



**BMW Ottomotoren:
Motomanagement
Teil2**

Trainingsinhalte/Hintergrundmaterial

Stand der Informationen:
1998

BMW
Service Training

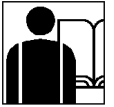
Inhaltsverzeichnis

Teil2



		Seite
TA 6	Weitere Siemens-Steuergeräte und die OBD II	1
	MS 41.0	1
	On Bord Diagnose OBD II (US)	26
	MS S50	55
	MS 42	63
TA 7	Weitere DME's und die BMW Motorsteuerung	1
	DME 5.2 M44	1
	DME 5.2 M62	16
	DME 5.2.1	28
	BMS 43	49
	BMS 46	67
	DME 5.2.1 MJ '99	68
	DME ME7.2 M62 MJ '99	97
TA 8	Adaptionen, Codieren und Programmieren	1
	Steuergeräte-Adaptionen	1
	Variantencodierung/Kennfeldprogrammierung	8
	Kennfeldprogrammierung/ Flash-Programmierung	10
TA 9	Diagnose mit Meßtechnik	1
	Diagnose mit Meßtechnik: MS 41.0 M52	1
	Diagnose mit Meßtechnik: DME 1.7.3	23

Weitere Siemens-Steuergeräte und die OBD II



MS 41.0

Die Motorsteuerung MS41.0 der Firma Siemens löste die vorhergehende Generation der Motorsteuerung MS40 ab. Sie wurde erstmals zum Motor M52 eingesetzt.

Hier wird nur auf die Änderungen und Neuerungen gegenüber der Motorsteuerung MS40 eingegangen.

Änderungen/Neuerungen in der Übersicht

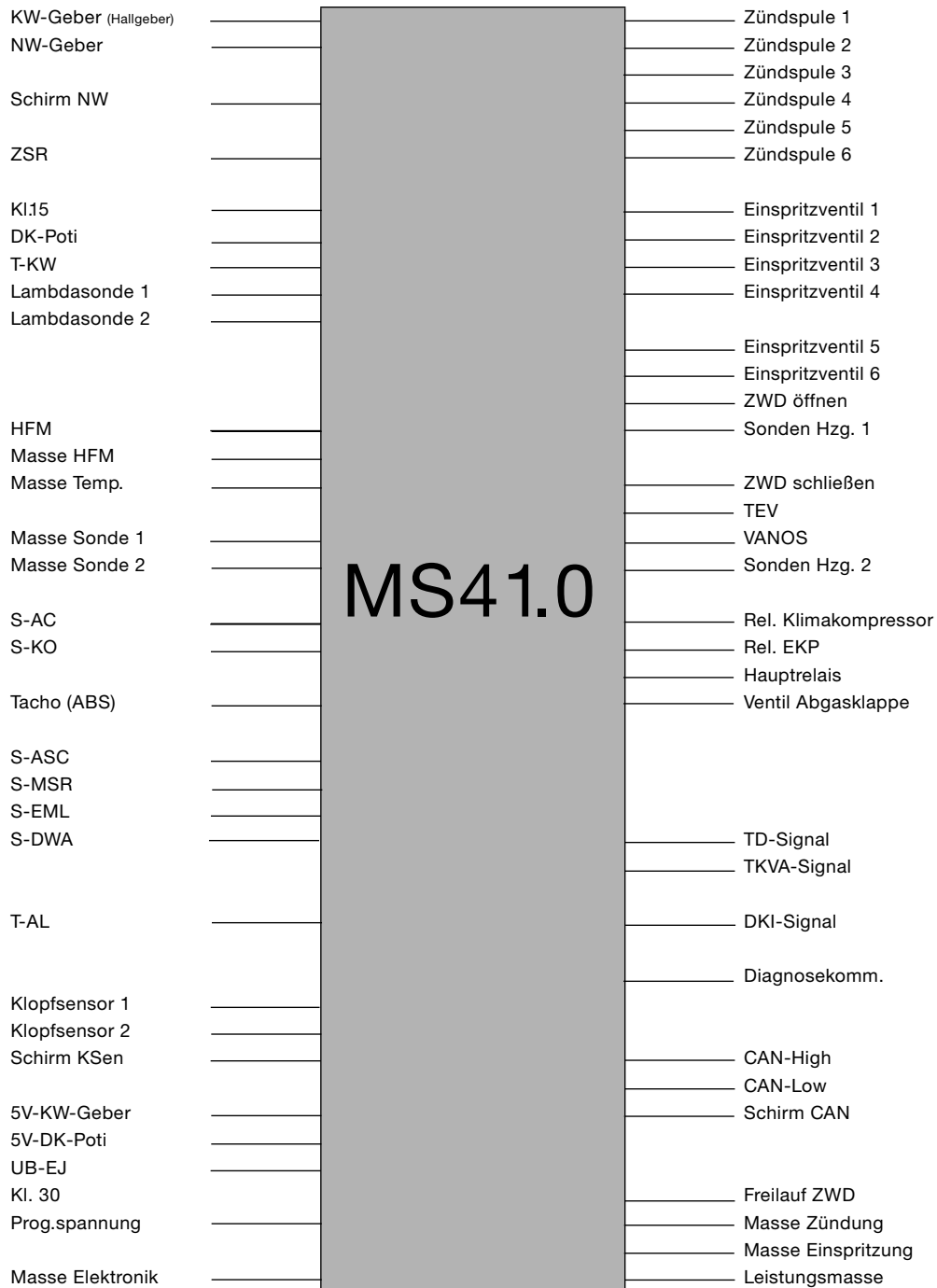
Folgende Komponenten und Funktionen sind gegenüber der MS40.X neu bzw. verändert:

- Kurbelwellengeber
- Stereo-Lambdasteuerung
- Doppel-NTC für Motortemperatur
- Doppel-Klopfsensor
- Leerlaufsteller
- Zündspulen
- Tank-Entlüftungs-Ventil
- Aktive Schalldämpfung
- Abgasklappe am Hauptschalldämpfer (B28 in E36)
- Running Losses Kraftstoffsystem (nur USA)
- bis 09/95 keine Flash-Programmierung
- ab 09/95 mit Flash-Programmierung



Eingänge

Ausgänge

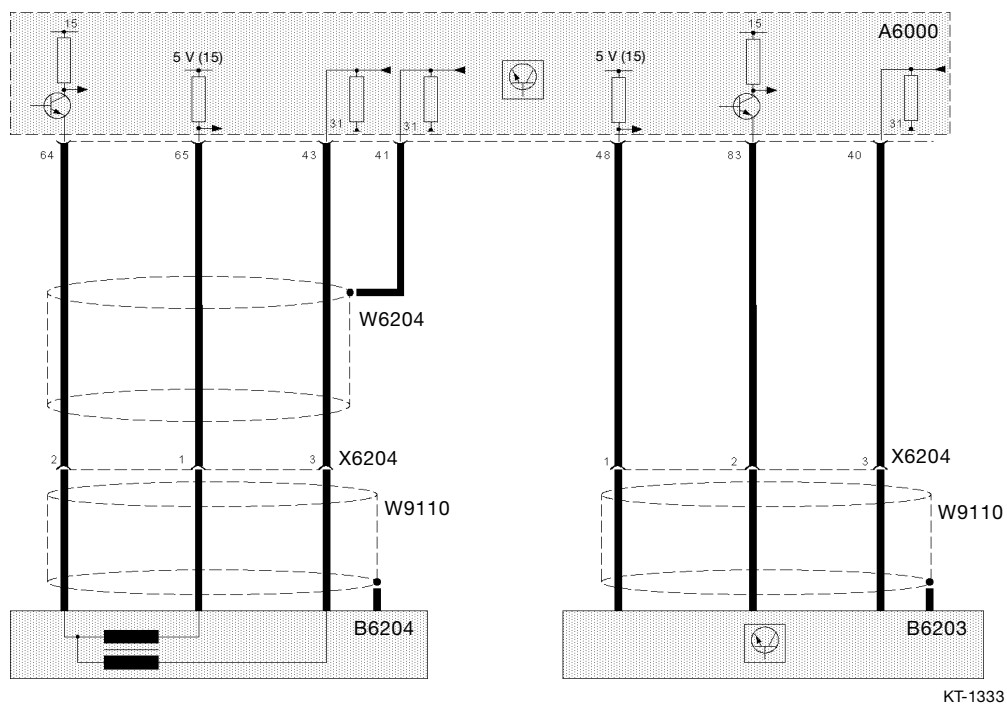


Geänderte Komponenten (MS41 zu MS40)



Kurbelwellen-Drehzahl und -Positionsgeber

Die Einbauposition hat sich gegenüber dem bisherigen Geber nicht verändert.



KT-1333

Abb. 1: Geber für Drehzahl und Position

- A6000 DME-Steuergerät
- W6204 Abschirmung bis 10 mm vor Nockenwellengeber
- W9110 Abschirmung
- B6204 Nockenwellengeber
- B6203 Kurbelwellengeber

Aufbau und Funktion:

Der Kurbelwellengeber ist als Aktivgeber mit Hall-Geberprinzip ausgeführt. Ab ca. 20/min Motorumdrehung wird vom Geber ein auswertbares Signal abgegeben. Der Geber wird mit einer Konstantspannung von 5 V aus dem DME-Steuergerät versorgt.

Der Geber besitzt einen Dauermagneten, der als Topfmagnet ausgeführt ist. Das Hallgeber IC befindet sich vorne am Geber.

Bewegt sich das Inkrementenrad mit seinen Lücken und Zähnen am Geber vorbei, so ändert sich die Flußdichte der Magnetlinien des Dauermagneten und im Hall-Geber IC wird dies erkannt. Je nach Stärke des Magnetfeldes schaltet das Hall-IC High oder Low auf der Signalleitung zum Steuergerät.

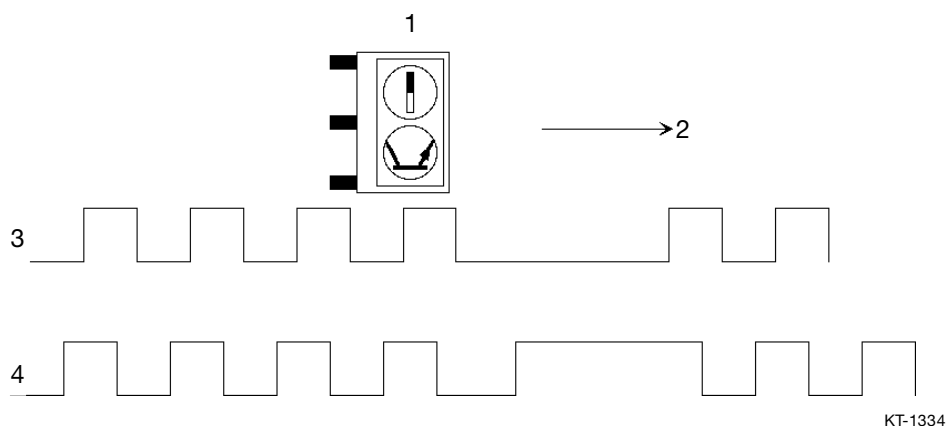


Durch diese exakte Schaltung des Hall-IC's wird dem Steuergerät ein Rechtecksignal zugeführt, das die Form des Inkrementenrades widerspiegelt. Im Steuergerät kann dieses Signal ohne besondere Aufbereitung verwendet werden.

Die Signaländerung erfolgt genau zur Zahnmitte/Lücke des Inkrementenrades. Dies geschieht durch die interne Beschaltung und den Aufbau des Positionsgebers.

Das Inkrementenrad besitzt 58 Zähne und als Synchronmarke eine Zahnlücke von 2 Zähnen.

Einmal pro Kurbelwellenumdrehung wird die Zähnezahl auf die richtige Anzahl überprüft.



KT-1334

Abb. 2: Zusammenhang zwischen Inkrementenrad und Sensor-Ausgangssignal

- 1 Sensor
- 2 Bewegungsrichtung
- 3 Inkrementenrad
- 4 Sensorsignal-Ausgang

Lambdasonden



Auch bei diesem Motorkonzept wird eine Stereo-Lambdaregung verwendet. Die Einbaulage der Lambdasonden hat sich verändert - sie sind im Auspuffkrümmer angebracht.

Die Lambdasonden arbeiten nach demselben Funktionsprinzip wie bei der MS40, sie sind also Widerstandssprungsonden.

Um einen optimalen Drehmomentverlauf des Motors zu gewährleisten, muß auch die Auspuffanlage entsprechend abgestimmt sein. Das wiederum erfordert eine getrennte Auspuffrohrführung.

Die neue Auspuffanlage ist zweiflutig. Durch die neue Anordnung der Lambdasonden wurde auf die Gegebenheiten der Auspuffanlagenführung eingegangen.

Die Anordnung der Sonden hat noch einen weiteren, entscheidenden Vorteil: Die Totzeiten der einzelnen Abgaslaufstrecken der verschiedenen Zylinder sind verkürzt und können genauer erfaßt werden. Auf notwendige Änderungen des Kraftstoff-Luft-Gemisches kann sofort eingegangen werden. Die Lambdaabweichung bleibt damit möglichst klein. Durch die kleine Lambdaabweichung liegt der Wirkungsgrad des Katalysators immer im bestmöglichen Bereich; auch gealterte Katalysatoren haben so-mit noch einen guten Konvertierungsgrad.

Jede Lambdasonde erfaßt drei Zylinder (eine Bank, Zyl. 1 - 3 und 4 - 6). Obwohl die Lambdasonden baugleich sind, ist ein Vertauschen kabelbaumseitig nicht möglich. Vertauschte Lambdasonden würden auch zu Fehlereinträgen im DME-Gerät führen.

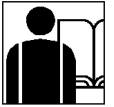
Beispiel: Werden die Öffnungszeiten der Einpritzventile der ersten Bank verändert, so muß sich auch eine Reaktion an der Lambdasonde der ersten Bank zeigen. Ansonsten sind die Sonden vertauscht.

Spannungsabfall am Sensor bei Lambda 0,9 "Fett" $< 0,4 \text{ V}$
=> kleiner Widerstand des Sensors

Spannungsabfall am Sensor bei Lambda 1,1 "Mager" $> 3,85 \text{ V}$
=> großer Widerstand des Sensors

Kühflüssigkeit-Doppeltemperaturfühler

(für das Motorsteuerungssystem und das Fernthermometer im Kombi-Instrument)



Der Temperatursensor setzt die Temperatur des Motorkühlmittels in eine elektrische Größe (Widerstand) um.

Dazu wird ein veränderbarer Widerstand mit negativem Temperaturkoeffizient (NTC) verwendet. Im Geber sind zwei voneinander galvanisch getrennte NTC-Pillen mit unterschiedlichen Widerstandskennlinien untergebracht.

Durch die Steckerkodierung am Geber und am Kabelbaum ist ein Vertauschen ausgeschlossen.

Pin 1 und 2	Kombi	bei 20° C 6700 Ohm
Pin 3 und 4	DME	bei 20° C 2250 Ohm

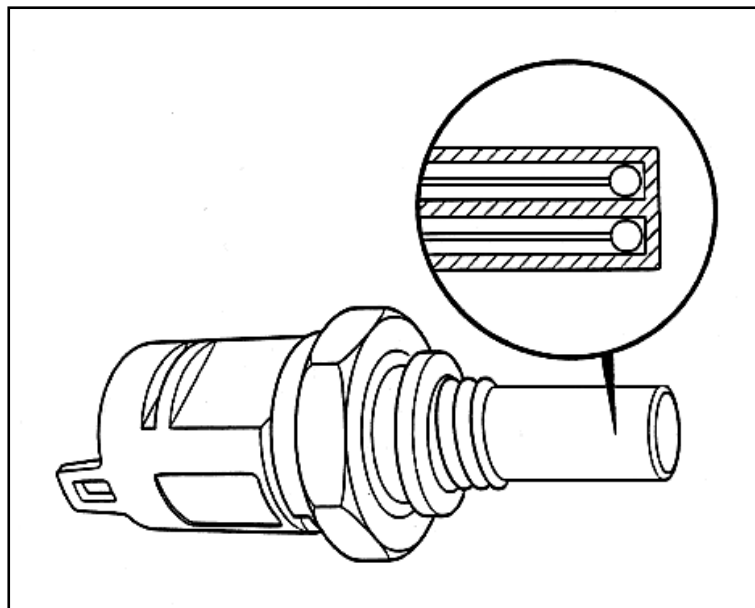
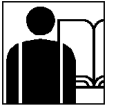


Abb. 3: Kühflüssigkeit-Doppeltemperaturfühler

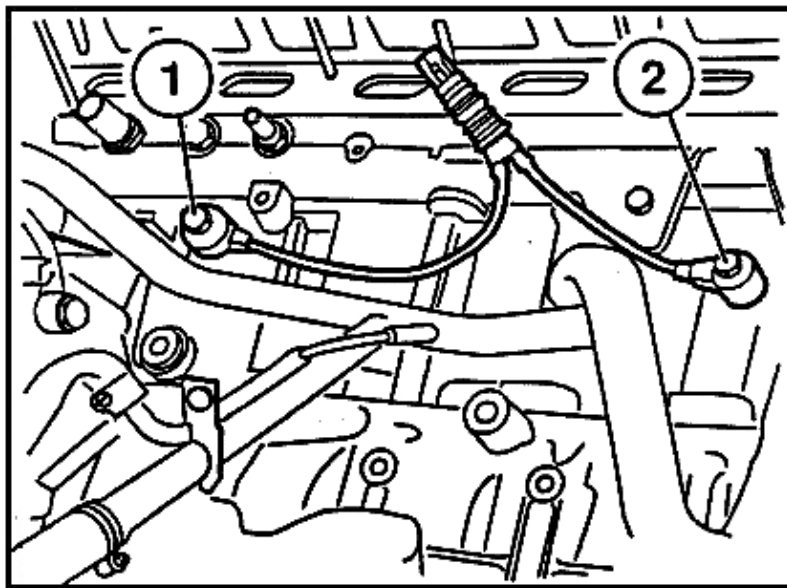
KT-1336

Doppel-Klopfsensor



Das M52 Motormanagement ist mit Klopfensoren ausgerüstet wie MS40.X. Sie erkennen eine klopfende Verbrennung und arbeiten nach dem bekannten Funktionsprinzip des Pizzero Sensors.

Es gibt je einen Klopfsensor für die Zylinder 1 - 3 und 4 - 6. Sie sind nur am Stecker bzw. im Kabelbaum zusammengeführt und geben getrennte Signale an das Steuergerät.



KT-1337

Abb. 4: Doppel-Klopfsensor

- 1 Klopfsensor 1 (Zylinder 1 - 3)
- 2 Klopfsensor 2 (Zylinder 4 - 6)

Leerlaufsteller ZWD5

Um den Anteil der Gleichbauteile zu erhöhen, wird auch im M52 der ZWD5 Leerlaufdrehsteller verwendet. Er sorgt für exakte Drehzahlstabilität.

Neue Zündspulen (RZV)



Die neuen Zündspulen sind durch den geänderten mechanischen Aufbau kleiner und leichter geworden (300 g statt bisher 400 g). Ihre interne Beschaltung wurde aber beibehalten.

Durch die geänderte Befestigung können die Zündspulen des MS41 und MS40 nicht untereinander ausgetauscht werden. Die Zündbilder am Oszilloskop sind je nach Spulenhersteller unterschiedlich.

Steuergerät MS 41.0

Das Steuergerät ist ein Einplatinengerät mit einer 88-poligen Messerleiste. Es gibt nur eine Steuergeräte-Variante je Hubraum.

Die Unterscheidung zwischen Handschaltung oder automatischem Getriebe sowie Kat. oder Kat.-Vorbereitung wird vom Steuergerät gelernt.

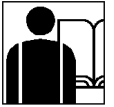
Die gelernte Variante kann über den Tester zurückgesetzt werden.

Das Steuergerät besitzt einen permanenten Datenspeicher in EEPROM Ausführung. Hier werden die Leerlauf-(additive) und Teillast-(multiplikative)Adaptionen nichtflüchtig abgelegt; auch der Fehlerspeicher ist hier abgelegt. Das Löschen dieser Eintragungen ist nur mit BST/MoDiC/DIS möglich.

Wird das Steuergerät eines anderen Fahrzeuges eingesetzt (Probetausch), ist es sehr wichtig, daß alle Adaptionen und der Fehlerspeicher gelöscht werden, da es sonst zu einem Verrechnen der Adaptionen kommen könnte. Auch wenn das Steuergerät stromlos ist, bleiben die Eintragungen im Datenspeicher erhalten.

siehe auch Ein- und Ausgänge der MS41.0

Geänderte Funktionen



CAN-Verbund mit EGS bei MS 41.0

Die serielle Datenübertragung erfolgt bidirektional über eine zweiaderige, verdrehte Leitung zwischen den Steuergeräten für Motorsteuerung und Getriebesteuerung.

Da das Steuergerät der Motorsteuerung nicht zwischen Handschalt- oder Automatikgetriebe unterscheidet, bleiben bei Verbau eines Handschaltgetriebes die Ein- und Ausgänge der CAN-Datenübertragung offen.

Die Übertragung wird überwacht.

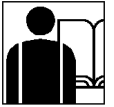
Inhalt der Datenübertragung:

Übertragung von der Motorsteuerung zum Getriebesteuergerät:

- Status Klemme 15
- Ansteuerung Klimakompressor/Antriebsmoment des Motors ist niedriger, Schaltpunkte angepaßt
- Momentenreduzierung über Zündung
- Lastsignal mit Fehlererkennung (Lastsignal mit Ersatzwert)
- Motordrehzahl
- Kühlmitteltemperatur
- Ansauglufttemperatur
- Fahrzeuggeschwindigkeit
- Drosselklappenwinkel

Übertragung von der Getriebesteuerung zur Motorsteuerung

- Zielgang bei Schaltung (wohin wird geschaltet? z.B. 2 auf 3)
- Status Schaltung aktiv
- Schalter Wandlerkupplung offen oder geschlossen
- Positionswählhebel
- OBD Status der Getriebesteuerung
- Momentenreduzierungsvorgabe durch Getriebesteuerung
- Programminformation
- Abtriebdrehzahl
- Notprogramm im EGS



Um die Übertragungssicherheit des CAN-Bus zu gewährleisten, wird eine Differenz-Signal-Auswertung zwischen CAN-High und CAN-Low durchgeführt.

Geschwindigkeitssignal

Das Geschwindigkeitssignal kommt direkt vom ABS/ASC-Steuergerät.

Alle Raddrehzahlensignale werden im ABS-Steuergerät aufbereitet und als Rechtecksignal wieder ausgegeben. Pro Radumdrehung sind es 48 Impulse; bisher waren 9 Impulse pro Radumdrehung vorhanden, diese Signale wurden von einem Reedkontakt im Hinterachsgetriebe abgegeben.

ASC für alle Motorvarianten



Ab Fahrzeug-Modell '95 ist der Einsatz des ASC Mark IV auch bei MS 41.0 möglich. Die Eingänge ASC/MSR entsprechen der Bosch DME.

Die Ausführung der gewünschten ASC-Funktion innerhalb der MS41.0 erfolgt über die Auswertung der logischen Zustände der drei Leitungen S-EML/S-ASR/S-MSR.

Entscheidungstabelle (ASC-Funktion) analog Bosch DME 3.X.

