue Anzeigestrategie steht zum derzeitigen Zeitpunkt noch nicht fest.

Bei einer Anhäufung der Filterregenerationen erfolgt ein Eintrag im Fehlerspeicher der DDE. Ausfälle von Abgastemperatur- und Abgasdrucksensoren werden ebenfalls im Fehlerspeicher der DDE abgelegt.