S-EML	S-ASR	S-MSR	Funktion	Maßnahme	gesperrte SG-Funktionen
0	0	0	Normalbetrieb		
1	0	0	ASC-Regelung	VDK schließt	LLR, SA
1	0	1	ASC-Regelung	VDK schließt + ZWV (spät)	LLR, SA
1	1	0	ASC-Regelung	VDK schließt + ZA	Zünd. + Einspr.
0	0	1	MSR-Eingriff	ZWD 5 öffnet + ZWV (früh)	LLR, SA
0	1	1	MSR-Eingriff	ZWD 5 öffnet mehr + ZWV (früh)	LLR, SA
0	1	0	Fehlererkennung	Plausibilitätsfehler	LDA-/ASC-Bus
1	1	1	Fehlererkennung	Plausibilitätsfehler	LDA-/ASC-Bus

Legende & Hinweise:

0	Schalter offen
1	Schalter geschlossen
LDA	Leerlaufdrehzulanhebung
ASC	Automatische Stabilitäts Control
VDK	Vordrosselklappe
LLR	Leerlaufregelung
SA	Schubabschaltung
ZWD 5	Zweiwickel-Drehsteller
ADS II	Automatischer Drosselklappen-Steller
ZWV	Zündwinkelverstellung
ZA	Zündausblendung

Elektronische Wegfahrsperre (EWS)

Seit 01/95 wird jedes Fahrzeug serienmäßig mit einer codierten Wegfahrsperre ausgerüstet.

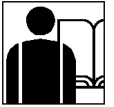
Bisher wurde an das DME-Steuergerät ein High- oder Lowsignal geführt, um die Einspritzung/Zündung und Kraftstoffpumpenansteuerung nicht zu aktivieren bzw. zu aktivieren.

Aus Sicherheitsgründen wird jetzt ein codierter Datentransfer vom EWS-Steuergerät an das DME-Steuergerät geführt, um somit einer Manipulation vorzubeugen.

(siehe Trainerleitfaden EWS)

Tankentlüftungs-System

Auch das System der Tankentlüftung wurde gegenüber der MS40.0 durch ein neues Tankentlüftungsventil geändert.



Tankentlüftungsventil (TEV)

Das Tankentlüftungsventil dient zur gesteuerten Regenerierung des Aktivkohlefilters (AKF) mittels Spülluft. Die durch den Aktivkohlefilter gesaugte Spülluft wird je nach Beladungszustand der Aktivkohle mit Kohlenwasserstoff (HC) angereichert und dann dem Motor zur Verbrennung zugeführt.

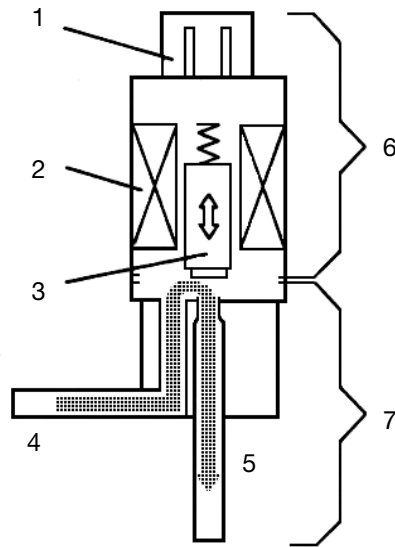
Der Anfall an Kohlenwasserstoffen aus dem Tanksystem ist stark abhängig von

- der Kraftstoff- und Umgebungstemperatur
- dem Luftdruck
- dem Befüllungsstand des Kraftstofftanks

Dadurch ergeben sich starke Schwankungen in der Konzentration an Kohlenwasserstoffen (HC) in der Spülluft aus dem Aktivkohlefilter.

Bei dem neuen Tankentlüftungs-Ventil handelt es sich um ein Magnetventil mit nur einem beweglichen Teil, dem Magnetanker.

Das Tankentlüftungsventil ist jetzt im stromlosen Zustand geschlossen. Die Ansteuerung durch das DME-Steuergerät zum Verschließen des Magnetventils nach Abstellen des Motors (Halteschaltung 4 s) ist somit entfallen.



KT-1339

Abb. 5: Tankentlüftungsventil (TEV)

- | | | |
|---------------|--------------------|----------|
| 1 Stecker | 4 Aktivkohlefilter | 6 Magnet |
| 2 Spule | 5 Motor | 7 Ventil |
| 3 Magnetanker | | |

Die Lambdaregelung erkennt, wieviel Kraftstoff zur Verbrennung über das Tankentlüftungssystem zugeführt wird. Die Motronik ist dadurch in der Lage, den Aktivkohlebehälter möglichst leer zu halten. Auch bei Motorstillstand können keine Kraftstoffdämpfe aus dem AKF in das Sammelsaugrohr gelangen.

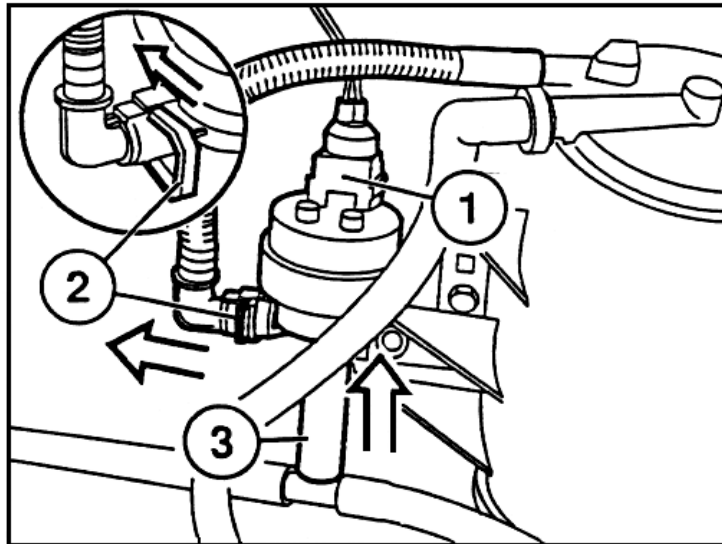
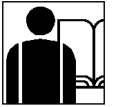
Das Tankentlüftungsventil (TEV) wird je nach Motorbetriebszustand angesteuert.

Vollast:	das TEV wird ganz geöffnet; ca. 95 % Tastverhältnis ansteuerung, schwacher Saugrohrunterdruck (siehe folgende Abbildung)
Schubabschaltung:	TEV wird ganz geschlossen; ca. 0 % Tastverhältnis, großer Saugrohrunterdruck (siehe übernächste Abbildung)

Das Tastverhältnis kann zwischen 0 und 100 % verändert werden, damit ändert sich die Durchflußmenge des TEV's.

Zur Ansteuerung des TEV's dient ein Massesignal aus dem DME-Steuergerät; sie erfolgt ab aktiver Lambdaregelung. Bei unterbrochenem Stromkreis ist das TEV geschlossen.

Für den Aus- und Einbau des TEV wurde in den Anschlußleitungen ein neues Verriegelungssystem eingeführt (siehe Reparaturanleitung).



KT-1342

Abb. 6: Aus- und Einbau des TEV

- 1 Elektrischer Anschluß
- 2 Spülluftanschluß zum AKF
- 3 Anschluß zum Sammelrohr

Diagnoseleitung mit Eindrahtschnittstelle

Um auch hier dem neuen Diagnosekonzept Rechnung zu tragen, wurde eine Eindraht-Diagnoseschnittstelle eingeführt.

Der komplette Datentransfer läuft bidirektional; somit konnte eine Leitung entfallen.

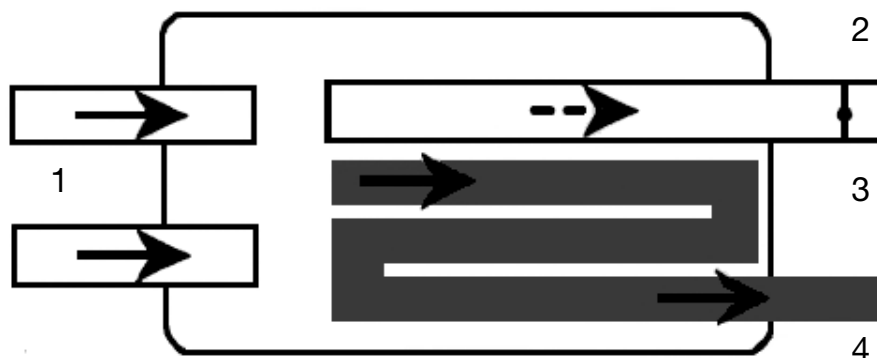
Aktive Schalldämpfung E36B28/M52 B24 Thailand/ 2 Ltr. Cabrio Automatik mit Klimaanlage



Die Komfortansprüche des Kunden wachsen, auch im Hinblick auf möglichst niedrige Innengeräusche; gleichzeitig steigen die Anforderungen des Gesetzgebers bezüglich der Außengeräusche.

BMW hat durch den Einsatz einer klappengesteuerten Schalldämpferanlage Verbesserungen in der Reduzierung des Mündungspegels erreicht. Bei der Dämpfung des Auspuffgeräusches bis unter den gesetzlichen Grenzwertpegel ergibt sich je nach Fahrzeug und Motorvariante ein gewisses Mindestschallvolumen für die Schalldämpferanlage. Besonders die Reduzierung tieffrequenter Mündungsgeräusche erfordert große Kammervolumen bzw. Rohrlängen.

Mit einer Abgasklappe kann die Frequenz abgestimmt und somit die Dämpfungscharakteristik des Schalldämpfers variiert werden. Vor allem tieffrequente Mündungsgeräusche sind dadurch reduzierbar.



KT-1343

Abb. 7: Schaltbare Abgasklappe E36/328i

- | | |
|--------------------|------------------|
| 1 Eintritt | 3 Austritt |
| 2 Leistungsendrohr | 4 Akustikendrohr |

Schaltlogik: Klappe geschlossen > im Leerlauf
> im Schub
> im Zug bei $n < \text{ca. } 2500 \text{ 1/min}$

Gegenüber der passiven Schalldämpferanlage kann mit einem klappengesteuerten Schalldämpfer das zur Verfügung stehende Volumen besser genutzt werden bzw. bei gleicher akustischer Wirkung Volumen und Gewicht eingespart werden.



Zur Senkung des Auspuffgeräusches werden Schalldämpfer eingesetzt, die auf dem Prinzip der Reflexions- oder Absorptionsschalldämpfung basieren. Je nach Motorvariante (z.B. zwei oder Vierventiltechnik, Turbomotor) ergibt sich aus dem jeweiligen Konzept der Schalldämpferanlage ein gewisses Mindestvolumen für die erforderlichen Resonanzkammern bzw. Absorptionspolster, um eine ausreichende Schalldämpfung zu erzielen.

Trotz strengerer gesetzlicher Grenzwerte für das Außengeräusch sollen die Schalldämpferanlagen in Gewicht bzw. Volumen reduziert werden.

Insbesondere für die Reduzierung von Mündungsgeräuschen werden jedoch mit abnehmender Frequenz größere Kammervolumen bzw. Rohrlängen benötigt.

Die hohen Komfortansprüche an das Innengeräusch bedingen speziell im Stadtfahrzyklus (Anfahren, Verzögern, Leerlauf) eine Dämpfung von tieffrequenten Abgaspulsationen, die im niedrigen Drehzahlbereich den Mündungspegel bestimmen.

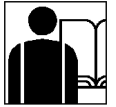
Kritisch ist es vor allem, wenn durch die Geräuschabstrahlung der Abgasanlage der Fahrzeuginnenraum in seiner Eigenfrequenz resonant angeregt wird. Die subjektive Wirkung der tiefen Frequenzen wird weiterhin im Schub stärker empfunden, wenn bei sinkender Motordrehzahl das Mündungsgeräusch anschwillt.

Im hohen Drehzahl- und Geschwindigkeitsbereich überwiegen höherfrequente Geräusche, die durch Fahrtwind, Reifen oder Mechanik hervorgerufen werden.

Für die Auslegung des Schalldämpfers zur Reduzierung tiefer Frequenzen steht der Kompromiß, entweder große Kammervolumen oder lange Resonatorrohre einzusetzen. Letztere haben aufgrund höherer Strömungsverluste einen negativen Einfluß auf den Abgasgedruck und die Leistung.

Mit einem geregelten Schalldämpfer kann der Mündungspegel besser abgesenkt werden. Weil mit der Abgasklappe unterschiedliche Strömungswege im Schalldämpferinnenaufbau geschaltet werden, ergeben sich verschiedene Frequenzabstimmungen.

Durch die Veränderung der Strömungsverhältnisse im Schalldämpfer ist es mit einer schaltbaren Abgasklappe möglich, die Frequenzabstimmung und somit die Dämpfungscharakteristik zu beeinflussen. Damit wird eine variable Wirkung des Dämpfers in Abhängigkeit von der Motordrehzahl und Motorlast erreicht.



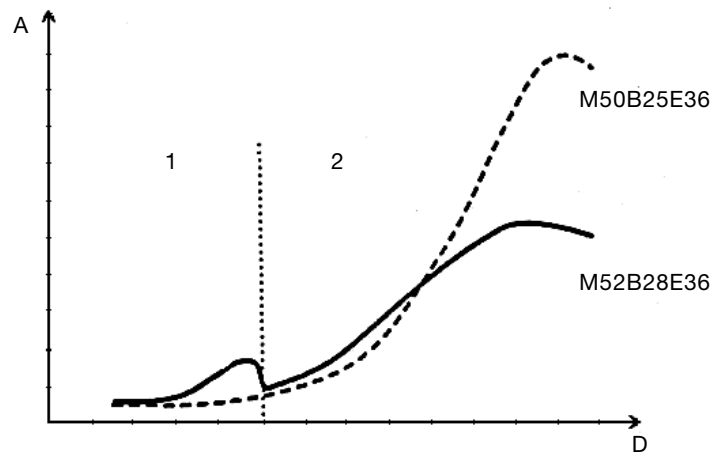
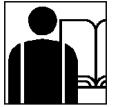
Bei der Motorleistung ergibt sich mit dem Einsatz eines Klappenschalldämpfers ein weiterer Vorteil, da der freie Querschnitt der Schalldämpferanlage bei Vollast im oberen Drehzahlbereich durch Öffnen der Klappe vergrößert wird.

Durch die geeignete Dimensionierung der Rohrquerschnitte ist die Möglichkeit gegeben, den Abgasgegendruck des Schalldämpfers zu optimieren.

Z u s a m m e n f a s s u n g

Mit dem Einsatz einer klappengesteuerten Abgasanlage ergeben sich folgende Vorteile:

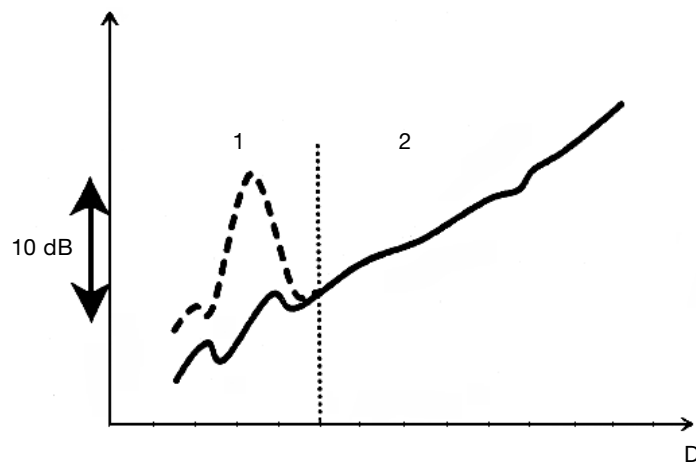
- Bei geschlossener Klappe akustische Vorteile hinsichtlich der Dämpfung von tiefen Frequenzen im unteren Drehzahlbereich in Vollast und im Schub,
- Im oberen Drehzahlbereich bei Vollast bei geöffneter Klappe aufgrund des größeren freien Austrittsquerschnittes günstigere Verhältnisse bezüglich des Abgasgegendruckes und somit Vorteile hinsichtlich der Motorleistung,
- Die schaltbaren Strömungswege im Schalldämpferinneren ermöglichen eine effizientere Ausnutzung des Schalldämpfervolumens. Auf diese Weise erzielt man außerdem ein Volumen- bzw. Gewichtersparnis der Abgasanlage.



KT-1344

Abb. 8: Abgasgegendruck bei Vollast

- | | | | |
|-----|-------------------------|---|-------------------|
| A | Abgasgegendruck in mbar | D | Drehzahl in U/min |
| 1 | Klappe geschlossen | 2 | Klappe offen |
| --- | ohne Klappe | — | mit Klappe |



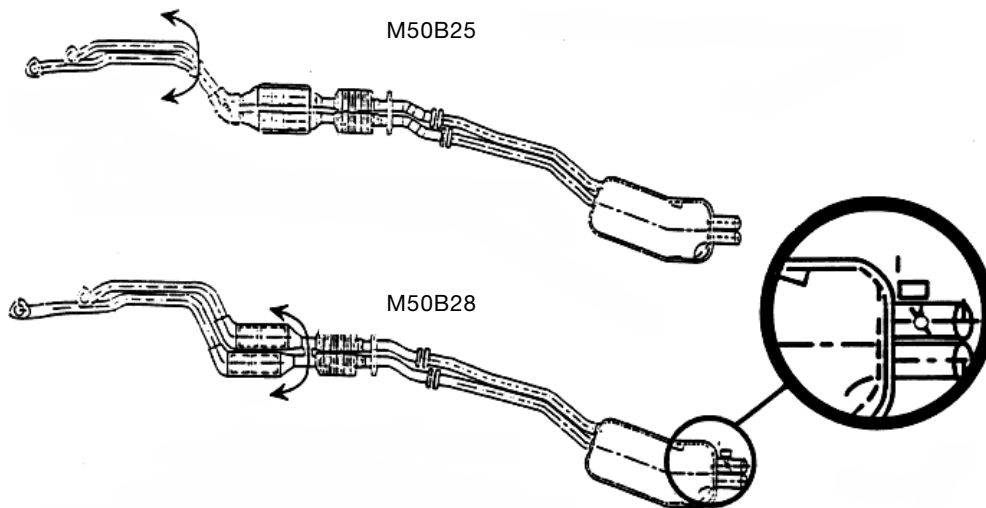
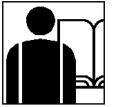
KT-1345

Abb. 9: Innengeräusch auf Rücksitz bei Vollast

- | | | | |
|-----|--------------------|---|--------------|
| D | Drehzahl in U/min | 2 | Klappe offen |
| 1 | Klappe geschlossen | — | mit Klappe |
| --- | ohne Klappe | | |

Auspuffanlage M52B28

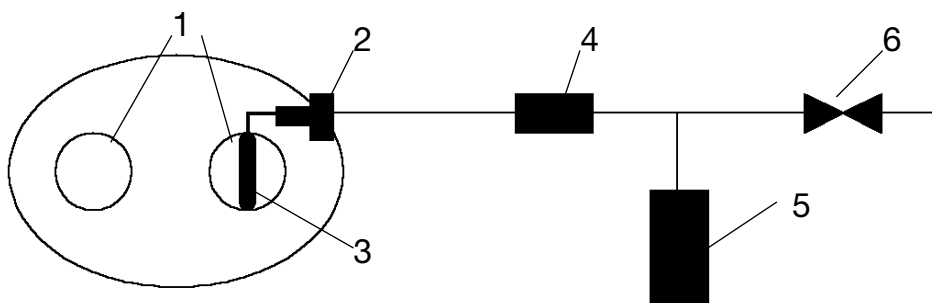
Um die aktive Schalldämpfung zu realisieren, wurde die Auspuffanlage an einem Endrohr des Hauptschalldämpfers mit einer steuerbaren elektro-pneumatischen Abgasklappe versehen.



KT-1346

Abb. 10: Auspuffanlage M50B25/M52B28

Die Abgasklappe wird mittels einer Unterdruckdose geschlossen und über Federkraft geöffnet. Der zur mechanischen Bewegung benötigte Unterdruck wird von der Sauganlage abgenommen. Über eine Schlauchleitung wird dieser zum Vorratsbehälter mit integriertem Rückschlagventil geführt (Volumen 0,4 l, reicht für 4 - 5 Schaltungen).



KT-1347

Abb. 11: Abgasklappe Prinzip E36B28

- | | |
|------------------------|-----------------------------------|
| 1 Endrohre | 4 Umschaltventil |
| 2 Unterdruckbetätigung | 5 Unterdruckspeicher |
| 3 Abgasklappe | 6 Rückschlagventil von Sauganlage |

Die Schlauchleitung vom Unterdruckspeicher zum Elektromschaltventil ist in den Fahrzeugkabelbaum eingebunden. Eine weitere Verbindung besteht zwischen Elektromschaltventil und Unterdruckdose an der Abgasklappe.



Zum Öffnen der Auspuffklappe ist ein Mindestunterdruck von ca. 200 mbar notwendig. Der Klappenbewegungswinkel beträgt ca. 70°. Der Klappendurchmesser ist dem Abgasrohr mit 48 mm Innendurchmesser angepaßt.

Die elektrische Ansteuerung erfolgt durch das DME-Motorsteuergerät nach Auswertung verschiedener Eingangsgrößen:

- Motordrehzahlsignal
- Motorlastsignal
- Motortemperatur

Funktionserklärung zum Schaltschema der Abgasklappe

(siehe folgende Abbildung)

Im Ruhezustand ist die Abgasklappe geöffnet (Federkraft), die Unterdose ist belüftet.

Wird vom DME-Steuergerät nach Auswertung der Eingangssignale ein Schließen der Abgasklappe gefordert (Kennfeld im DME-Steuergerät), so gibt das Steuergerät "Masse" aus, und das Elektromschaltventil wird angesteuert. Die Unterdose wird mit dem Unterdruck des Unterdruckspeichers beaufschlagt, die Abgasklappe wird geschlossen.

Wird vom DME-Steuergerät kein Schließen der Abgasklappe gefordert, so wird vom Steuergerät kein Ausgangssignal ausgegeben. Das Elektromschaltventil wird stromlos und geht in Ruhstellung, die Unterdruckdose wird belüftet und die Leitung zum Unterdruckspeicher verschlossen. Die Abgasklappe öffnet mit Federkraft.

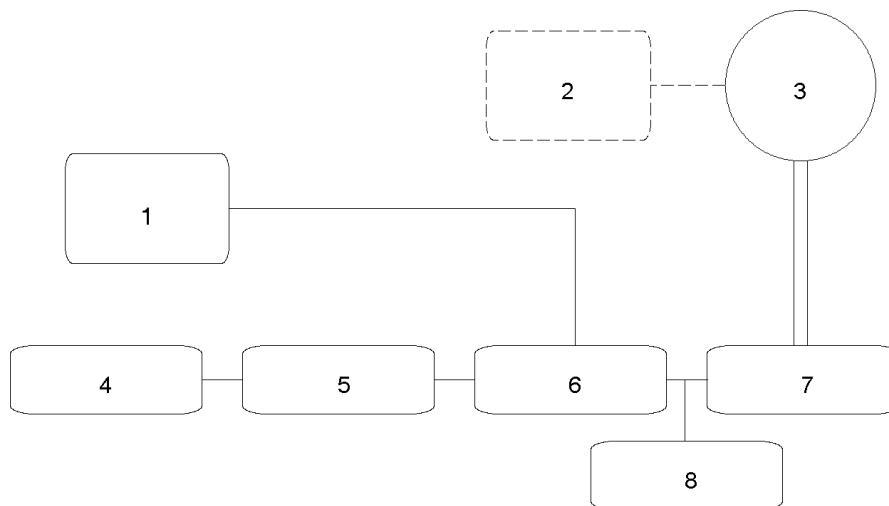
Der Unterdruckspeicher ist notwendig, da der Motor M52B28 bei Vollast einen sehr kleinen Saugrohrunterdruck aufweist. Das Volumen des Unterdruckspeichers ist so ausgelegt, daß bei Vollaststellung der Drosselklappe 5 Schaltspiele der Abgasklappe hintereinander durchgeführt werden können. Dies ist für den normalen Motorbetrieb ausreichend, da bei jeder kurzfristigen

Drosselklappen-Teillaststellung das Unterdruckniveau im Unterdruckspeicher aufgebaut wird.

Das Elektromschaltventil verhindert im stromlosen Zustand einen Druckausgleich zwischen Unterdruckspeicher und Atmosphärendruck. Die Unterdruckdose an der Abgasklappe wird belüftet.

Das angesteuerte Elektromschaltventil beaufschlagt die Unterdruckdose mit dem Unterdruck des Druckspeichers.

Das integrierte Rückschlagventil verhindert einen Unterdruckverlust, wenn der Saugrohrunterdruck geringer ist als der Unterdruck im Unterdruckspeicher.



KT-1348

Abb. 12: Systembeschreibung: Schaltbare Abgasklappe E36/M52B28

1	Steuergerät	5	Rückschlagventil
2	Nachschalldämpfer	6	Elektromschaltventil
3	Abgasklappe	7	Unterdruckdose
4	Saugrohrunterdruck	8	Unterdruckspeicher

Running Losses Kraftstoffsystem (nur USA)



Unter Running Losses versteht man das Ausscheiden bzw. die Ausdunstung von Kraftstoff-, Öl-, Waschwasser-, Unterbodenschutz- und Motordämpfen.

In den USA verlangt der Gesetzgeber diesbezüglich eine strenge Prüfung der Fahrzeuge. Die Automobilhersteller, müssen alle Flüssigkeitsbehälter, Leitungen etc. so auslegen, daß keine Dämpfe austreten können.

Bisheriges Kraftstoffversorgungssystem

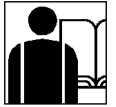
Durch das bisherige Kraftstoffversorgungssystem wurde eine starke Aufheizung des Kraftstoffes im Kraftstofftank hervorgerufen. Dadurch bildeten sich Emissionen (Ausgasen des Kraftstoffes), die durch die Kraftstofftankentlüftung ausgeleitet wurden und die Umwelt belasteten.

Der Kraftstoff wurde von der Kraftstoffpumpe (EKP) nach vorne in die Kraftstoffeinspritzleitung gebracht. Der nicht zur Verbrennung benötigte Kraftstoff wurde über die Rücklaufleitung wieder in den Kraftstofftank zurück gefördert (Druckregler).

Die EKP hat eine Förderleistung von ca. 120 l pro Stunde. Das bedeutet, daß pro Stunde der Kraftstofftankinhalt ca. 2 mal durch die Einspritzleiste geführt wird. Die Kraftstofftemperatur im Kraftstofftank kann dadurch bis zu ca. 70° C erreichen.

Diese ständige Kraftstoffzirkulation über das komplette Kraftstoffsystem und die damit kontinuierliche Aufheizung über die Motorwärme ist die Ursache für die Aufheizung des Kraftstoffes und die damit verbundene Gasbildung im Kraftstofftank.

Neues Kraftstoffversorgungssystem



Ein neues Kraftstoffversorgungssystem brachte hier Abhilfe.

US-Fahrzeuge mit der Bosch DME wurden ab 08/94 mit dem Running Losses Kraftstoffsystem ausgerüstet. Mit Einführung des 2,8 l Motors der US-Version verfügte auch die MS41.1 über dieses System.

Die Kraftstoffversorgung und die Förderleistung der EKP sind gleich geblieben. Durch den Einsatz eines neuen 3/2-Wegeventils wurde jetzt ein kleiner und ein großer Kraftstoffkreislauf geschaffen.

Der große Kraftstoffkreislauf wird in der Startphase benötigt. In dieser Phase wird die Kraftstoffeinspritzleiste mit der komplett geförderten Kraftstoffmenge gespült (Herausspülen möglicher Dampfblasen).

Das 3/2-Wegeventil ist bestromt. Diese Ansteuerung erfüllt ein Verzögerungsrelais, das die Spülphase nach dem Motorstart auf die erforderliche Zeit begrenzt.

Nach ca. 20 Sekunden Motorlauf nach dem Start wird das 3/2-Wegeventil deaktiviert stromlos und der kleine Kraftstoffkreislauf kann jetzt mit Kraftstoff durchströmt werden.

Dieser kleine Kraftstoffkreislauf liegt weit außerhalb des Motorraums und die Aufheizung des Kraftstoffes ist somit wesentlich geringer. Die Folge ist eine reduzierte Kraftstoffverdunstung.

Es wird eine bis ca. 20° C niedrigere Kraftstofftemperatur im Kraftstofftank erreicht. Der Druckregler und das 3/2-Wegeventil sind aufgrund dieser Systemänderung außerhalb des Motorraums angebracht.

(siehe Abbildung: Running Losses Kraftstoffsystem)

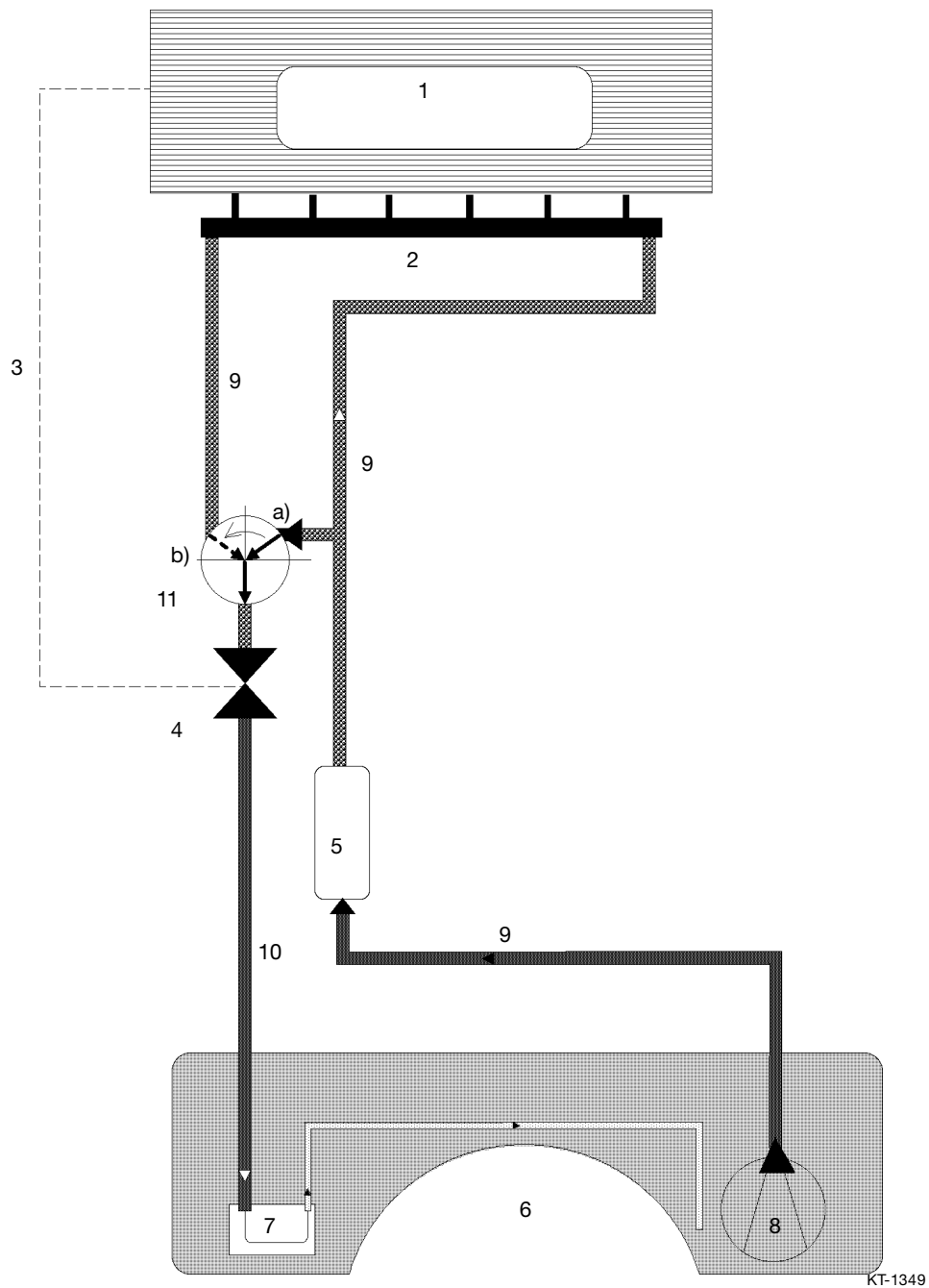
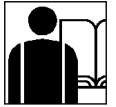
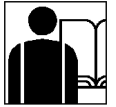


Abb. 13: Running Losses Kraftstoffsystem

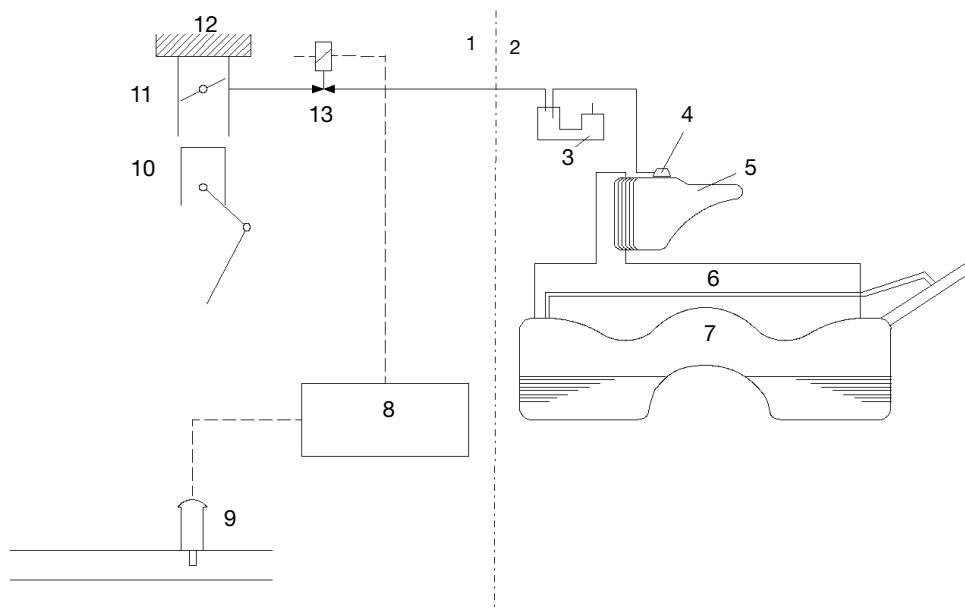
- | | |
|------------------------------|--|
| 1 Motor | 7 Saugstrahlpumpe |
| 2 Kraftstoffeinspritzleiste | 8 elektr. Kraftstoffpumpe |
| 3 Saugrohr-Unterdruckleitung | 9 Druckleitungen (Systemdruck 3,0-3,5 bar) |
| 4 Druckregler | 10 Rücklaufleitungen (drucklos) |
| 5 Kraftstoff-Filter | 11 3/2-Wegeventil |
| 6 Tank | a) Dauerbetriebszustand (kleiner Kreislauf; Ventil stromlos) |
| | b) Spülphase nach Motorstart (großer Kreislauf; Ventil ca. 20 sec. bestromt) |

Aktivkohlefilter (AKF) Volumenänderung (nur USA)



Die Testverschärfungen in den USA erforderten eine Optimierung des Tankentlüftungssystems und der Speicherkapazität des Aktivkohlefilters.

- Der Aktivkohlefilter wurde neu dimensioniert auf ein Kohlefüllvolumen von 3,0 l (bisher 0,75 l)
- Die gewählte Aktivkohle besitzt eine höhere Absorptionsfähigkeit
- Der Filter ist nun in der Reservemulde statt im Motorraum verbaut
- Das Roll-Over-Ventil (Überschlagventil) soll, mechanisch mit einer Kugel, das Auslaufen des Kraftstoffes bei Fahrzeugüberschlag verhindern



KT-1350

Abb. 14: Tankentlüftungssystem (nur E39)

1	Frontbereich (Motorraum)	8	Steuergerät
2	Heckbereich	9	Lambdasonde
3	Aktivkohlefilter	10	Motor
4	Roll-Over-Ventil	11	Saugrohr mit Drosselklappe
5	Ausgleichsbehälter	12	Luftfilter
6	Tankentlüftungsleitung	13	Tankentlüftungsventil
7	Kunststoff-Kraftstoffbehälter		

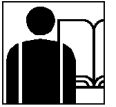
On Bord Diagnose OBD II (nur US)



Historie der OBD

Die amerikanischen Verbrauchs- und Abgas-Gesetzvorschriften, sowie die Abgasgrenzwerte gelten seit Jahren als die weltweit umfangreichsten und strengsten. Amerika und insbesondere der Staat Kalifornien spielen bezüglich der Reduzierung der Abgasemissionen von Kraftfahrzeugen seit vielen Jahren eine Vorreiterrolle (z.B. Einführung des geregelten Katalysators). Die Erfüllung dieser Vorschriften erfordert bei der Fahrzeugindustrie einen sehr hohen Entwicklungsaufwand. Daraus resultiert die kontinuierliche Einführung neuer Technologien und Verfahren zur Abgasüberwachung und -reinigung.

OBD I



Im Zuge der Verschärfung dieser gesetzlichen Vorschriften wurde von den gesetzgebenden Behörden in den USA die OBD (On Bord Diagnose) eingeführt. Die OBD I war der erste Schritt einer Reihe von gesetzlichen Vorschriften und Regelungen zur Festlegung und Überwachung von Abgasgrenzwerten.

Die OBD I wurde 1989 eingeführt. Im Rahmen der OBD I wurden neue Abgas-Grenzwerte festgelegt. Des weiteren mußten alle Fahrzeughersteller gewährleisten, daß einzelne, die Abgaszusammensetzung beeinflussende Komponenten von der Motorelektronik elektrisch überwacht werden. Fehlfunktionen einzelner Komponenten wurden dem Fahrer durch Aufleuchten der CHECK ENGINE-Lampe angezeigt.

Alle für den US-Markt bestimmten Fahrzeuge mußten ab 1989 diesen Bestimmungen gerecht werden. In den BMW Fahrzeugen, die für den US-Markt bestimmt sind, wurden die OBD I Bestimmungen seit MJ '88 erfüllt.

OBD II



Ein weiterer Schritt ist nun die Einführung der Bestimmungen der OBD II. Diese sind für alle Fahrzeughersteller, die Fahrzeuge für den US-Markt produzieren, ab Januar '96 verbindlich.

Umfang der OBD II Überwachung

Die Bestimmungen der OBD II erfordern eine wesentlich umfangreichere Diagnose als die der OBD I. Über die reine elektrische Komponentenüberwachung (OBD I) hinaus müssen nun alle abgasbeeinflussenden Systeme und Prozesse vom DME-Steuergerät überwacht werden. Fehlfunktionen dieser Systeme müssen durch einen Eintrag in einem nichtflüchtigen Fehlerspeicher festgehalten werden. Gleichzeitig muß beim Auftreten von OBD II-relevanten Fehlern die CHECK ENGINE-Warnlampe im Instrumentenkombi aktiviert werden.

Zusätzlich zu den Bestimmungen zur Reduzierung der Schadstoffemissionen durch Verbrennungsabgase umfaßt die OBD II auch Bestimmungen, die die Schadstoffbelastung durch weitere Emissionsquellen (z.B. Kraftstoffdämpfe) berücksichtigen und einschränken.

Aus diesem Grund betrifft eine weitere OBD II-Forderung das Kraftstoffsystem. Um das Entweichen von Kraftstoffdämpfen zu verhindern, müssen kleinste Leckagen des Kraftstoffsystems erkannt werden. Hierzu wurden neue Funktionen entwickelt, die die Entstehung von Kraftstoffdämpfen verhindern. Im weiteren wurde ein Prozess entwickelt, der dem DME-Steuergerät ermöglicht, die Dichtigkeit des gesamten Kraftstoffsystems zu überprüfen.

Zulassung und Überprüfung

Um eine Zulassung für den amerikanischen Markt zu erhalten, müssen die Fahrzeughersteller garantieren, daß die vorgeschriebenen Grenzwerte bis zu einer Fahrzeuglaufleistung von 100.000 Meilen eingehalten werden. Die Einhaltung der vorgeschriebenen Grenzwerte wird von den US-Behörden überwacht. Hierzu werden stichprobenartig, zufällig aus dem Markt ausgesuchte Fahrzeuge mit unterschiedlichen Laufleistungen überprüft. Sollte bei diesen Überprüfungen eine Überschreitung der

vorgeschriebenen Grenzwerte festgestellt werden, wird der Fahrzeughersteller zur Rechenschaft gezogen. Dies kann aufwendige Serviceaktionen bis hin zu Zulassungseinschränkungen auf dem amerikanischen Markt zur Folge haben.



Ein weiterer Bestandteil der OBD II ist eine für alle Fahrzeughersteller genormte Schnittstelle, über welche die verkehrsüberwachenden US-Behörden in der Lage sind, im DME-Steuergerät abgelegte abgasrelevante Fehler mit Hilfe eines 'Scan-Tools' (Datensichtgerät) auszulesen. Der Zugriff auf Daten im Fehlerpeicher ist für diese Behörden auf abgasrelevante Fehler und die zugehörigen Informationen beschränkt. Die für den Zugriff der Behörden freigeschalteten Fehlerprotokolle beinhalten lediglich Angaben über die Art des Fehlers und die Zeitdauer der Ansteuerung der CHECK ENGINE-Lampe.

Aufgrund gesetzlicher Bestimmungen der US-Behörden ist der Fahrer eines PKW verpflichtet, beim Auftreten eines abgasrelevanten Fehlers (Aufleuchten der CHECK ENGINE-Lampe) mit seinem Fahrzeug eine Fachwerkstatt aufzusuchen, um den Fehler beheben zu lassen.

BMW begann bereits mit dem MJ '94, OBD II-relevante Umfänge in US-Fahrzeugen zu realisieren. Mit dem Einsatz des MJ '96 entsprechen alle für den US-Markt bestimmten Fahrzeuge (bzw. deren Motoren) im geforderten Umfang den OBD II Bestimmungen.

Der Umfang der OBD II-relevanten Ausrüstung und Überwachung ist abhängig von der Fahrzeug-/Motorvariante und deshalb bei den einzelnen BMW Modellen unterschiedlich.

Siemens Motorsteuerung MS 41.1 (nur US)

Die Motorsteuerung MS 41.1 der Fa. Siemens ist die Motorsteuerung für die US-Variante des Motors M52B28 in den Modellen E36 und E39.

In den beiden Fahrzeugmodellen sind jeweils die folgenden OBD II-relevanten Funktionen realisiert (Stand 06.96):

Funktion	Modell	
	E36 M52B28	E39 M52B28
Katalysator Überwachung	x	x
Lambdasonden Überwachung	x	x
Laufunruhe-(Aussetzer-)Erkennung	x	x
Überwachung des Tankentlüftungssystems	x	
Kraftstoffsystem Überwachung	x	x
Überwachung des Sekundärluftsystems	x	x
elektr. Überwachung aller abgasbeeinflussenden Komponenten	x	x
standardisierte OBD II-Schnittstelle	x	x

Digitale Motorelektronik DME 5.2



Die Digitale Motorelektronik DME 5.2 der Fa. Bosch ist die Motorsteuerung für die Motoren M44B19, M62B35 und M62B44 sowie M73B54.

In diesen Motorvarianten sind jeweils die folgenden OBD II-relevanten Funktionen realisiert (Stand 06.96):

Funktion	Motorvariante		
	M44B19	M62B35 M62B44	M73B54
Katalysator Überwachung	x	x	x
Lambdasonden Überwachung	x	x	x
Laufunruhe-(Aussetzer-)Erkennung	x	x	x
Überwachung des Tankentlüftungssystems	x ab 01/97		
Kraftstoffsystem Überwachung	x	x	x
Überwachung des Sekundärluftsystems	x		x
elektr. Überwachung aller abgasbeeinflussenden Komponenten	x	x	x
standardisierte OBD II-Schnittstelle	x	x	x

Da die technische Umsetzung der einzelnen OBD II-Funktionen in den elektronischen Motorsteuerungen beider Hersteller prinzipiell in gleicher Weise realisiert wurde, erfolgt in den weiteren Beschreibungen keine Unterscheidung zwischen Siemens- und Bosch Motronik.

Katalysatorüberwachung



Die Überwachung der einwandfreien Funktion des Katalysators erfolgt durch eine zweite Lambdasonde (Monitorsonde), die hinter dem Katalysator verbaut ist. Zur Erkennung der Funktionsfähigkeit des Katalysators erfolgt im DME-Steuergerät ein Vergleich der Signale der Regelsonde (vor Kat.) und der Monitorsonde (nach Kat.).

Bei zweiflutig ausgeführten Abgasanlagen ist jedem Abgasstrang (Katalysator) je eine Regel- und eine Monitorsonde zugeordnet. Der prinzipielle Aufbau dieser beiden Sonden ist identisch.

Lambdaregelschwingung

Mit Hilfe der Lambdasonden wird der Sauerstoffgehalt des Abgases gemessen.

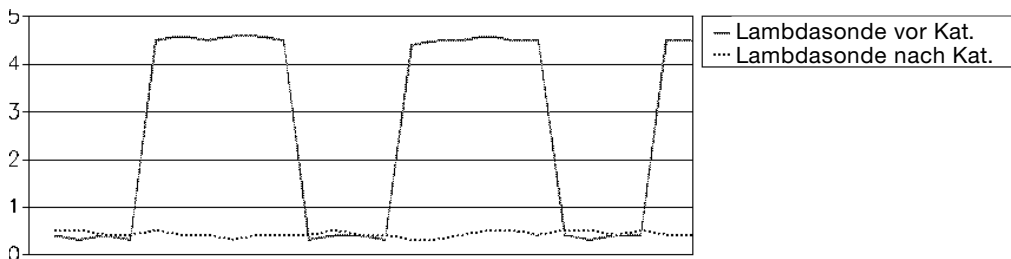
Die dem Motor zugeführte Kraftstoffmenge wird ständig, entsprechend dem Meßergebnis an der Regel-Lambdasonde, korrigiert. Dies führt zu permanenten geringfügigen Änderungen des Sauerstoffanteils im Abgas. Aus diesem Grund pendelt das Signal der Regel-Lambdasonde permanent zwischen 'mager' und 'fett' (Lambdaregelschwingung).

Prinzip der Auswertung



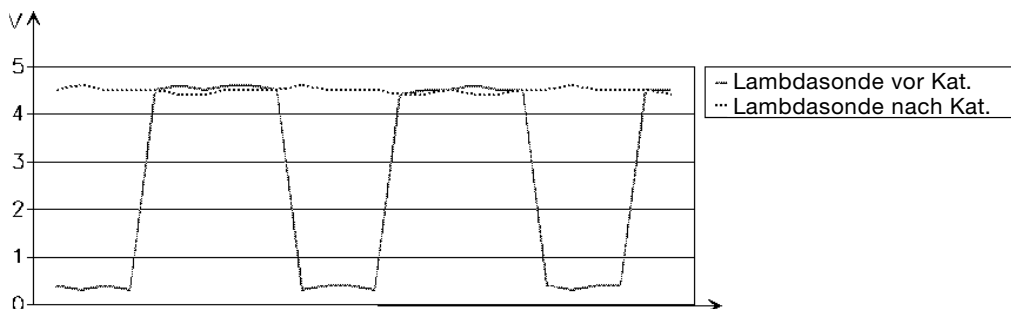
Bei funktionsfähigem Katalysator unterscheidet sich die Abgaszusammensetzung vor dem Kat. (Anteil HC, CO, NO_x, CO₂) zu der Zusammensetzung des Abgases nach dem Kat. Zur Beurteilung der Funktionsfähigkeit des Katalysators wird das Signal der Monitorsonde über die Zeitdauer mehrerer Lambdaregelschwingungen der Regelsonde ausgewertet.

Hierbei muß der Spannungswert, der an der Monitorsonde gemessen wird, über diesen Zeitraum mehrerer Lambdaregelschwingungen der Regelsonde konstant bleiben. Abhängig vom Betriebs- und Lastzustand des Motors kann dies im "mageren" oder "fetten" Bereich der Lambdaregelspannung liegen.



KT-389-M62

Abb. 15: Sondensignale bei neuem Katalysator und fetter Abstimmung



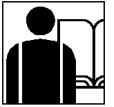
KT-387-M62

Abb. 16: Sondensignale bei neuem Katalysator und magerer Abstimmung

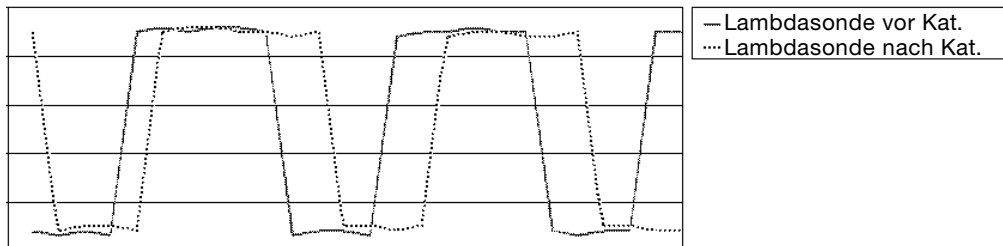
Bei defektem Katalysator ist das Signal der Monitorsonde nahezu identisch zum Signal der Regelsonde. Da die HC-Konvertierung eines defekten Katalysators nur mehr eingeschränkt funktionsfähig ist, wird an der Monitorsonde zeitversetzt ebenfalls eine Lambdaregelschwingung gemessen.

Der Grund für dieses Meßergebnis an der Monitorsonde:

Die Zusammensetzung des Abgases an der Monitorsonde ist



bei defektem Katalysator nahezu identisch mit der Abgaszusammensetzung an der Regelsonde.



KT-390-M62

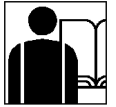
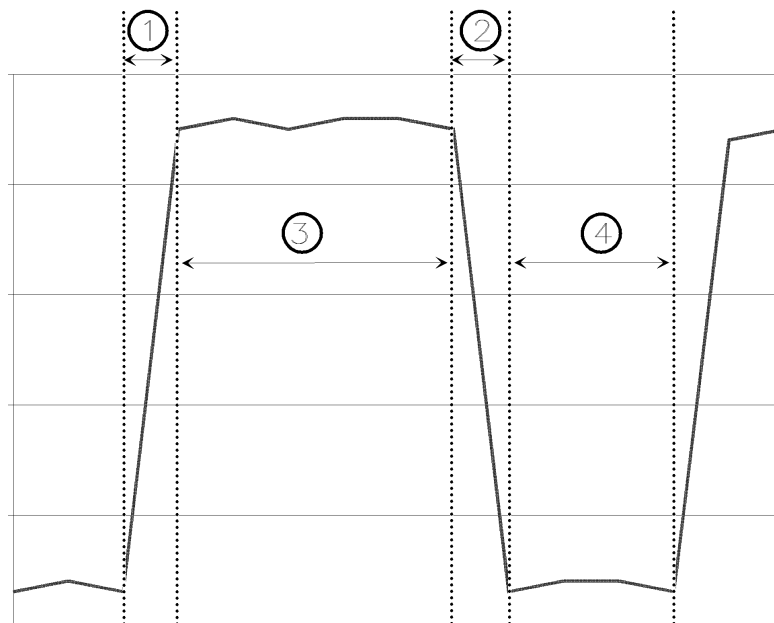
Abb. 17: Sondensignal bei defektem Katalysator

Lambdasondenüberwachung

Die Funktion der Regel-Lambdasonde wird ebenfalls überwacht. Fehlfunktionen der Lambdasonde, z.B. verursacht durch die Verwendung von verbleitem Kraftstoff, werden im DME-Steuergerät durch eine Veränderung der Lambda-Regelfrequenz erkannt.

Prinzip der Überwachung

Zur Diagnose der einwandfreien Funktion der Lambdasonde werden im DME-Steuergerät ständig die Schaltzeiten der Lambdasonde von mager nach fett und von fett nach mager sowie die jeweiligen Verweilzeiten im Fetten und im Mageren gemessen.



KT-403-M62

Abb. 18: Schalt- und Verweilzeiten im Lambdaregelzyklus

1. Schaltzeit mager
2. Schaltzeit fett
3. Verweilzeit mager
4. Verweilzeit fett

Die Schalt- und Verweilzeiten verändern sich in Abhängigkeit vom Betriebszustand des Motors. Aus diesem Grund sind kennfeldabhängig die jeweils maximal zulässigen Schalt- und Verweilzeiten als Grenzwerte im Steuergerät abgelegt. Überschreiten nun die an der Lambdasonde gemessenen Schalt- und Verweilzeiten die im Steuergerät abgelegten Grenzwerte, so erkennt das DME-Steuergerät eine Fehlfunktion der Lambdasonde.

Laufunruhe-(Aussetzer-)Erkennung

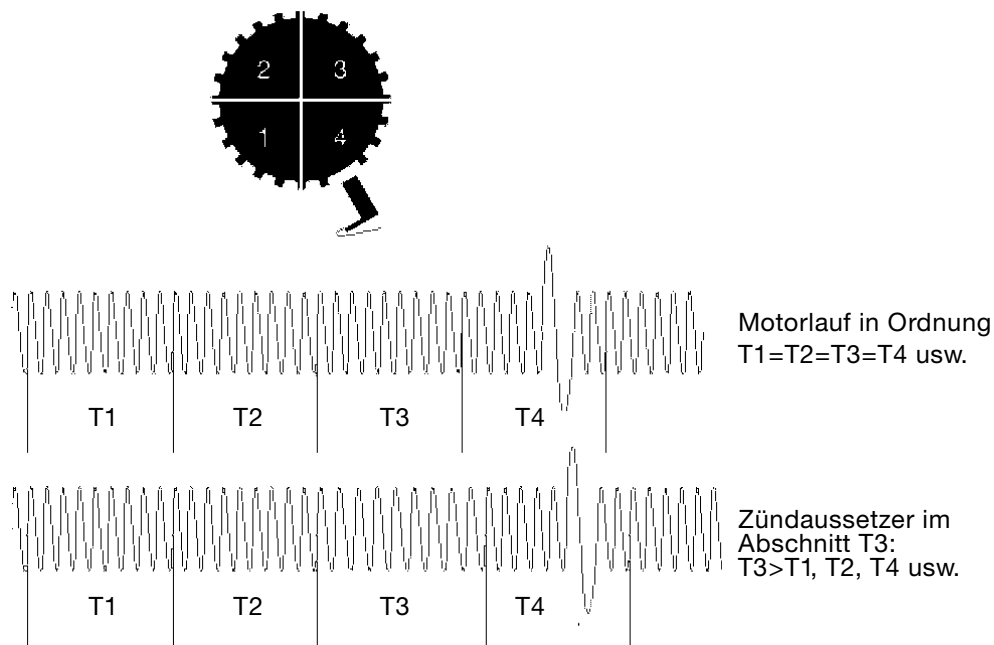
Mit Hilfe des induktiven Impulsgebers wird am Inkrementenrad die Drehgeschwindigkeit (Drehzahl) des Motors gemessen. Zusätzlich zur Erfassung der Drehzahl erfolgt hier nun auch die Überwachung der Laufunruhe (Erkennung von Aussetzern).

Zur Aussetzererkennung wird das Inkrementenrad steuergerät-intern entsprechend dem Zündabstand (z.B. beim 8-Zylinder-motor 4 Zündvorgänge pro Kurbelwellenumdrehung) in vier Segmente aufgeteilt. Im Steuergerät wird die Periodendauer (T) der einzelnen Inkrementenradsegmente gemessen.

Ist der Verbrennungsablauf in allen Zylindern in Ordnung, so ist die Periodendauer aller Inkrementenradsegmente gleich lang ($T_1 = T_2 = T_3 = T_4$). Tritt nun an einem Zylinder eine Störung auf (Aussetzer), so verlängert sich die diesem Zylinder zugeordnete Periodendauer um Bruchteile von Millisekunden ($T_3 > T_1, T_2, T_4$). Diese Segmentzeiten werden im Steuergerät statistisch ausgewertet.



Für jeden Kennfeldpunkt sind die maximal zulässigen Laufunruhwerte, d.h. die Abweichung der Periodendauer eines Segments, als Funktion von Drehzahl, Last und Motortemperatur abgelegt.



KT-382-M62

Abb. 19: Prinzipdarstellung der Aussetzererkennung

Die Laufunruheabweichungen im Falle von Aussetzern liegen im Bereich von Bruchteilen von Millisekunden. Bei Überschreiten dieser zulässigen Werte werden die als fehlerhaft detektierten Zylinder im Fehlerspeicher abgelegt. Bei US-Fahrzeugen wird in diesem Fall die CHECK ENGINE-Lampe aktiviert. In Abhängigkeit der Höhe der festgestellten Aussetzerrate kann als weitere Maßnahme die Einspritzung der betroffenen Zylinder zum Schutz des Katalysators vor Überhitzung abgeschaltet werden.

Um bei zufällig aufgetretenen Fehlern ein dauerhaftes Abschalten eines Zylinders zu vermeiden, wird bei jedem Neustart die

Einspritzung wieder aktiviert. Liegt der Fehler, der zum Abschalten des Zylinders geführt hat, immer noch vor (Aussetzererkennung), so wird die Einspritzung des betreffenden Zylinders nach dem Neustart erneut abgeschaltet. Läuft der Motor nach dem Neustart jedoch fehlerfrei, so bleibt die Einspritzung aktiviert. Der Eintrag im Fehlerspeicher bleibt aber erhalten. Wird über 40 Neustarts nacheinander kein Fehler mehr erkannt, so wird der Fehler auch im Fehlerspeicher gelöscht.



Der DME-Eingang Tankfüllstand (4 l) vom Kombi wird ebenfalls zur Auswertung der Fehlerspeicheranzeige herangezogen:

Sinkt der Tankfüllstand unter einen definierten Wert (ca. 4 l), so wird dieser Eingang aktiviert. Werden in der Folge Aussetzer erkannt, so erscheint beim Auslesen des Fehlerspeichers zusätzlich zur Information über die Aussetzer der Hinweis, daß gleichzeitig mit Auftreten des Fehlers auch niedriger Tankfüllstand erkannt wurde.

So können in der Werkstatt leichter Rückschlüsse auf die Ursache der Aussetzer gezogen werden.

Des weiteren bietet die Diagnose eine weitere Hilfe, eventuelle Fehlfunktionen einzelner Zylinder zu lokalisieren. Hierzu bietet das Diagnoseprogramm (DIS) einen Prüfschritt "DME-Systemprüfung-Laufunruhe Messung" an. Hierbei werden in einem Balkendiagramm die Laufunruhwerte der einzelnen Zylinder angezeigt.

Adaption



Fertigungsbedingte Toleranzen des Inkrementenrades könnten zu Fehlfunktionen der Aussetzererkennung führen. Aus diesem Grund führt die DME selbsttätig eine Adaption durch:

Die fertigungsbedingten Toleranzen des Inkrementenrades werden in Schubphasen des Motors ohne Zündung und Einspritzung (Schubabschaltung) adaptiert, da der Motor in diesen Phasen keine Drehungleichförmigkeiten durch Verbrennungsvorgänge produziert.

Des Weiteren wird die Aussetzererkennung unter folgenden Bedingungen gesperrt:

- Schubphasen
- hohe Drehzahl- und Lastgradienten
(d.h. hohe Drehzahl- oder Lastunterschiede innerhalb kurzer Zeit)
- extreme zylinderselektive Zündungseingriffe interner und externer Systemteilnehmer (z.B. ASC, AGS)
- abtriebsseitig bedingte Drehgeschwindigkeitsänderungen der Kurbelwelle (z.B. Schlechtwegstrecke)

Die Schlechtwegstreckenerkennung wird über das Signal der ABS-Radsensoren detektiert. Vom ABS-Steuergerät wird dem DME-Steuergerät das Signal des Radsensors HR übermittelt. Im DME-Steuergerät werden aufgrund dieses Signals Drehungleichförmigkeiten des angetriebenen Rades erkannt. Drehungleichförmigkeiten an angetriebenen Rädern treten u.a. auf Schlechtwegstrecken auf.

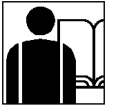
Hinweis für den Service

Nach einem Schwungrad-, Inkrementengeber- oder DME-Steuergerätaustausch sollte im Rahmen einer anschließenden Probefahrt darauf geachtet werden, daß eine längere Motorschubphase (ca. 10 sec) eingehalten wird, um dem DME-Steuergerät die Adaption des Schwungrades zu ermöglichen.

Diagnose/Fehlerspeicher

Entsprechend der Gewichtung des Fehlers wird dieser im DME-Steuergerät unter Bezugnahme auf den jeweiligen Zylinder entweder als

- abgasrelevanter Fehler (geringe Aussetzerrate) oder als
- Kat.-schädigender Fehler (hohe Aussetzerrate) abgelegt.



Überwachung des Tankentlüftungssystems



Unabhängig von den Schadstoffen, die bei der Verbrennung im Motor entstehen, emittiert ein Kraftfahrzeug beträchtliche Mengen an unverbrannten Kohlenwasserstoffen. Diese Kohlenwasserstoffemission kann von undichten Stellen im Kraftstoffsystem (nicht fest sitzender Tankdeckel), aber auch von nicht ausreichend dimensionierten Tankentlüftungssystemen (Aktivkohlefilter) herrühren.

Aus diesem Grund betrifft eine weitere OBD II-Anforderung das Kraftstoffsystem und das Tankentlüftungssystem. Die maximal zulässigen Grenzwerte für entweichende Kraftstoffdämpfe wurden neu festgesetzt. Zusätzlich müssen Undichtigkeiten im gesamten Kraftstoffsystem, die größer als 1 mm sind, von der DME erkannt werden.

Folgende Maßnahmen wurden in BMW Fahrzeugen hierzu realisiert:

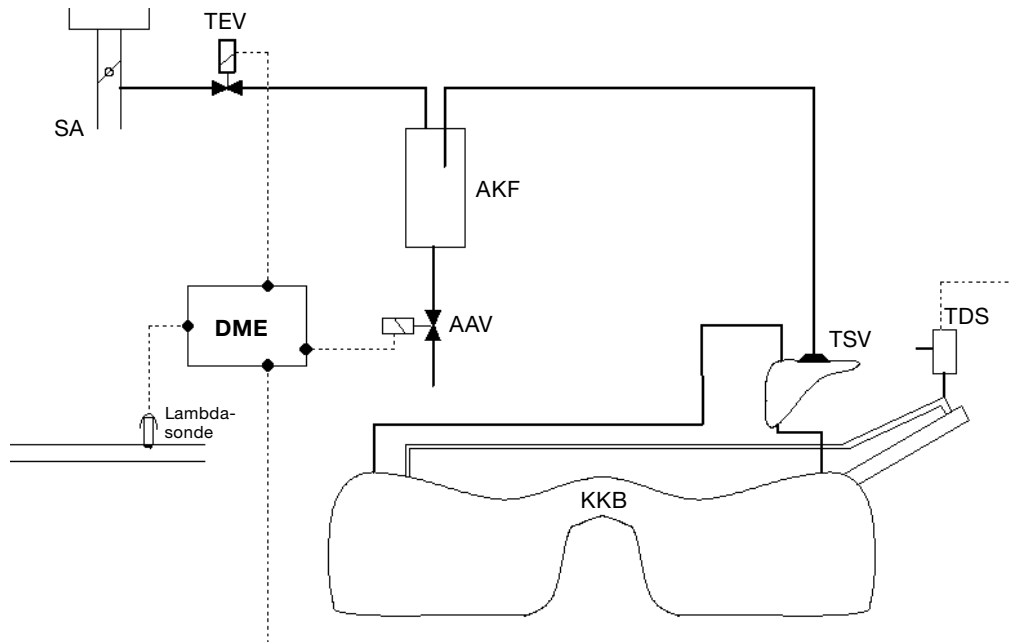
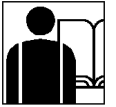
- Temperaturabsenkung des Kraftstoffs durch neuen Kraftstoff-Kreislauf mit 3/2-Wegeventil.
- Der Aktivkohlefilter für US-Fahrzeuge wurde neu dimensioniert (Kohlefüllvolumen 3,0 l statt bisher 0,75 l). Des Weiteren kam eine neue Aktivkohle mit höherer Absorptionsfähigkeit zum Einsatz.
- Realisierung einer DME-internen Tankentlüftungssystem-Diagnose mit Hilfe eines AKF-Absperrventils und eines Tankdrucksensors.

Tankentlüftungssystem-Diagnose

Mit Hilfe der Tankentlüftungssystem-Diagnose ist das DME-Steuergerät in der Lage, Undichtigkeiten im Kraftstofftank und im Tankentlüftungssystem, die die Größe eines Loches mit einem Durchmesser von 1 mm überschreiten, zu erkennen. Hierzu werden in US-Fahrzeugen zusätzlich zum Tankentlüftungssystem ein AKF-Absperrventil und ein Tankdrucksensor verbaut.

Die DME-interne Tankentlüftungssystem-Diagnose erfolgt in definierten Zyklen automatisch. Sie wird nur bei laufendem Motor durchgeführt.

Funktionsprinzip der Tankentlüftungssystem-Diagnose



KT-2547

Abb. 20: Funktionsprinzip der Tankentlüftungssystem-Diagnose

AKF	Aktivkohlefilter
AAV	AKF-Absperrventil
TDS	Tankdrucksensor
KKB	Kunststoff-Kraftstoffbehälter
TEV	Tankentlüftungsventil
TSV	Tankschutzventil
SA	Sauganlage

Um Undichtigkeiten im Kraftstofftank und Tankentlüftungssystem feststellen zu können, muß das gesamte System luftdicht abgeschlossen werden. Dies erfolgt über das Absperrventil (AAV) am Aktivkohlefilter (AKF).

Im nächsten Schritt wird das Tankentlüftungsventil (TEV) geöffnet. Dieses bleibt so lange geöffnet, bis sich über die Sauganlage (SA) im gesamten System ein Unterdruck von 5 - 10 mbar aufgebaut hat. Die Messung des Unterdrucks im Tanksystem erfolgt über den Tankdrucksensor (TDS).

Ist der erwünschte Unterdruck erreicht, wird das Tankentlüftungsventil (TEV) geschlossen.

Nun sind das AKF-Absperrventil und das Tankentlüftungsventil gleichzeitig geschlossen. In diesem Zustand überwacht das DME-Steuergerät über den Tankdrucksensor den vorher erzeugten Unterdruck im Kraftstofftank und Tankentlüftungssystem. Baut sich der Unterdruck innerhalb eines Zeitraums von ca. 10 sec. um mehr als einen definierten Schwellwert ab, erkennt die DME auf Leck.



Weitere Maßnahmen zur Reduzierung der Kohlenwasserstoff-Emission

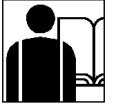
Zur Reduzierung der Emission von unverbrannten Kohlenwasserstoffen haben in BMW Fahrzeugen noch weitere, nicht diagnoserelevante Maßnahmen Einzug gefunden.

Zur Verringerung der Kraftstoffdurchlässigkeit (Permeation) kommen neue Kunststoff-Materialien im Tank- und Kraftstoffleitungsbereich zum Einsatz:

- Verwendung eines Kunststoff-Kraftstoffbehälters mit Superfluorierung
- Fluorierung des Kunststoffs für Einfüllrohr und Ausgleichsbehälter
- Verwendung von Kraftstoff-Leitungen aus Polyamid oder Viton

Zur Reduzierung der Kohlenwasserstoffemission im Karosseriebereich kommt eine lösungsmittelfreie Hohlraumkonservierung zum Einsatz.

Kraftstoffsystem Überwachung



Eine weitere Forderung der US-Behörden im Rahmen der OBD II ist die kontinuierliche Kontrolle der ordnungsgemäßen Funktion des Kraftstoffversorgungssystems. Hierbei soll ein Anstieg der Emissionswerte, der z.B. auf zu hohen Kraftstoffdruck zurückzuführen ist, unterbunden werden.

Prinzip der Überwachung

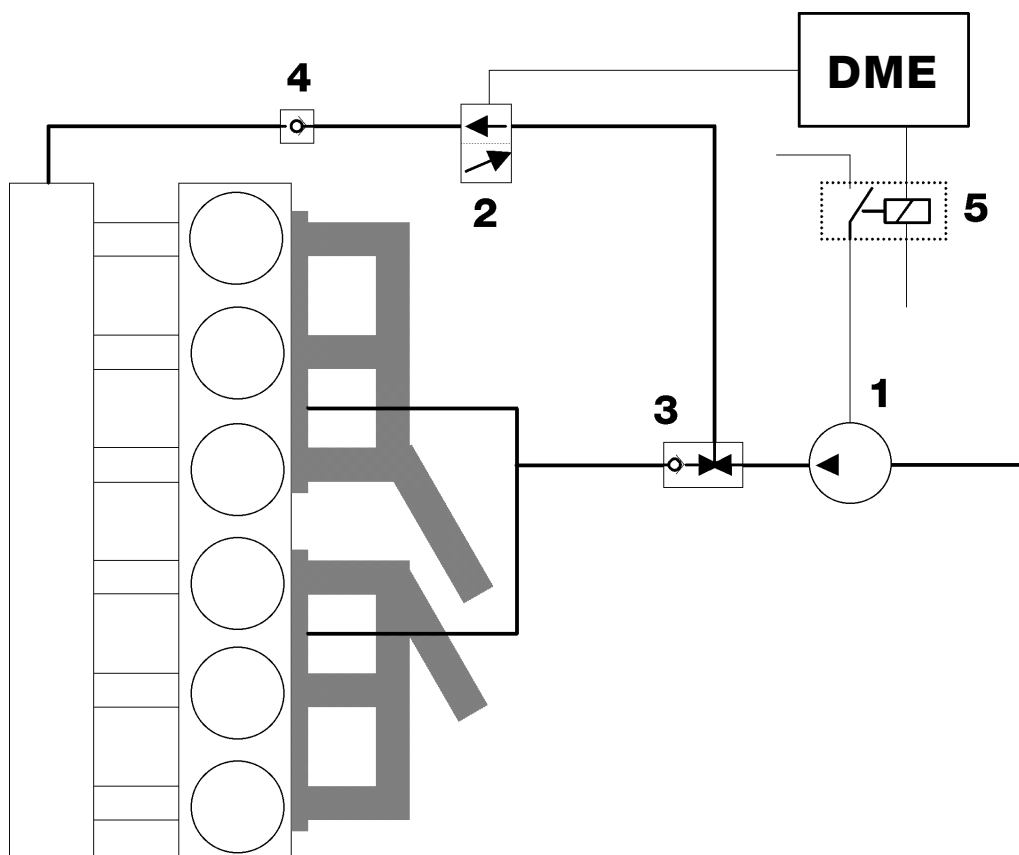
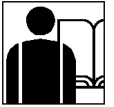
Die Überwachung des Kraftstoffsystems beruht lediglich auf der kontinuierlichen Überwachung der Lambdaregelung und der Lambdaadaption.

Treten andauernde Abweichungen im Lambdaregelzyklus auf, oder erreichen die Lambdaadaptionenwerte ihren maximalen Grenzwert, so wird im DME-Steuergerät der Rückschluß auf eine nicht ordnungsgemäße Funktion des Kraftstoffsystems geschlossen.

Weitere Bauteile oder Diagnosesysteme sind zur Erfüllung der OBD II-Anforderungen bezüglich der Überwachung des Kraftstoffsystems nicht notwendig.

Überwachung des Sekundärluftsystems

Die Gesetzesvorschriften der OBD II fordern des weiteren eine Kontrolle der ordnungsgemäßen Funktion des Sekundärluftsystems. Hierzu müssen die Funktion der Sekundärlufteinblasung und der Absperr- und Luftumschaltventile bei jeder Aktivierung überwacht werden.



KT-429-M62

Abb. 21: Prinzipskizze der Sekundärlufteinblasung

Legende zu Abb. 21:

- 1 Sekundärluftpumpe
- 2 Elektro-Umschaltventil zur pneumatischen Ansteuerung des Absperrventils
- 3 Pneumatisch betätigtes Absperrventil mit integriertem Rückflußsperrventil
- 4 Rückflußsperrventil
- 5 Relais für Sekundärluftpumpe

Die Sekundärlufteinblasung dient zur Abgasnachbehandlung während der Motorwarmlaufphase. Hierzu wird Frischluft direkt in die Auspuffkrümmer eingeblasen.

Ca. 10 Sekunden nach dem Motorstart wird die Sekundärluftpumpe über das Sekundärluftpumpen-Relais aktiviert. Die Einschaltdauer ist von folgenden Randbedingungen abhängig:



- Motortemperatur
- Lastsignal
- Motordrehzahl

Prinzip der Überwachung

Während der Aktivierung der Sekundärluftpumpe wird im DME-Steuergerät die Lambdasondenspannung überwacht. Die Spannung der Lambdasonde liegt bei einwandfrei funktionierendem Sekundärluftsystem überwiegend im mageren Bereich.

In regelmäßigen Abständen (alle 20 ms) wird nun die Lambdasondenspannung steuergeräteintern registriert. Mit jeder Messung, in der die Lambdasondenspannung im mageren Bereich registriert wird, wird ein interner Zähler hochgesetzt. Überschreitet dieser Zähler einen definierten Schwellwert, d.h. es wurden ausreichend Messungen im mageren Bereich registriert, so wird das Sekundärluftsystem als voll funktionsfähig erkannt. Wird dieser Schwellwert nicht erreicht, so erkennt das DME-Steuergerät auf Fehler im Sekundärluftsystem. Es erfolgt ein Eintrag in den DME-Fehlerspeicher und die Aktivierung der CHECK ENGINE-Lampe im Kombi.

Nach jedem Neustart wird dieser Vorgang erneut wiederholt.

Elektr. Überwachung aller abgasbeeinflussenden Komponenten

Wie seit Jahren in BMW Fahrzeugen üblich, werden nahezu alle elektrischen und elektronischen Bauteile der Motorsteuerung vom DME-Steuergerät überwacht. Beim Auftreten von elektrischen und teilweise auch mechanischen Funktionsstörungen werden diese erkannt und im DME-Fehlerspeicher abgelegt.

Bei Funktionsstörungen von Komponenten, deren Ausfall oder Fehlfunktion die Abgaszusammensetzung beeinflussen, wird zusätzlich zum Eintrag in den Fehlerspeicher die CHECK ENGINE-Lampe im Instrumentenkombi aktiviert.

ODB II-Schnittstelle



Um den verkehrsüberwachenden Behörden in den USA das Auslesen der OBD II-relevanten Daten aus dem DME-Steuergerät zu ermöglichen, sind alle BMW Fahrzeuge, die für den amerikanischen Markt bestimmt sind, mit einer OBD II-Schnittstelle ausgerüstet. Hierbei handelt es sich um einen für alle Fahrzeughersteller einheitlich genormten Steckanschluß. In BMW Fahrzeugen befindet sich dieser Anschluß unter einer Klappe, links neben der Lenksäule.

Diese OBD II-Schnittstelle ermöglicht den verkehrsüberwachenden Organen mit Hilfe eines Datensichtgerätes (Scan Tool) an jedem Fahrzeug OBD II-relevante Daten und Fehlerspeicherinhalte des DME-Steuergerätes auszulesen. Der Zugriff auf Daten im Fehlerspeicher ist für diese Behörden auf abgasrelevante Fehler und die zugehörigen Informationen beschränkt.

Unter anderem kann hiermit die Zeitdauer der Ansteuerung der CHECK ENGINE-Lampe nach dem Auftreten eines OBD II-relevanten Fehlers ermittelt werden. Diese Information dient insbesondere als Grundlage zur Festsetzung des Strafmaßes eines Fahrzeughalters, falls dieser sein Fahrzeug trotz Vorhandensein eines OBD II-relevanten Fehlers (CHECK ENGINE-Lampe leuchtet) im Straßenverkehr bewegt.

OBD II Änderungen ab Modelljahr 98:



Mit dem Einsatz der DME 5.2.1 im M62 MJ '98 setzen ab 05. 97 im OBD II Bereich Änderungen ein.

Diese betreffen:

- Running Losses
- Die ORVR
- Die OBD II

Running Losses

Unter Running Losses versteht man das Ausscheiden bzw. die Ausdunstung von Kraftstoff, Öl, Waschwasser, Unterbodenschutz, Motordämpfen usw. Die Automobilhersteller müssen die Fahrzeuge so auslegen, daß keine Dämpfe entstehen oder austreten können. Die Grenzwerte werden von der US Abgasgesetzgebung festgelegt.

Durch folgende Maßnahmen wurde dies erreicht:

Verbesserungen am gesamten Kraftstoffsystem (Tank-Einfüllrohr, Ausgleichsbehälter, Kraftstoffleitungen und Anschlüssen) führten in diesem Bereich zu der geforderten Emissionsminderung. Auch im Motorbereich wurde durch Änderungen am Einspritzsystem, Auspuff vor Kat., Kraftstoffleitungen und Anschlüssen eine Verbesserung erreicht.

Um eine Überladung und ein Durchschlagen des Aktivkohlefilters zu vermeiden, wurde das Volumen vergrößert sowie das Material geändert. Auch im Bereich der Hohlraumkonservierung, Kunststoffe, Ausstattung, Lösungsmittel, Reinigungsmittel konnte das Ausdampfen reduziert werden.

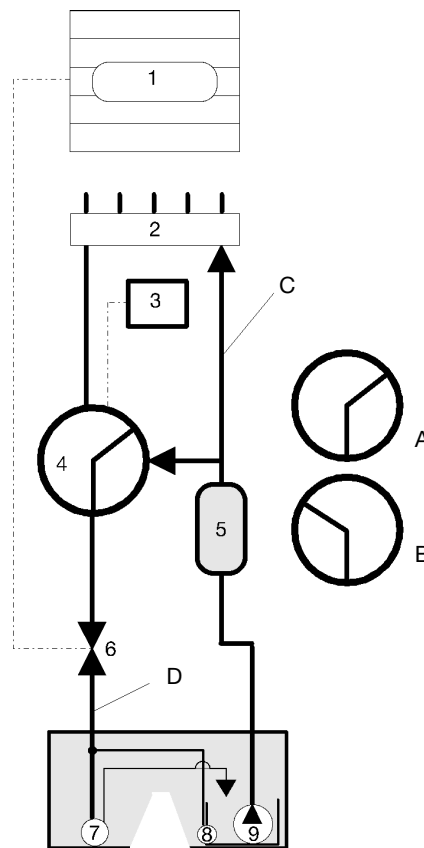
Durch eine Änderung des Kraftstoffkreislaufs wurde die Kraftstofftemperatur im Tank um ca. 20° C gesenkt. Mit dieser Maßnahme wurde nun schon das Entstehen von HC-Dämpfen im Tank reduziert. Durch den Einsatz eines 3/2-Wegeventils ist ein kleiner und ein großer Kraftstoffkreislauf geschaffen worden.

Der große Kraftstoffkreislauf (siehe Graphik) wird in der Startphase benötigt. In dieser Phase wird die Kraftstoffeinspritzleiste mit der komplett geförderten Kraftstoffmenge gespült (Herausspülen möglicher Dampfblasen).

Wenn der Motor ca. 20 s läuft, wird das 3/2-Wegeventil vom DME-Steuergerät deaktiviert (stromlos), und der kleine Kraftstoffkreislauf kann jetzt mit dem Kraftstoff durchströmt werden, der nicht für die Verbrennung benötigt wird.



Die EKP hat eine Förderleistung von ca. 120 l pro Stunde. Das bedeutet, daß pro Stunde der Kraftstofftankinhalt etwa 2x durch die heiße Einspritzleiste geführt wird. Die Kraftstofftemperatur im Tank kann dadurch bis zu ca. 70° C erreichen, was dann zu erhöhter HC-Gasbildung führt. Mit der Saugstrahlpumpe 2 wird eine Schwalltopfbefüllung sichergestellt.



KT-1441

Abb. 22: E38/39 Running Losses Kraftstoffkreislauf
Alternative 1: 3/2-Wegeventil (wie E36/M50)

- | | |
|---|--|
| 1 Motor | 6 Druckregler |
| 2 Einspritzleiste | 7 Saugstrahlpumpe 1 |
| 3 Steuergerät | 8 Saugstrahlpumpe 2 (Schwalltopfbefüllung) |
| 4 3/2-Wegeventil | 9 EKP |
| 5 Kraftstoff-Filter | |
| A Dauerbetriebszustand:
Kleiner Kreislauf; Ventil stromlos | C Druckleitungen
(Systemdruck: 3,0 - 3,5 bar) |
| B Spülzustand nach Motorstart:
Großer Kreislauf; Dauer ca. 15 - 20 s | D Rücklaufleitungen
(Druck: ca. 1,0 bar) |

**ORVR-Funktion:
(Onboard-Refueling-Vapor-Recovery)**

Die ORVR ist eine Vorschrift über eine fahrzeugseitige Einrichtung zum Zurückhalten der beim Betanken freiwerdenden Kraftstoffdämpfe.

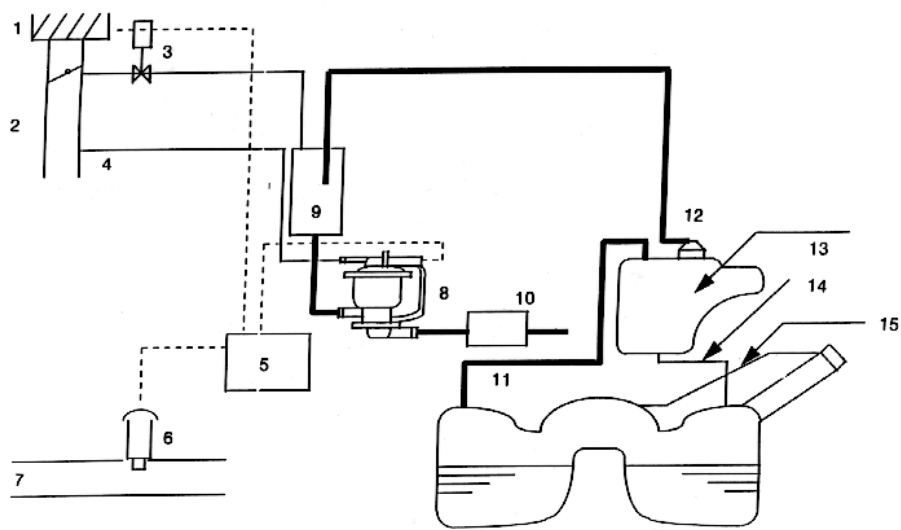
Folgende Maßnahmen haben dieses bewirkt:

1. Die Verlegung der Entlüftungsleitung vom Einfüllrohr zum Ausgleichsbehälter,
2. Vergrößerung des Roll-Over-Ventils und der Leitung vom Ausgleichsbehälter zum Aktivkohlefilter sowie der Aktivkohlefilter selbst.

Den Verlauf der HC-Dämpfe, die beim Betanken entstehen, kann man nun gut an der Graphik verfolgen (dicker schwarzer Strich).

Die HC-Dämpfe entweichen nun über die Tankentlüftungsleitung 11, Ausdehnungsbehälter 13, Überschlagventil 12, Aktivkohlefilter 9, LDP-Pumpe 8 und den Luftfilter 10 ins Freie.

Durch den offenen Tankdeckel können beim Betanken kaum HC-Dämpfe entweichen, da die Fließgeschwindigkeit im Einfüllstutzen sehr hoch ist (Einfüllstutzen-Änderung).

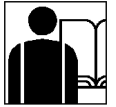


KT-1436

Abb. 23: Systemübersicht Überdruck-Leck-Diagnosesystem

- | | |
|----------------------------------|----------------------------|
| 1 Luftfilter | 9 AKF-Filter |
| 2 Saugrohr | 10 LDP-Filter |
| 3 TEV-Ventil | 11 Tankentlüftungsleitung |
| 4 Unterdruckleitung | 12 Überschlag-Ventil |
| 5 DME | 13 Ausdehnungsbehälter |
| 6 Lambdasonde | 14 Entlüftungsleitung |
| 7 Auspuffrohr | 15 OBD II Entlüftung (3mm) |
| 8 LDP-Pumpe (Leck-Diagnosepumpe) | |

OBD II Druck-Leck-Diagnose:



Die OBD II Gesetzgebung sagt unter anderem etwas aus über eine fahrzeugseitige Einrichtung, Lecks >1 mm im Tank und Tankentlüftungssystem zu erkennen.

Mit Hilfe der Tankentlüftungssystem-Diagnose ist das DME-Steuergerät dazu in der Lage.

Hierzu wurde in US-Fahrzeuge ein AKF-Absperrventil und ein Tankdrucksensor verbaut.

Bei diesem System wurde im Tank ein Unterdruck aufgebaut, um eine Leckage festzustellen.

Ab Modelljahr 98 (US 05.97) wird das Unterdrucksystem von einem Überdrucksystem abgelöst.

Dieser Druck wird von einer am Aktivkohlefilter angeschraubten Leck-Diagnosepumpe erzeugt und beträgt ca. 25 mb. Eine Leck-Diagnose dauert je nach Fahrzeug ca. 100 s und wird annähernd nach jedem Kaltstart durchgeführt. Neu ist auch der Luftfilter am Eingang der LDP-Pumpe.

Diagnosehinweis:

Bei extremer Verschmutzung dieses Filters 10, könnte es beim Betanken des Fahrzeuges evtl. zu Betankungsproblemen kommen. Die Diagnose des Gesamtsystems, Kraftstoffkreislauf, Leck-Diagnosepumpe und Reedkontakt ist gewährleistet.

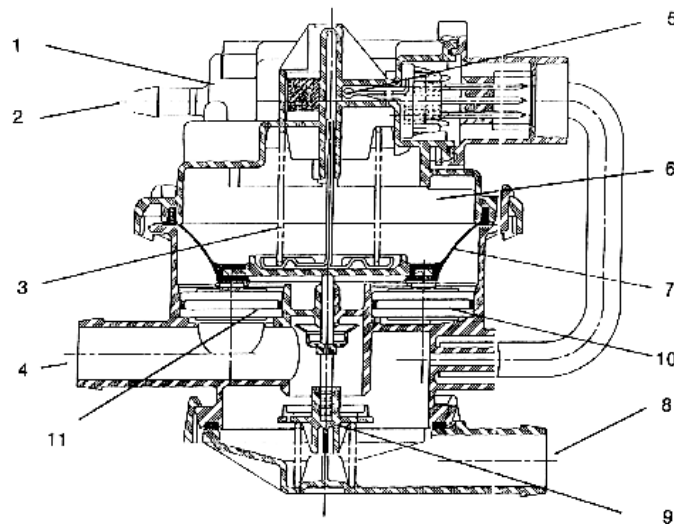
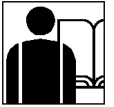
Funktionsablauf der Druck-Leck-Diagnose:

Wenn das DME 5.2.1-Steuergerät eine Leck-Diagnose durchführt, steuert die DME 5.2.1 das Magnetventil in der LDP Einheit an. Der Saugrohrunterdruck kann nun den oberen Pumpenraum 6 erreichen und die Membrane 7 gegen die Feder 3 nach oben ziehen.

Wird die Membrane 7 nach oben gezogen, entsteht unterhalb der Membrane eine Saug- oder Pumpwirkung. Durch das Schwingen der Membrane wird über die Saug-/Druckventile nun im Tankentlüftungssystem ein Druck von ca. 25 mb über das AKF bis hin zum Tankdeckel aufgebaut.

Das Prinzip des Tank-Lecktests beruht auf einer Messung der notwendigen Nachpumpfrequenz der Leck-Diagnosepumpe.

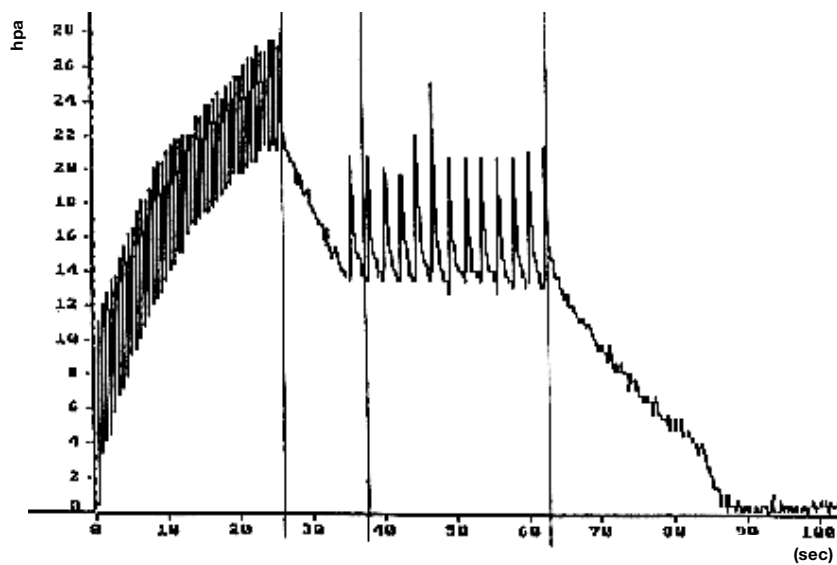
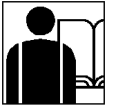
- Nachpumpfrequenz über Sollwert-System undicht
- Nachpumpfrequenz unter Sollwert-System dicht



KT-1437

Abb. 24: Leck-Diagnosepumpe (LDP)

- | | |
|-------------------------------|---------------------------------------|
| 1 Unterdruckventil | 7 Membrane |
| 2 Anschluß Saugrohrunterdruck | 8 Anschluß zur Atmosphäre über Filter |
| 3 Feder | 9 Auf-/Zu-/Ventil (mechanisch) |
| 4 Anschluß zum AFK-Filter | 10 Saugventil |
| 5 Reedkontakt | 11 Druckventil |
| 6 Oberer Pumpenraum | |



KT-1442

Abb. 25: Ablaufdiagramm der LDP-Pumpenansteuerung

Auf der Zeitachse um ca. 0 s wird ein interner Pumpentest zur Eigendiagnose durchgeführt (siehe Diagramm).

Von ca. 0 - 27 wird die LDP-Pumpe angesteuert. Das ist die Phase des schnellen Druckaufbaus mit einer Ansteuerung von 1,66 Hz.

Die Phase von ca. 27 - 38 s wird als Druckausgleichsphase bezeichnet.

Die Meßphase der Leck-Diagnose liegt auf der Zeitachse zwischen ca. 38 - 63 s.

Ab ca. 63 bis 100 s erfolgt der Druckabbau. Die normale Spülphase über den Aktivkohlefilter kann nun erfolgen.

Änderungen E39 09/97: MS 41.1 E39 US



Der E39 mit der MS 41.1 hat nun auch ab 09.97 für den US-Markt die Kraftstoffkreislaufumschaltung (Running Losses) bekommen.

Das Magnetventil wird von der MS41.1 Motronik angesteuert.

Auch die Tank-Druck-Leck-Diagnose setzt ab 09.97 ein. Die Leck-Diagnosepumpe wird vom MS 41.1 Steuergerät über Pin 50 angesteuert. Der Reedkontakt für die Steuerung und Überwachung der LDP-Pumpe ist an Pin 19 angeschlossen.

Ein neu hinzugekommener Umgebungsdrucksensor (Barometerdose) wird für die Bergabfahrererkennung benötigt; dieser Sensor ist am Pin 11 angeschlossen. Ohne diesen Sensor könnte es beim Bergabfahren (Druckänderung) zu einer unberechtigten Fehlermeldung in der Tank-Leck-Diagnose kommen.

MJ '98 US Serien-Einsätze:

SE-05.97

E38/M62B44/HC 2 DME 5.2.1 Überdrucksystem

E38/M73B54/HC 2 DME 5.2.1 Überdrucksystem

SE-09.97

E39/M52B28/TLEV MS41.1 Überdrucksystem

E39/M62B44/HC 2 DME 5.2.1 Überdrucksystem

Abgaskürzel siehe DME 5.2.1:

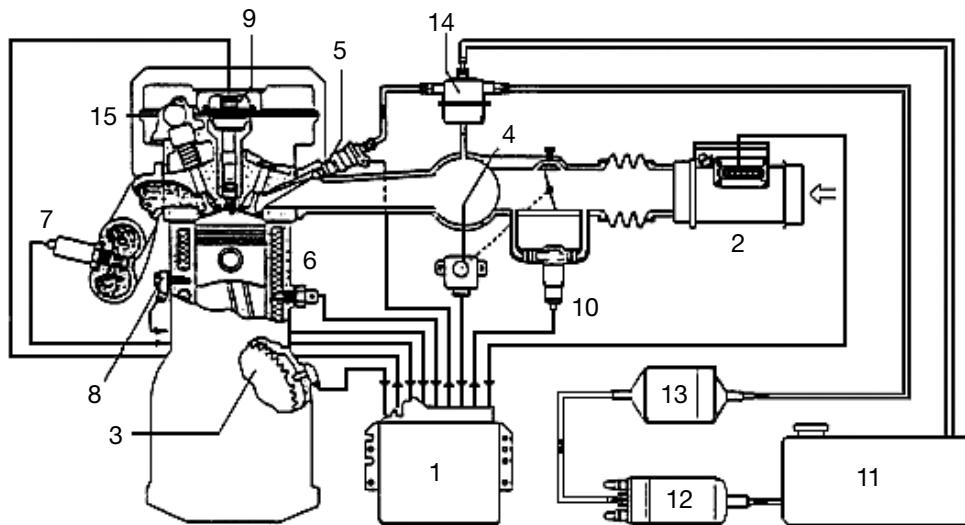
MS S50



Die Motor Elektronik BMW MSS50 der BMW M GmbH kam erstmalig beim Motor S50B32 zum Einsatz.

Die wesentlichen Merkmale sind:

- 88 Pin Steuergerät
- Einzelzündung (ruhende Zündverteilung)
- vollsequentielle zylinderindividuelle Einspritzung
- integrierte adaptive Klopfregelung (3 Klopfensoren)
- Stereo-Lambdaeegelung
- Leerlaufregelung
- Heißfilm Luftmassenmesser
- Eigendiagnose und Notlaufeigenschaften
- Doppel-VANOS-Funktion von DME-Steuergerät ausgeführt (Einlaß- und Auslaßnockenwelle)



KT-1351

Abb. 26: Systemübersicht BMW MSS50

- | | | | |
|---|-----------------------------|----|--------------------------------------|
| 1 | Elektronisches Steuergerät | 9 | Ruhende Hochspannungsverteilung |
| 2 | Heißfilm-Luftmassenmesser | 10 | Leerlaufsteller |
| 3 | Induktionsgeberrad/-sensor | 11 | Tank |
| 4 | Drosselklappenpotentiometer | 12 | Elektrokraftstoffpumpe |
| 5 | Einspritzventil | 13 | Kraftstofffilter |
| 6 | Temperaturfühler (Wasser) | 14 | Kraftstoff-Druckregler |
| 7 | Lambdasonde | 15 | VANOS Induktivgeber
Einlaß/Auslaß |
| 8 | Klopfsensor | | |

Pin 9 und 15:

Rückführung Zündkreisüberwachung getrennt für 1. und 2. Zylinderbank.



Pin 44:

Thermischer Ölniveaugeber wie M60.

Pin 80:

Schaltersignal Gang für Anfahrtunterstützung über Leerlaufsteller bei eingelegtem Gang, um ein "Abschnappen" des Motors bei zu geringer Gasbetätigung zu verhindern.

Pin 88:

DS-2 Diagnoseleitung bidirektional (Vgl. DS-1: RxD und TxD Leitung).

Pin 17:

Lampe Ölniveau im Kombi auf dem Platz der Lampe Anhängerkupplung.

Pin 21 und 22:

Auslaß-VANOS Ventile "spät" und "früh" zur Regelung der Auslaß-VANOS.

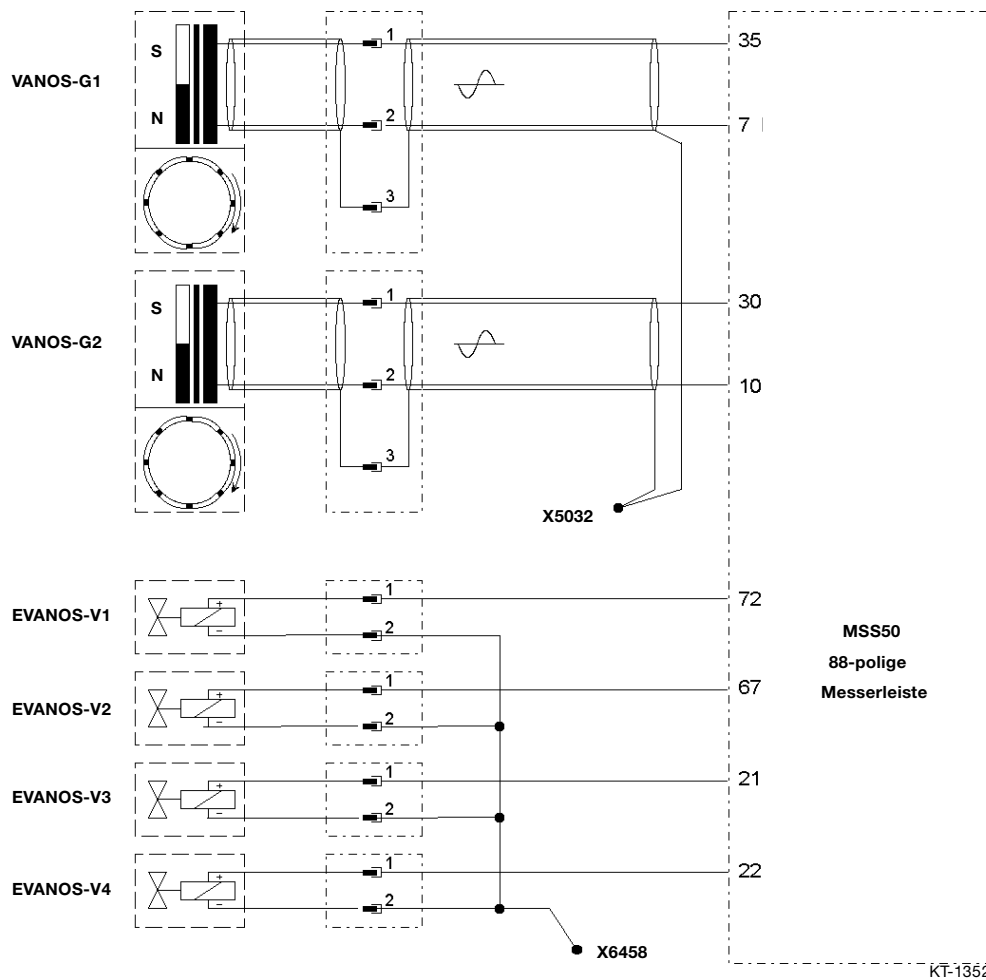
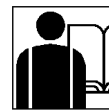


Abb. 27: MSS50 (VANOS Steuerung)

- VANOS-G1 : VANOS-Geber 1 (Einlaß Nockenwelle)
- VANOS-G2 : VANOS-Geber 2 (Auslaß Nockenwelle)
- EVANOS-V1 : EVANOS-Ventil 1; spät, unten
- EVANOS-V2 : EVANOS-Ventil 2; früh, oben
- EVANOS-V3 : EVANOS-Ventil 3; spät, unten
- EVANOS-V4 : EVANOS-Ventil 4; früh, oben
- 7 EVANOS_G+
- 10 AVANOS_G+
- 30 AVANOS_G-
- 35 EVANOS_G-

Sekundärluftpumpen-Ansteuerung

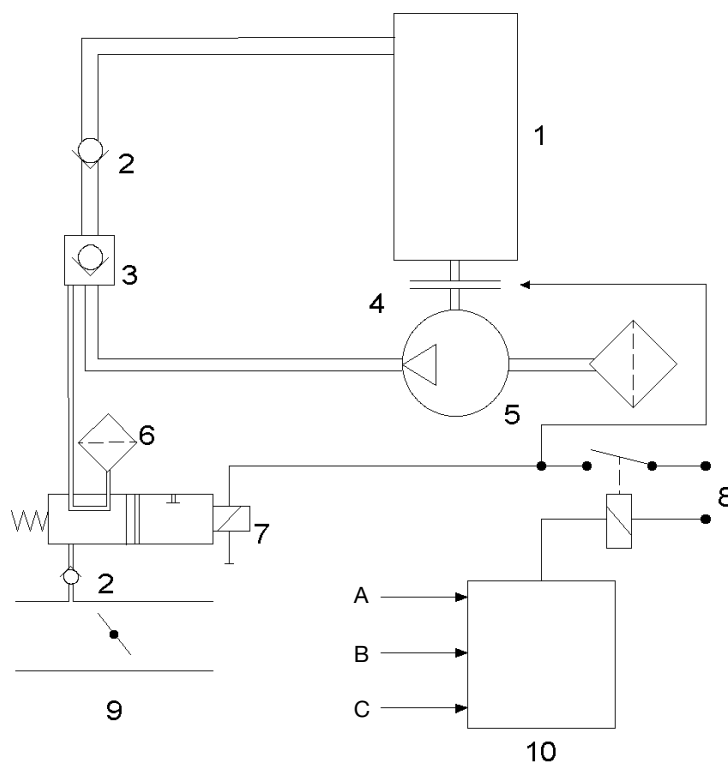


Zur Abgasnachbehandlung wird eine Luftpumpe der Firma Nippon Denso verwendet. Der Antrieb erfolgt mechanisch über einen Keilrippenriemen. Der Träger für die Luftpumpe ist am Klimakompressor befestigt.

Luft wird über Schläuche und Leitungen in einen Längskanal im Zylinderkopf eingeblasen und von dort direkt in die Auslaßkanäle.

Ein Rückschlagventil und ein Absperrventil vermeiden, daß Abgas zur Luftpumpe zurückströmt. Das pneumatisch betätigte Absperrventil wird mit einem Elektro-Umschaltventil angesteuert und ist in Ruhestellung geschlossen.

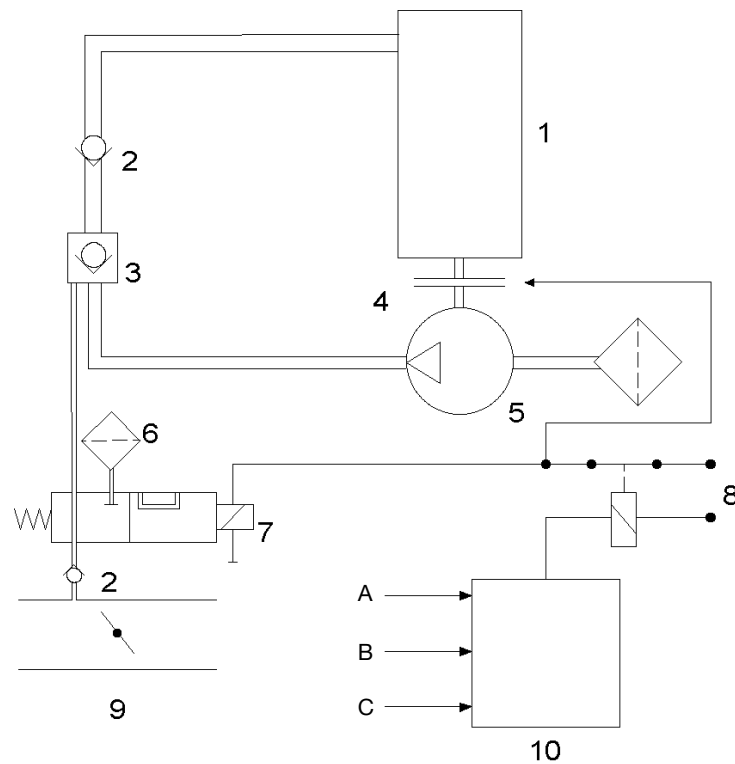
Die Anlage wird bedarfsabhängig über eine Magnetkupplung aktiviert.



KT-1353

Abb. 28: Schema Lufteinblasung M3 (Ruhstellung/nicht aktiv)

- | | | | |
|---|--------------------------|----|---|
| 1 | Zylinderkopf | 8 | Relais |
| 2 | Rückschlagventil | 9 | Drosselklappenstutzen Zyl. 3/4 |
| 3 | Sperrventil | 10 | DME-Steuergerät mit zur Steuerung der Lufteinblasung notwendigen Anschlußparametern |
| 4 | Magnetkupplung | A | = Startsignal |
| 5 | Luftpumpe mit Luftfilter | B | = Motordrehzahl |
| 6 | Schutzkappe | C | = Motortemperatur |
| 7 | Elektroumschaltventil | | |



KT-1354

Abb. 29: Schema Lufteinblasung M3 (aktiviert)

- | | | | |
|---|----------------------------|----|--|
| 1 | Zylinderkopf | 8 | Relais |
| 2 | Rückschlagventil | 9 | Drosselklappenstutzen Zyl. 3/4 |
| 3 | Sperrventil | 10 | DME-Steuergerät mit zur Steuerung der Luft-
einblasung notwendigen Anschlußparametern |
| 4 | Magnetkupplung | A | = Startsignal |
| 5 | Luftpumpe mit Luftfilter | B | = Motordrehzahl |
| 6 | Schutzkappe | C | = Motortemperatur |
| 7 | Elektromechanisches Ventil | | |

Diagnose



Das DME-SG ist diagnosefähig. Mittels DIS oder MoDiC kann der nichtflüchtige Fehlerspeicher ausgelesen werden.

Unter anderem können folgende VANOS-relevante Fehler gespeichert werden:

- Hydraulik-Ventil 1, 3
- Hydraulik-Ventil 2, 4
- Positionsgeber 1
- Positionsgeber 2
- Klemmfehler Einlaß
- Klemmfehler Auslaß

In der Statusliste können ausgelesen werden:

- Drosselklappenpotentiometer
- Ansaugtemperatur

Die Diagnose kann sowohl über Fehlersymptome als auch über den Expertenmode durchgeführt werden (analog MS 41.0).

Sämtliche Ausgänge können angesteuert bzw. Funktionen ausgeführt werden, wie zum Beispiel:

- Ventile ansteuern, verstellen und halten
- Dichtheit der Ventile prüfen
- Verstellzeit messen

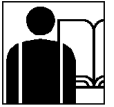
Die DME ist zwischen 9 und 16 V Betriebsspannung einsatzbereit.

Bei Fehlererkennung wird, wenn noch möglich, die Auslaßnockenwelle auf Früh- und die Einlaßnockenwelle auf Spätstellung gebracht.

Der Betrieb mit fester Nockenwellenstellung wurde getestet (gesamter Stellbereich), dabei ergeben sich natürlich je nach Stellung und Drehzahl erhebliche Leistungseinbußen.

Hinweis:

Wenn die Geschwindigkeitsabregelung (250 km/h) der Doppel-VANOS ausfällt, wird bei ca. 260 km/h durch die DME abgeregelt. Eine eventuelle Überdrehzahl (z.B. beim Verschalten) wird im Instrumentenkombi abgelegt.



Das DME-Steuergerät kann über DIS programmiert werden.

Doppel-VANOS Test

Über das DIS kann ein automatischer Funktionstest der Doppel-VANOS durchgeführt werden.

Bei Anwählen dieser Funktion wird der folgende Testumfang durchgeführt:

- Dichtheits- und Druckhalteprüfung des hydraulischen Systems der Doppel-VANOS mit Soll/Ist-Vergleich
- Anschlagprüfung auf der Ein- und Auslaßseite mit Soll-/Ist-Vergleich
- Messung der Verstellzeiten mit Soll-/Ist-Vergleich.

CO-Abgleich

Ziel des CO-Abgleichs ist es, einen runden Leerlauf und minimale Abgase durch optimale Verbrennung des Kraftstoffs in jedem einzelnen Zylinder zu erreichen. Zu diesem Zweck muß bei jedem Zylinder der CO-Gehalt gemessen und auf den gemeinsamen CO-Sollwert eingestellt werden. Beim S50B30 wurde dies über die Verstellung der Bypaßluft erreicht. Beim S50B32 wird der CO-Gehalt der einzelnen Zylinder durch Veränderung der individuellen Einspritzmenge synchronisiert.

Der CO-Abgleich des S50B32 hat folgende Merkmale:

- Einstellung des CO-Gehaltes durch individuelle Veränderung der Einspritzmenge jedes Zylinders
- Veränderung der Einspritzmenge durch Eingabe eines Korrekturwertes mittels DIS
- Abspeichern der individuellen Korrekturwerte für die Einspritzmenge im DME-SG
- Neue CO-Sollwerte beim S50B32: CO = 0,7 Vol % \pm 0,2



Ablauf des CO-Abgleichs

Vorraussetzungen:

- alle Verbraucher ausschalten
 - Spezialwerkzeug 13 0 110 an Absaugkrümmer anschrauben
 - Motor warmlaufen lassen (Kühlwassertemperatur > 80° C)
1. Fehlerspeicher auslesen: es darf kein Fehler gespeichert sein.
 2. Motoradaptionswerte auswerten.
 3. CO-Werte der einzelnen Zylinder an den Entnahmestellen am Absaugkrümmer messen (neue Sollwerte: 0,7 Vol. % + 0,2). Liegen die CO-Werte außerhalb der Toleranz oder ist der Unterschied untereinander größer als 0,2 Vol. %, dann:
 4. Programmpunkt "CO-Abgleich" aus den Servicefunktionen im DIS Diagnosemenü anwählen, dadurch automatische Abschaltung der Lambdaregelung und des Tankentlüftungsventils bis zum Motorneustart und Löschen der additiven Gemischadaption.
 5. Erneut CO-Wert jedes einzelnen Zylinders messen und durch Eingabe eines Korrekturwertes mittels DIS den CO-Sollwert einstellen.
 6. Zündung mindestens 10 Sekunden abstellen, dadurch geschieht die Abspeicherung der neuen Korrekturwerte im nichtflüchtigen Speicher des DME SG.
 7. Probefahrt (mindestens 20 km)
 8. Fehlerspeicher und Adaptionswerte auslesen.

MS 42

Einleitung

Mit der Motorreihe M52 EU 3/LEV setzt auch die neue Siemens-Motorsteuerung MS42 ein.



Die MS42 ist eine komplette Neuentwicklung und ist OBD II sowie LEV-fähig.

Das MS42-Steuergerät wird mit einer Leiterplatte und als Ein-Prozessor-Steuergerät in einem SKE-Gehäuse ausgeführt.

Hardware:

Steuergerät

Der Steuergerätestecker ist modular aufgebaut und hat 5 Steckermodule in einem SKE-Gehäuse mit 134 Pin.

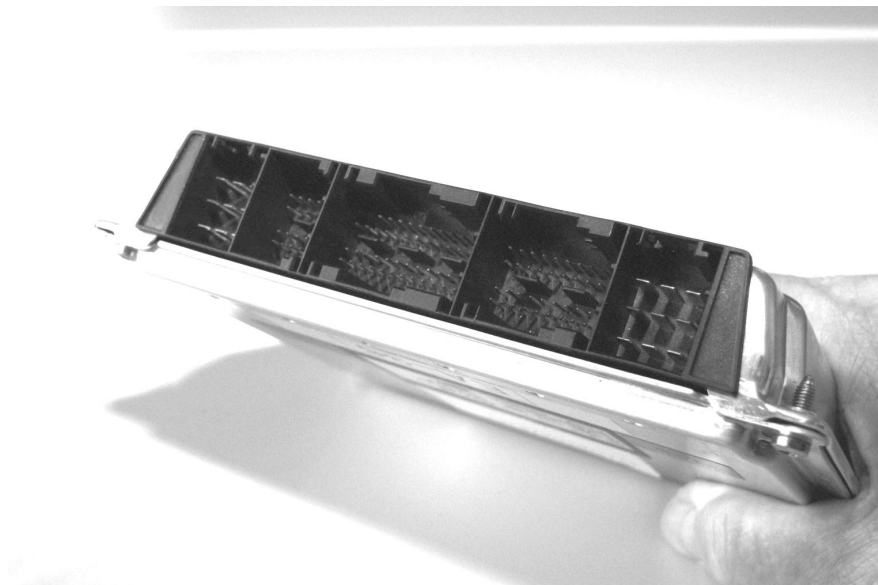
Modul 1 = Versorgung

Modul 2 = Peripheriesignale (Lambdasonde/CAN usw.)

Modul 3 = Motorsignale

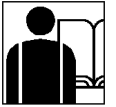
Modul 4 = Fahrzeugsignale

Modul 5 = Zündungssignale



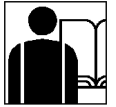
KT-1486

Abb. 30: SKE-Gehäuse (Schalen-Konstruktions-Einheitsgehäuse)

Sensoren/Aktuatoren

- Bosch-Lambda-Sonden LSH 25
- NW-Geber (statischer Hall-Geber)
- KW-Geber (dynamischer Hall-Geber)
- Öltemperatursensor
- Kühleraustrittstemperatur (E-Lüfter/Kennfeldkühlung)
- HFM 2 Typ B
- Erweiterte CAN-Anbindung
- Tempomatfunktion im MS42-Steuergerät integriert
- Vanos-Regler
- Auspuffresonanzklappe 2,8 Ltr.
- EWS 3.3 mit K-Bus-Anschluß
- Kennfeldkühlung
- E-Lüfter
- OBD II Überarbeitung MJ 98
- Running-losses
- Sekundärluftpumpe Rechtslenker
- LDP - Leck-Diagnosepumpe (Kraftstoffsystem)
- MDK-Motordrosselklappe
- Sauganlage (Resonanz-/Turbulenzsauganlage)
- Tank-Entlüftungsventil

Wichtige Besonderheiten



Das MS42-Steuergerät läßt sich durch den Flash-EPROM an verschiedene 6 Zylinder Motoren M52 EU 3/LEV anpassen und 13mal programmieren.

Ist ein Steuergerät einmal in einem Fahrzeug verbaut, kann es nicht mehr in einem anderen Fahrzeug betrieben werden. (Es ist kein Steuergerätetausch zur Fehlersuche mehr möglich.)

Die EWS 3.3-Steuergeräte und die Steuergeräte der Motorsteuerungen werden der Fahrgestell-Nr. fest zugeordnet (DOM-Datenbank bei BMW) und haben einen K-Bus-Anschluß.

Die DOM-Datenbank ist die zentrale Fahrzeugdatenbank bei BMW.

Systemübersicht

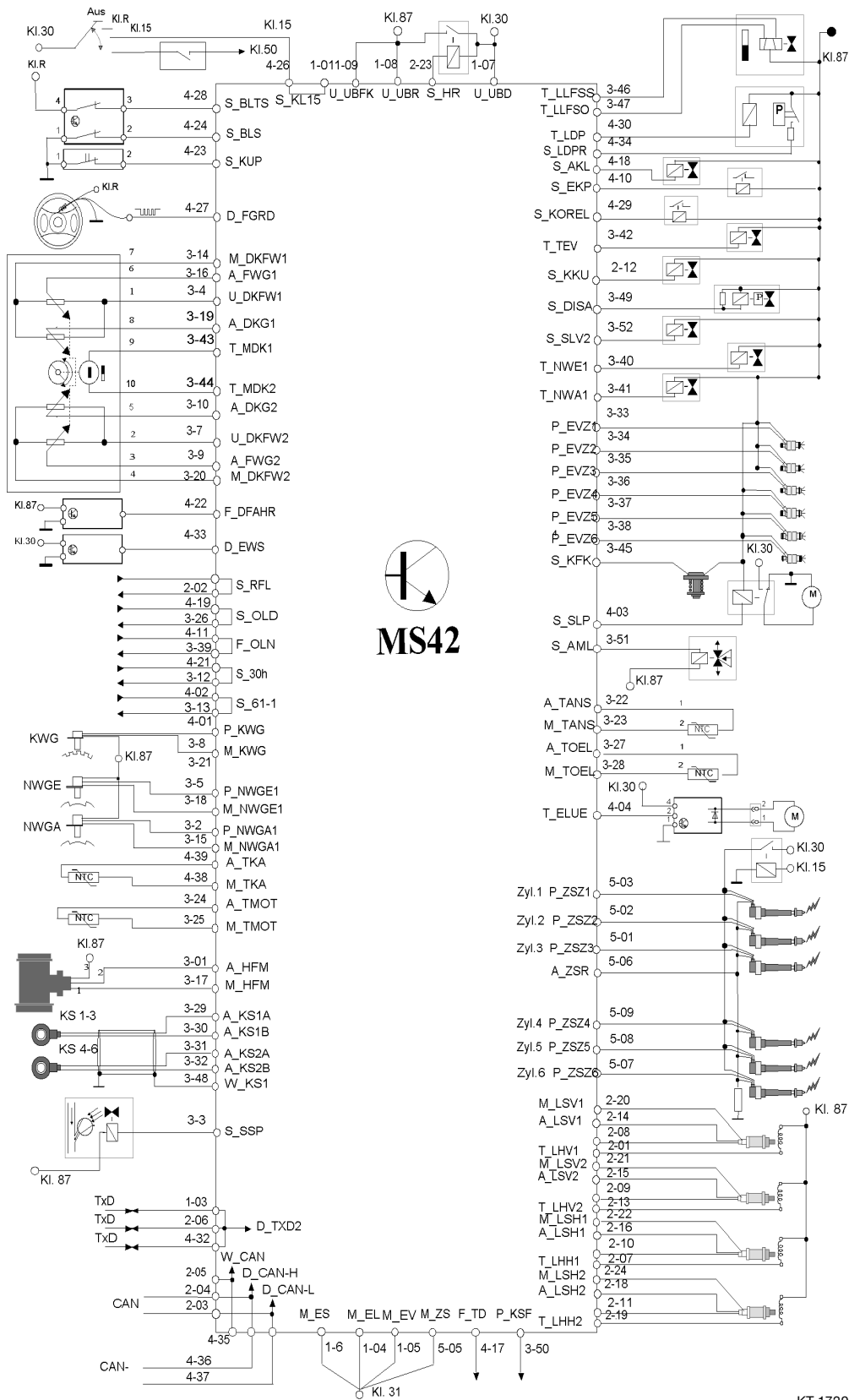
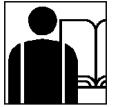
Kürzel-Erklärung

Siehe Abkürzungslegende für Motor-Management-Systeme. Diese ist unter DME 5.2.1 MJ '98 abgelegt.

Der nun folgende Übersichtsplan sowie die Pin-Belegung ist als eine MS42 Gesamtübersicht zu verstehen.

Die Pin-Belegung ist daher fahrzeug- und typabhängig unterschiedlich.

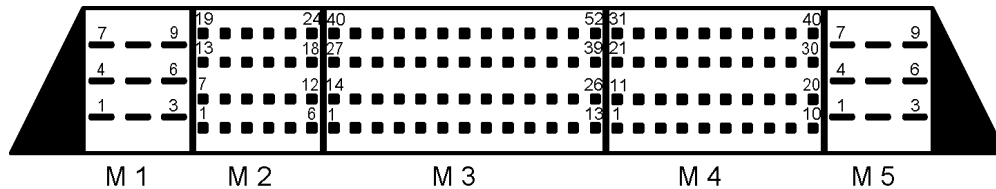
Grundsätzlich ist die aktuelle fahrzeugspezifische Pin-Belegung immer dem DIS-Tester zu entnehmen.



KT-1729

Abb. 31: Gesamt-Übersichtsplan MS42

PIN-Belegung MS42



KT-1467

Abb. 32: Modulanordnung

M = Modul

V	Modul 1 V ersorgung	E	E ingang
P	Modul 2 P eripheriesignale	A	A usgang
M	Modul 3 M otorsignale	M	M asse
F	Modul 4 F ahrzeugsignale	U	B atteriespannung
Z	Modul 5 Z ündsignale	S	S chirm
		-	ohne Funktion für die MS42

Weitere Kürzelerklärungen für Kraftstoffaufbereitungs-Systeme sind in der Unterlage DME 5.2.1 zusammengefaßt.

Versorgung

V1	E_S_KL 15	Batteriespannung nach Zündschloß Kl. 15 (E)
V2	frei	
V3	D_DIA-K	Diagnoseleitung (E/A)
V4	M_EL	Masse Elektronik (M)
V5	M_EV	Masse Eispritzventile (M)
V6	M_ES	Masse andere Endstufen (M)
V7	E_U_UBD	Dauerplus (U)
V8	E_U_UBR	Batteriespannung nach Hauptrelais (E)
V9	E_U_UBFK	Versorgung Freilaufkreis Kl. 87 (E)

Modul 1 - Versorgung

Periphere Signale



P1	A_P_LHV1	Lambdasondenheizung Sonde 1 (A)
P2	B_S_RFL	Brücke Rückfahrlicht (-)
P3	D_CAN-L	CAN-Datenbus (E/A)
P4	D_CAN-H	CAN-Datenbus (E/A)
P5	M_CAN	Masse CAN (M)
P6	D_DIA-K	Diagnoseleitung (E/A)
P7	A_P_LHH1	Lambdasondenheizung Sonde 3 (A)
P8	M_LHH1	Schirm Lambdasonde 1 (M)
P9	M_LHH2	Schirm Lambdasonde 2 (M)
P10	M_LHV1	Schirm Lambdasonde 3 (M)
P11	M_LHV2	Schirm Lambdasonde 4 (M)
P12	A_S_RL	Running losses-Ventil (A)
P13	A_P_LHV2	Lambdasondenheizung Sonde 2 (A)
P14	E_A_LSV1	Lambdasondensignal Sonde 1 (E)
P15	E_A_LSV2	Lambdasondensignal Sonde 2 (E)
P16	E_A_LSH1	Lambdasondensignal Sonde 3 (E)
P17	SPARE_DIG	Reservedigitaleingang (E)
P18	E_A_LSH2	Lambdasondensignal Sonde 4 (E)
P19	A_P_LHH2	Lambdasondenheizung Sonde 4 (A)
P20	M_LSV1	Referenz Lambdasonde 1 (E)
P21	M_LSV2	Referenz Lambdasonde 2 (E)
P22	M_LSH1	Referenz Lambdasonde 3 (E)
P23	A_S_HR	Hauptrelais (A)
P24	M_LSH2	Referenz Lambdasonde 4 (E)

Modul 2 periphere Signale

Motorsignale



M1	E_AHFM	Signal Luftmassenmesser (E)
M2	E_P_NWGA1	Signal Sensor Auslaßnockenwelle (E)
M3	A_S_SSP	Saugstrahlpumpe (A)
M4	A_U_DKFW1	Potentiometer Versorgung 1 (A)
M5	E_P_NWGE1	Signal Sensor Einlaßnockenwelle (E)
M6	frei	
M7	A_U_DKFW2	Potentiometerversorgung 2 (A)
M8	E_P_KWG	Signal Kurbelwellensensor (E)
M9	E_A_FWG2	Fahrerwunsch Potentiometer 2 (E)
M10	E_A_DKG2	Signal Motor-Drosselklappen-Potentiometer 2 (E)
M11	frei	
M12	B_S_KL30h	Klemme 30h (U)
M13	B_S_KL61	Brücke Kl. 61 (-)
M14	M_DKFW1	Masse Motordrosselklappe (M)
M15	M_NWGA1	Masse Sensor Auslaßnockenwelle (M)
M16	E_A_FWG1	Signal Potentiometer 1 Fahrerwunsch (E)
M17	M_HFM	Masse Luftmassenmesser (M)
M18	M_NWGE1	Masse Sensor Einlaßnockenwelle (M)
M19	E_A_DKG1	Signal Potentiometer Motordrosselklappe (E)
M20	M_DKFW2	Masse Motordrosselklappe (M)
M21	M_KWG	Masse Kurbelwellengeber (M)
M22	E_A_TANS	Signal Ansauglufttemperaturfühler (E)
M23	M_TANS	Masse Ansauglufttemperaturfühler (M)
M24	E_A_TMOT	Signal Temperaturfühler Kühlmittel (E)
M25	M_TMOT	Masse Temperaturfühler Kühlmittel (M)
M26	B_A_OLD	Öldruck (-)
M27	E_A_TOEL	Signal Motoröltemperaturgeber (E)
M28	M_TOEL	Masse Motoröltemperaturgeber (M)
M29	E_A_KS1A	Klopfsensor 1 Differenzeingang A (E)
M30	E_A_KS1B	Klopfsensor 1 Differenzeingang B (E)
M31	E_A_KS2A	Klopfsensor 2 Differenzeingang A (E)
M32	E_A_KS2B	Klopfsensor 2 Differenzeingang B (E)
M33	A_P_EV1	Einspritzventil 1 (A)

M34	A_P_EV2	Einspritzventil 2 (A)
M35	A_P_EV3	Einspritzventil 3 (A)
M36	A_P_EV4	Einspritzventil 4 (A)
M37	A_P_EV 5	Einspritzventil 5 (A)
M38	A_P_EV 6	Einspritzventil 6 (A)
M39	B_F_OLN	Ölniveau (-)
M40	A_T_NWE1	Vanosventil Einlaßnockenwelle (A)
M41	A_T_NWA1	Vanosventil Auslaßnockenwelle (A)
M42	A_T_TEV2	Tankentlüftungsventil (A)
M43	A_T_MDK1	Motordrosselklappe öffnen (A)
M44	A_T_MDK2	Motordrosselklappe schließen (A)
M45	A_S_KFK	geregelter Thermostat (A)
M46	A_T_LLFSS	Spule Leerlaufsteller schließen (A)
M47	A_T_LLFSSO	Spule Leerlaufsteller öffnen (A)
M48	M_KS	Masse Klopfensoren (M)
M49	A_S_DISA	Magnetventil Schaltsaugrohr (A)
M50	A_P_KSF	intern (Klopfmessfenster) (A)
M51	A_S_AML	aktive Motorlager (A)
M52	B_S_SLPV2	Sekundärluftventil (A)



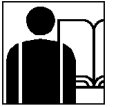
Modul 3 Motorsignale

Fahrzeugsignale



F1	BS_KL61	Brücke Kl. 61 (-)
F2	B_S_KL30h	Klemme 30h (U)
F3	A_S_SLP	Relais Sekundärluftpumpe (A)
F4	A_T_ELUE	Elektrolüfter (A)
F5	frei	
F6	frei	
F7	M_DKFW1	Masse Motordrosselklappe 2. Anschluß (M)
F8	E_A_FWG1	Fahrerwunsch Potentiometer1, 2. Anschluß (E)
F9	A_U_DKFW1	Potentiometerversorgung 1, 2. Anschluß (A)
F10	A_S_EKP	Kraftstoffpumpen-Relais (A)
F11	B_A_OLD	Öldruck (-)
F12	M_DKFW2	Masse Motordrosselklappe 2, 2. Anschluß (M)
F13	E_A_FWG2	Fahrerwunsch Potentiometer 2, 2. Anschluß (M)
F14	A_U_DKFW2	Potentiometerversorgung 2, 2. Anschluß (A)
F15	frei	
F16	E_A_RES	Reserve (E)
F17	A_F_DMTD	Drehzahlsignal (A)
F18	A_S_AKL	Abgasklappe (A)
F19	B_S_RFL	Brücke Rückfahrlicht (-)
F20	A_S_RES	Reserveausgang 1
F21	B_F_OLN	Ölniveau (-)
F22	E_F_VFZ	Raddrehzahlgeber (E)
F23	E_S_FGRKU	Kupplungsschalter (E)
F24	E_S_BLS	Bremslichtschalter (E)
F25	E_S_FGRS	Tempomat-Schalter (E)
F26	E_S_KL15	Batteriespannung nach Zündschloß (E)
F27	D_FGRD	serielle Schnittstelle zum MFL-Lenkrad (E)
F28	frei	
F29	A_S_KOREL	Klimakompressorrelais (A)
F30	A_T_LDP	Leck-Diagnosepumpe (A)
F31	frei	
F32	D_DIA-K	Diagnoseleitung (E/A)
F33	D_EWS	EWS-Schnittstelle (E/A)

F34	E_S_LDPR	Reedkontakt Leck-Diagnosepumpe (E)
F35	M_CAN	Masse CAN (M)
F36	D_CAN-H	CAN-high (E/A)
F37	D_CAN-L	CAN-low (E/A)
F38	M_TKA	Masse Kühlmittelaustrittstemperatur (M)
F39	E_A_TKA	Signal Kühlmittelaustrittstemperatur (E)
F40	frei	



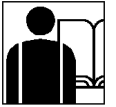
Modul 4 Fahrzeugsignale

Zündungssignale

Z1	A_P_ZUE3	Zündspule 3 (A)
Z2	A_P_ZUE2	Zündspule 2 (A)
Z3	A_P_ZUE1	Zündspule 1 (A)
Z4	frei	
Z5	M_ZUE	Masse Zündspulen (M)
Z6	E_A_ZSR	Zündstromrückmeldung (E)
Z7	A_P_ZUE6	Zündspule 6 (A)
Z8	A_P_ZUE5	Zündspule 5 (A)
Z9	A_P_ZUE4	Zündspule 4 (A)

Modul 5 Zündungssignale

Funktionsumfang



LDP Tank-Leck-Diagnosepumpe

Diese OBD II Funktionen sind im Kapitel OBD II MJ '98 beschrieben.

Kraftstoffkreislauf-Umschaltung (Running-losses)

Diese OBD II Funktionen sind auch im Kapitel OBD II MJ '98 beschrieben.

Unterschied zwischen ECE-/US-Version:

Es wird drei Varianten geben:

- OBD II für USA
- OBD II für EU 3
- ohne OBD

Die Abgasversion EU 3 weicht in folgenden Punkten von der OBD II/US ab:

- Entfall der Sekundärluftpumpe (SLP) und deren Überwachung
- Entfall der Running losses
- Entfall der Leckdiagnose incl. der LDP

Aktiviert werden bei der EU 3:

- die Fehlerschwellen nach den EU 3-Grenzwerten
- Stilllegung der nicht geforderten EU 3-Überwachungsumfänge (gegenüber OBD II/US)
- Neu gegenüber der OBD II; Kraftstoffdruckregler US ist wieder an der Einspritzleiste wie schon immer bei ECE-Versionen

Aussetzerratenüberschreitung:



Die Aussetzerratenüberschreitung ist in etwa wie bei der MS41.1 realisiert und gilt für ECE- und US-Modelle gleichermaßen. Ausgewertet wird das Signal vom Kurbelwellengeber.

Werden über den Kurbelwellengeber Aussetzer erkannt, unterscheidet und bewertet man nach zwei unterschiedlichen Kriterien.

- 1.) Wirken die Aussetzer nur emissionsverschlechternd in bezug auf den Abgastest, oder
- 2.) Wirken die Aussetzer sogar katalysatorschädigend in bezug auf Katalysatorüberhitzung.

Zum 1. Punkt:

Emissionsverschlechternde Aussetzer werden nur über die Drehzahl alle 1000 U/min überwacht.

Wird die im Steuergerät festgelegte Aussetzergrenze überschritten, wird sofort im Steuergerät für die Diagnose ein Fehlereintrag gemacht.

Wird dann beim zweiten Testzyklus auch noch diese Aussetzerrate überschritten, kommt die Ansteuerung der Fehlerlampe im Kombi hinzu (Check-Engine-Lampe).

Auch bei ECE-Fahrzeugen wird diese Lampe angesteuert.

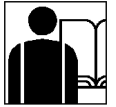
Zum 2. Punkt:

Aussetzer, die katalysatorschädigend sein können, werden alle 200 U/min nach Drehzahl und Last überwacht.

Wird nun die im Steuergerät festgelegte Aussetzerrate nach Drehzahl und Last überschritten, wird sofort die Fehlerlampe (Check-Engine) angesteuert und das Einspritzsignal (ti) an diesem Zylinder ausgeblendet.

Bei einer Aussetzererkennung könnte ja auch die Ursache eine Dampfblasenbildung in der Einspritzleiste sein. Um das auszuschließen und zu erkennen, wird kurz das running-losses Drei-Zwei-Wegeventil zum Spülen der Einspritzleiste angesteuert (US).

Die Tank-Leer-Erkennung über den Kraftstofffüllstandsgeber im Tank (4 ltr. Erkennung) wird im DIS-Tester als Diagnose-Hinweis ausgegeben.



Der noch vorhandene 240 Ω Shunt-Widerstand für die Zündkreisüberwachung (ZKÜ) ist im Unterschied zur MS41.0 nur noch eine Eingangsgröße für die Aussetzerratenüberwachung.

Als zweite Funktion werden über diese ZKÜ-Leitung noch reine Zündungsfehler für die Diagnose in den Fehlerspeicher eingetragen.

Diagnosehinweise:

Um im Training mit dem Skop im Motorleerlauf die ti-Ausblendung zeigen zu können, muß an mindestens zwei Zylinder die Zündung unterbrochen werden, um die Aussetzerratenhöhe im Leerlauf zu erreichen.

Sekundär-Lufteinblasung

Die Sekundärlufteinblasung ist in der OBD II sowie beim Motor M52 beschrieben.

Die Luft wird über einen im Zylinderkopf eingegossenen Kanal wie bei der MS41.1 eingeblasen.

Abgasklappe (2,8 Ltr.)

Diese Abgasklappe kommt wegen einer Schalldämpferänderung nur bei RL-Fahrzeugen ab Serienanlauf zum Einsatz.

Die Ansteuerung der Abgasklappe erfolgt wie bei der MS41.1.

Tankentlüftungsventil TEV

Das Tankentlüftungsventil wird mit 10 Hz. angesteuert und ist stromlos geschlossen. Durch eine leichtere Bauweise sieht das Ventil zwar anders aus, ist aber von der Funktion mit dem jetzigen Serienteil vergleichbar.

Leerlaufsteller



Das MS42-Steuergerät bestimmt über den Leerlaufsteller ZWD 5 die Leerlaufsolldrehzahl.

Die LL-Regelung erfolgt über das Tastverhältnis bei 100 Hz Grundfrequenz.

Die Aufgaben des Leerlaufstellers sind:

1.	Bereitstellung der Startluftmenge; (bei Temperaturen $< 0^{\circ}\text{C}$ wird zusätzlich die Motor-Drosselklappe (MDK) elektrisch geöffnet)
2.	Vorsteuerung für den Leerlauf für die jeweilige Solldrehzahl und Lastbeaufschlagung
3.	Leerlaufregelung für die jeweiligen Drehzahlen; (eine schnelle Regelung und die Feinregelung erfolgen über die Zündung)
4.	Langsamfahrbetrieb über den Leerlaufsteller
5.	Unterdruckbegrenzung (Blaurauch)
6.	Komfortverbesserung bei Übergang in den Schubbetrieb

Abweichende Leerlaufdrehzahlen stellen sich ein:

1.	in der Warmlaufphase
2.	bei Klimaanlage ein
3.	beim Einlegen einer Fahrstufe
4.	bei der Anfahrunterstützung
5.	zur Fahrgastraumaufheizung
6.	bei einer Drehzahlanhebung durch den Kundendienst
7.	in der Funktion Kat-Heizen im Leerlauf

Eine Lastvorsteuerung über den Leerlaufsteller stellt sich ein bei:

1.	Klimakompressor ein
2.	der Anfahrunterstützung
3.	den verschiedenen E-Lüfterdrehzahlen
4.	dem Einlegen einer Fahrstufe

Resonanzsauganlage und Turbulenzsauganlage

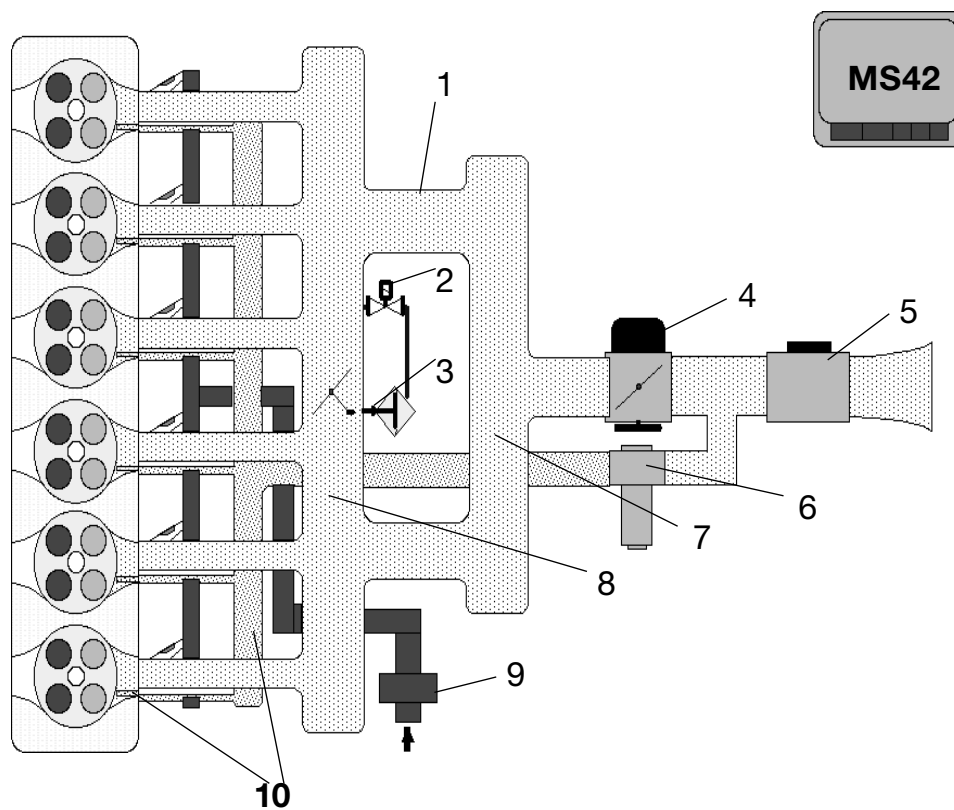


Zur Erhöhung des Drehmomentes im unteren Drehzahlbereich wird beim 6 Zylinder Motor die Sauganlage in 2 separate Dreiergruppen getrennt (Resonanzsauganlage). Die Ansteuerung der Resonanzklappe erfolgt über ein Magnetventil und einem vorgeschalteten Unterdruckspeicher.

Bei weniger als 3750 U/min wird das Magnetventil bestromt, und der Unterdruck wird nun an der Unterdruckdose wirksam und schließt die Resonanzklappe. Durch das Schließen der Resonanzklappe entstehen nun 2 separate Saugrohr-Dreiergruppen mit langen Saugrohren

(niedrige Drehzahlen = lange Ansaugwege/hohe Drehzahlen = kurze Ansaugwege).

Ist die Drehzahl größer als 4100 U/min (geringfügig auch noch temperaturabhängig bewertet), wird das Magnetventil stromlos und somit die Unterdruckdose belüftet. Die Resonanzklappe geht nun auf, und es entstehen 6 kurze Saugrohre.



KT-1730

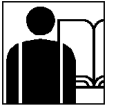
Abb. 33: Sauganlage MS42

- | | | | |
|---|--|----|--|
| 1 | Resonanzrohr | 2 | Magnetventil |
| 3 | Unterdruckdose mit Resonanzklappe | 4 | Motordrosselklappe (MDK) |
| 5 | Luftmassenmesser (HFM) | 6 | Leerlaufsteller (ZWD) |
| 7 | Resonanzsammler | 8 | Hauptsammler |
| 9 | Druckregelventil für Kurbelgehäuseentlüftung | 10 | Turbulenzsammler mit den Turbulenzbohrungen \varnothing 5,5 mm |

Der Turbulenzsammler ist ein eigenständiger Sammler mit einer 5,5 mm Bohrung im Zylinderkopf. Über diese Turbulenzbohrung wird die Luft vom Leerlaufsteller direkt zu einem Einlaßventil eines jeden Zylinders geführt (bessere Gemischaufbereitung). Die Luftführung des Leerlaufstellers ist vom Saugrohr vollkommen getrennt.

Die Übergangsfunktionen zwischen der Turbulenz und der Resonanzsauganlage sind im Funktionsdiagramm Motordrosselklappe erklärt.

Motordrosselklappe MDK



Die Komponente Motordrosselklappe (MDK) weist vier Potentiometer auf.

Aus Gründen der Redundanz werden die beiden zu messenden Winkel (Lastwunsch und Ist-Position) doppelt erfaßt.

Das erste Doppelpoti erfaßt den Lastwunsch vom Gaspedal über einen Seilzug.

Das zweite Doppelpotentiometer erfaßt die Drosselklappen-Ist-Stellung.

Die elektrische Ansteuerung der Motordrosselklappe erfolgt über PWM Signale (pulsweitenmoduliert) mit 600 Hz. Grundfrequenz.

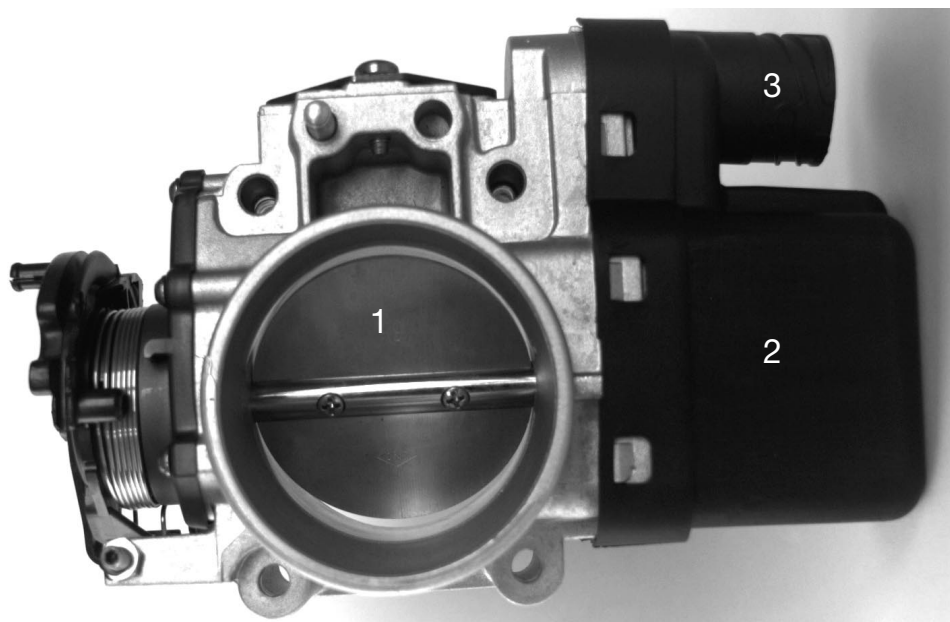
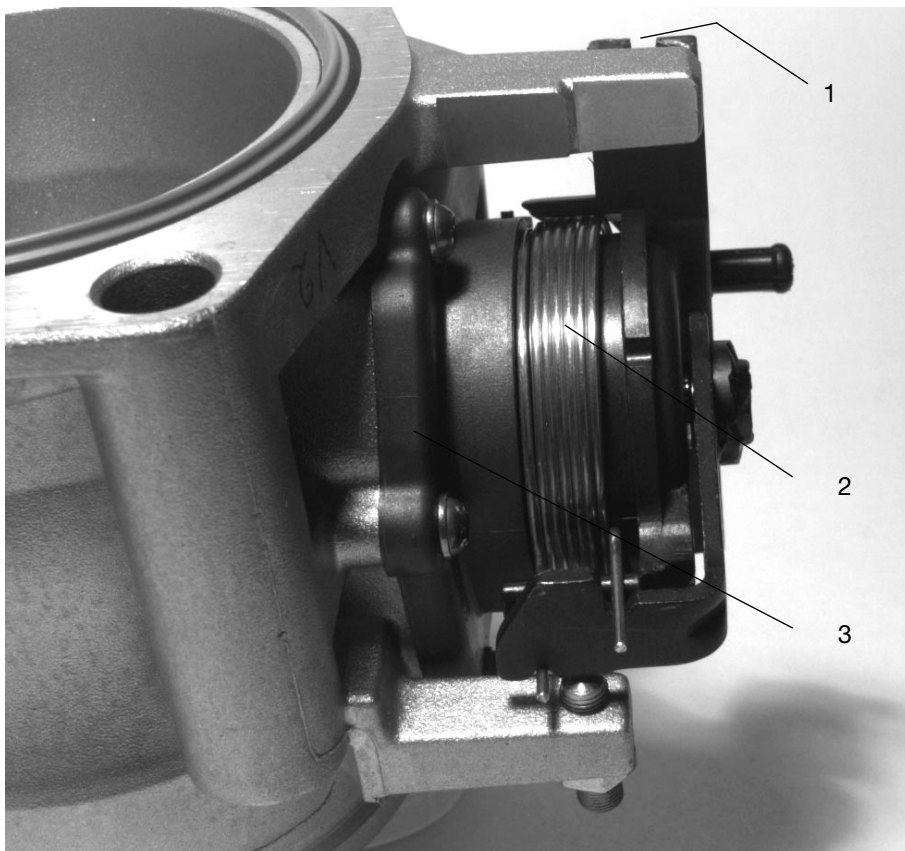
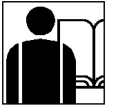


Abb. 34: Motordrosselklappe (MDK)

KT-2183

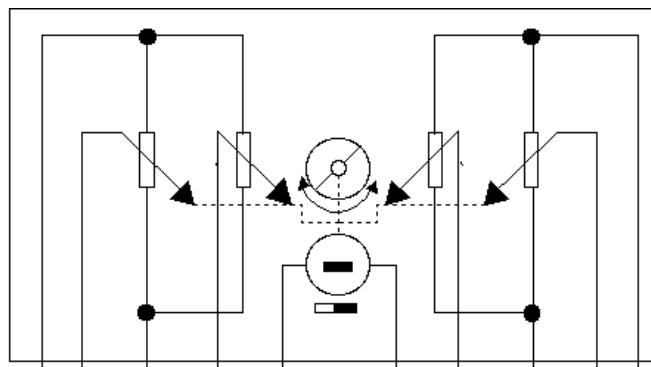
- 1 Drosselklappe
- 2 Kollektorloser Elektromotor
- 3 Kabelbaumseitiger Elektroanschluß



KT-2184

Abb. 35: Mechanischer Aufbau der Motordrosselklappe

- 1 Bowdenzugaufnahme vom Gaspedal mit Seilscheibe
- 2 Koppelfeder
- 3 Befestigungsdeckel mit Potentiometeraufnahme

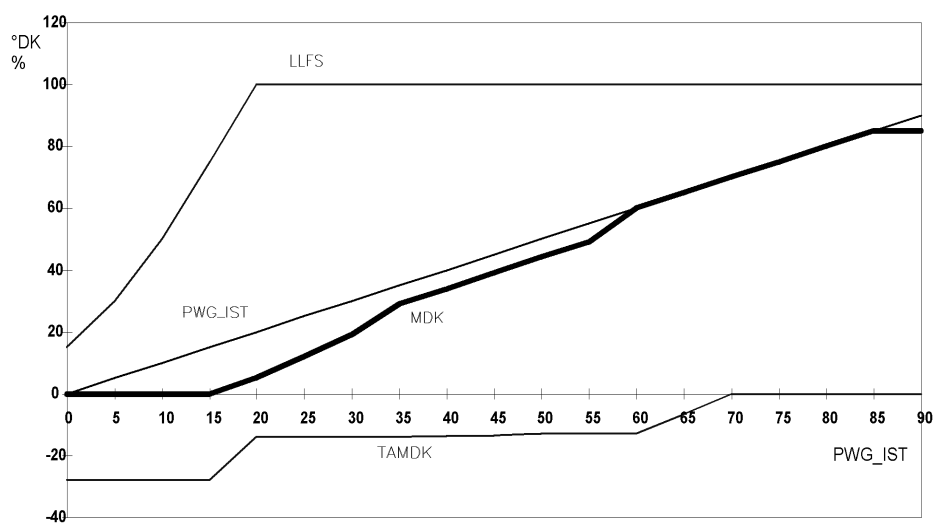


KT-1729

Abb. 36: Auszug aus Gesamtschaltplan MDK

Diese Motordrosselklappe übernimmt folgende Funktionen:

- Füllungsregelung
- ASC-Regelung
- MSR-Regelung
- FGR-Regelung
- Vorsteuerung beim Motorstart, wenn Motortemperatur $< 0\text{ }^{\circ}\text{C}$

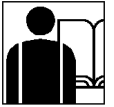


KT-1850

Abb. 37: Füllungsvorsteuerung über MDK und Leerlaufsteller ZWD

Kürzelerklärung zur Graphik:

- LLFS = Leerlauffüllungssteuerung; über den Leerlaufsteller ZWD 5
- PWG_IST = Gaspedalsignal; es ist der Lastwunsch des Fahrers, es ist das Potentiometer-Signal
- MDK = Kennline der Motordrosselklappe im Verhältnis Drosselklappenwinkel in % und zum Fahrerlastwunsch in Grad
- TAMDK = Tastverhältnisansteuerung der Motordrosselklappe in %
- PWG_IST = Öffnungswinkel der Drosselklappe von 0 - 90 Grad
- °DK % = Tastverhältnisansteuerung in % von 40 bis 120 %



Die Anforderung Fahrerwunsch von der Seilscheibe (PWG_IST) und die Leerlaufregelung werden addiert und bilden in der Summe die Vorsteuerung für die MDK und für die Leerlauffüllungssteuerung (LLFS) über den Leerlaufsteller ZWD 5.

Mit "Seilscheibe" ist die Bowdenzugaufnahme an der Drosselklappe gemeint.

Das Signal vom Gaspedal und das Signal vom Leerlaufsteller wird addiert.

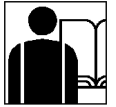
Mit diesem addierten (neuen) Signal wird nun der Leerlaufsteller und die Motordrosselklappe angesteuert = Vorsteuerung.

Um eine optimale Turbulenzwirkung im Brennraum zu erzielen, wird zuerst nur der Leerlaufsteller ZWD 5 zur Leerlauffüllungssteuerung (LLFS) geöffnet.

Die MDK wird über das Tastverhältnis mit ca. 30% (TAMDK) elektrisch am Leerlaufanschlag der Drosselklappe gehalten; also zugehalten.

Das bedeutet, daß bis ca. 15° Lastwunsch (PWG_IST) nur über den Leerlaufsteller gefahren wird (Graphik).

Die MDK-Vorsteuerung verbleibt unterhalb der Seilscheibenstellung, weil sonst über die Koppelfeder unterschiedliche Kräfte für den Kunden spürbar auf das Gaspedal wirken.



Die MDK wird gegenüber der Seilscheibe im Normalbetrieb und im ASC-Betrieb elektrisch schließend ausgelenkt.

Im oberen PWG-Bereich (ca. 60°) wird die MDK abgeschaltet, und die Drosselklappe wird nun nur noch von der Koppelfeder mechanisch weiter geöffnet.

Der mechanische Drosselklappenanschlag wird bei Senkrechthaltung der Drosselklappe erreicht (90 Grad). Der Kick-Down-Weg wird durch Überdrehen der Seilscheibe erreicht.

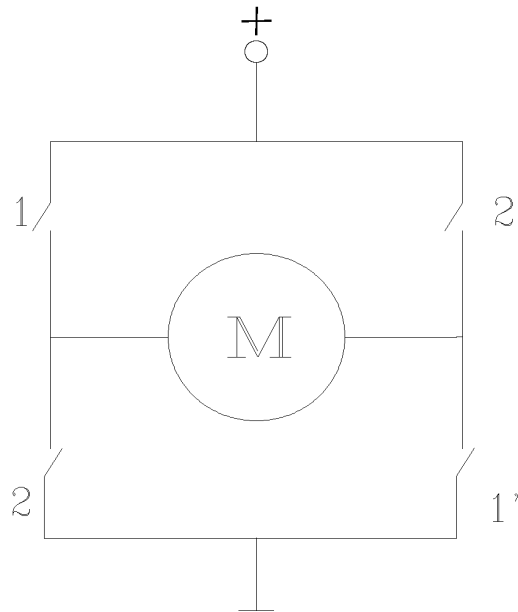
Die neue Motordrosselklappe (MDK) unterscheidet sich von der bekannten EML in folgenden Punkten.

- Kein Potentiometer am Gaspedal, sondern ein Doppelpotentiometer an der Seilscheibe der Motordrosselklappe (MDK).
- Bowdenzug: Der Bowdenzug wird auch für den Notlauf benutzt, und es ist im Notbetrieb ein maximaler Luftdurchsatz möglich.

Die elektrische Ansteuerung des MDK-Motors in beiden Richtungen erfolgt über eine H-Brückenschaltung.



MDK-H-Brückenschaltung:



KT-1858

Abb. 38: MDK-H-Brückenschaltung

MDK-Notlaufreaktionen

Übersicht der MDK-Fehlerreaktionen

Wird ein Fehler im System erkannt, unterscheidet man zwischen:

Notlauf 1 (nicht sicherheitskritische Fehler, die die Funktion der MDK beeinträchtigen)

Notlauf 2 (wird gesetzt, wenn Fehler auftreten, die die Fahr-sicherheit beeinträchtigen könnten)

Notlauf Leerlaufsteller

Notlauf 1



- Ansteuerung der EML-Warnlampe
- Abschaltung der MDK; dieses bewirkt den Übergang in den Koppelpunkt. Das heißt, die Drosselklappe geht über die Koppelfeder mechanisch entsprechend dem Lastwunsch (Seilscheibenstellung) auf.
- Um kontrollierbare Fahrzeugreaktionen zu erreichen, wird diese MDK-Öffnung durch Schließen des Leerlaufstellers und Zündwinkelspätziehung ausgeglichen.
- Begrenzung der Fahr-Dynamik durch Einspritzausblendung.

Der Notlauf 1 mit begrenzter Dynamik wird gesetzt, wenn z.B. ein oder mehrere Potentiometer ausfallen oder eine Adaption der Potentiometer nicht durchgeführt werden kann, ein H-Brückenfehler vorliegt usw. Das Fahrzeug läßt sich dann nur ganz langsam, aber bis zur Höchstgeschwindigkeit mit begrenzter Dynamik beschleunigen.

Dem Fahrer wird ein gesetzter Fehler gezeigt, indem die EML-Warnlampe im Kombiinstrument aufleuchtet und das Fahrzeug nur noch mit dieser begrenzten Dynamik gefahren werden kann.

Bei einem Fehlereintrag wird die MDK abgeschaltet, und es findet eine mechanische Koppelung (über die Koppelfeder) von der Seilscheibe zur Drosselklappe statt.

Nun kann der Fahrer über das Gaspedal, Bowdenzug und die Koppelfeder die Drosselklappe direkt mechanisch öffnen und weiterfahren.

Der BMW Service spricht im Fehlerfall über den DIS-Tester den Fehlerspeicher an.

Notlauf 2

Wenn zu den Notlauf 1-Fehlern noch ein weiterer Fehler hinzukommt, oder eine Verletzung der Plausibilität, wird der Notlauf 2 gesetzt.

Eine Plausibilitätsverletzung liegt vor, wenn z.B. die Seilscheibenstellung nicht zur MDK-Stellung und dem dazu gehörenden Luftdurchsatz paßt.

Notlauf 2 wird auch sofort eingeleitet bei gleichzeitigem Treten von Gaspedal und Bremse oder bei einem Fehler in der Bremslichtschalterdiagnose.



Bei einem Notlauf 2-Fehler kommt zu den aus Notlauf 1 bekannten Maßnahmen noch eine Drehzahlbegrenzung hinzu, die leicht über der Leerlaufdrehzahl liegt.

Bei Notlauf 2 wird immer die Drehzahlbegrenzung gesetzt. Bei nicht getretener Bremse liegt die Begrenzung bei ca. 1300 U/min und bei getretener Bremse liegt die Notlauf 2-Drehzahl bei ca. 1000 U/min.

Auch die V-max-Begrenzung wird bei Notlauf 2 herabgesetzt auf ca. 30 - 40 km/h.

Der Grund für diese V-max-Begrenzung ist: klemmt die MDK in voll geöffnetem Zustand, so ist der Unterdruck im Saugrohr für eine ausreichende Bremskraftunterstützung zu klein.

Weitere Sicherheitskonzepte:

Vom MDK-Sicherheitskonzept wird auch eine schwergängige oder klemmende Drosselklappe erkannt.

Durch die Überwachung des Ansteuertastverhältnisses zur Drosselklappen-Bewegung wird dieser Fehler erkannt.

Notlaufmaßnahmen bei einem Drosselklappenklemmer:

- Drehzahlbegrenzung abhängig vom Pedalwert und der MDK-Position
- Begrenzte Dynamik
- Losrütteln der MDK durch eine Wechsellansteuerung zwischen 100 % und 0 % Tastverhältnis
- V-max-Begrenzung bei voll geöffneter MDK
- Obwohl ein Koppelfederbruch an der Drosselklappe auch optisch erkannt werden kann, gehört dieser Fehler auch zum Sicherheitskonzept.

Notlauf Leerlaufsteller



Wird ein Leerlaufstellerfehler erkannt, ergreift das Steuergerät je nach Fehlerbild (erhöhter Luftdurchsatz ja/nein) ergänzende Maßnahmen.

Diese ergänzenden Maßnahmen sind mit der BMS 43 identisch und sind in der Unterlage BMS 43 Fehlermatrix beschrieben.

Auch hier wird dem Fahrer der Fehler (wie schon im Notlauf 1) durch eine begrenzte Dynamik spürbar angezeigt.

Bei einem Leerlaufstellerfehler wird die elektrische MDK-Ansteuerung exakt der Seilscheibenposition angepaßt.

Die EML-Warnlampe wird auch bei einem Leerlaufstellerfehler gesetzt.

Im Kundendienst wird der Fehler mit dem DIS-Tester ausgelesen.

Diagnosehinweis:

Im Fehlerfall bei erhöhtem Luftdurchsatz werden die Vanos und die Klopfregelung abgeschaltet, was zu einer spürbaren Leistungsreduzierung führt.

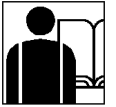
Vanos-Einlaß/Auslaß-Regelung

Die Vanos-Regelung der Ein- und Auslaßseite wird vom MS42-Steuergerät übernommen und ist in der Motor-Beschreibung M52 enthalten.

Aktive Motorlager

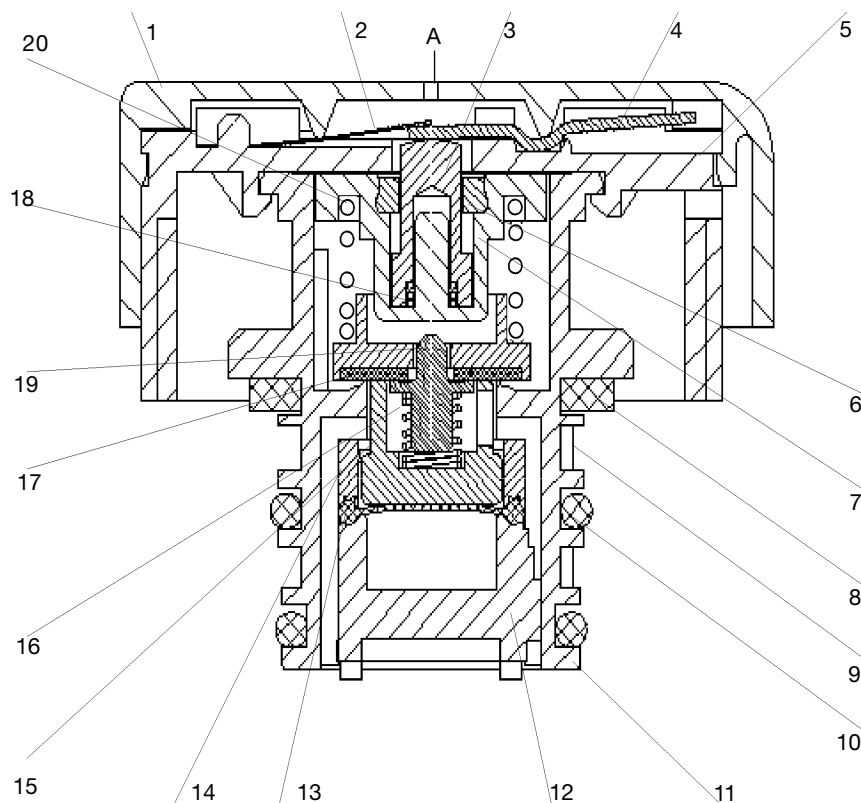
Der Serieneinsatz dieser aktiven Motorlager ist noch nicht definiert.

Kennfeldkühlung



Die Kennfeldkühlung des M52 Motors ist mit der Kennfeldkühlung des M62 Motors zu vergleichen. Natürlich ist das Kennfeld nach den Parametern Leistung/Verbrauch dem M52 Motor angepaßt und somit geringfügig anders.

Ab Anlauf E46 kann im heißen Zustand der Kühlerdeckel nicht mehr geöffnet werden. Der Kühlerdeckel wird ab einer bestimmten Temperatur über eine Art Bimetallsperre im Kühlerdeckel gesichert.



KT-1843

Abb. 39: Kühlerdeckel mit Abschaubsicherung
(zur Zeit noch nicht Serie)

1	Griffkappe	2	Blattfeder
3	Druckbolzen	4	Hebel
5	Schraubkappe	6	Abschlußscheibe
7	Abschlußkappe	8	Flachdichtung
9	Ventilfeder	10	O-Ring

11	Ventilgehäuse	12	Membranboden
13	Membrane	14	Distanzring
15	Membrankolben	16	Feder
17	Dichtung	18	Memoryfeder
19	Ventilfeder	20	Feder
A	Service-Bohrung		



Die Memoryfeder besteht aus einer besonderen Legierung, und diese Legierung verhält sich ähnlich wie Bimetall.

Funktion der Abschraubsicherung:

Bei Temperaturanstieg im Kühlsystem und im Motorraum wird eine Memoryfeder im Kühlerdeckel (Pos. 18) erwärmt. Bei einer Kühlmitteltemperatur von 100 ± 5 °C und einer Umgebungstemperatur von 65 ± 5 °C dehnt sich die Memoryfeder (Pos. 18) aus und schiebt den Druckbolzen (Pos. 3) mit einer bestimmten Kraft nach oben. Dadurch wird die geringe Kraft der Blattfeder (Pos. 2) überwunden und der Hebel (Pos. 4), welcher die Griffkappe (Pos. 1) und die Schraubkappe (Pos.5) miteinander verbindet, umgelegt. Die Griffkappe (Pos. 1) ist nun entriegelt und dreht frei durch. Der Verschluss läßt sich nicht mehr abschrauben.

Bei Abkühlung des Kühlsystems läßt die Kraft der Memoryfeder (Pos. 18) ab einer Kühlmitteltemperatur von 70 ± 8 °C und einer Umgebungstemperatur von 25 ± 5 °C wieder nach. Jetzt kann die Blattfeder (Pos. 2) den Hebel (Pos. 4) und somit auch den Druckbolzen (Pos. 3) und die Memoryfeder (Pos. 18) in die Ausgangslage zurückdrücken. Bei einer Drehbewegung der Griffkappe (Pos. 1) rastet der Hebel (Pos. 4) wieder in die Mitnahmeöffnung der Griffkappe (Pos. 1) ein. Der Verschluss läßt sich öffnen.

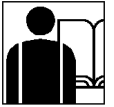
Überbrückung der Abschraubsicherung bei Service-Arbeiten:

Für den Fall, daß die Sicherung überbrückt werden muß, z.B. bei Servicearbeiten in der Fachwerkstatt, ist in der Mitte der Griffkappe eine Bohrung (Pos. A). Wenn durch diese Bohrung ein Stift eingedrückt wird (Büroklammer) und gedrückt bleibt, dann rastet bei einer Drehbewegung der Griffkappe der Hebel wieder ein. Der Verschluss läßt sich abschrauben.

Achtung: Verbrühgefahr

Temperaturfühler (NTC)

Alle Temperaturfühler haben die gleiche Kennlinie, nur der NTC-Luftfühler hat eine andere Kennlinie. Der Öl-Temperaturfühler wird zur Vanosregelung benötigt.



Lambdasonde

Die Bosch-Lambdasonde LSH 25 hat eine Heizleistung von etwa 18 Watt bei einer Tastverhältnisansteuerung von 1Hz.

Sonde vor Kat.:

Der Arbeitsbereich liegt zwischen 0 - 800 mV. Ab ca. 300 °C beginnt die Regelbereitschaft.

Die Sonde nach Kat. ist im Kapitel OBD II beschrieben.

Die Lambdasonden vor/nach Kat. sind im Bereich des Schutzrohres unterschiedlich. Die Bohrungen und die Schlitze sind anders. Durch die kabelbaumseitig kodierten Stecker ist ein Vertauschen nicht möglich.

Luftmassenmesser HFM

Der Luftmassenmesser vom Hersteller Siemens ist in seinen Funktionen gleich geblieben, nur ist er kleiner geworden.

RZV-Zündanlage mit Mehrfachzündung

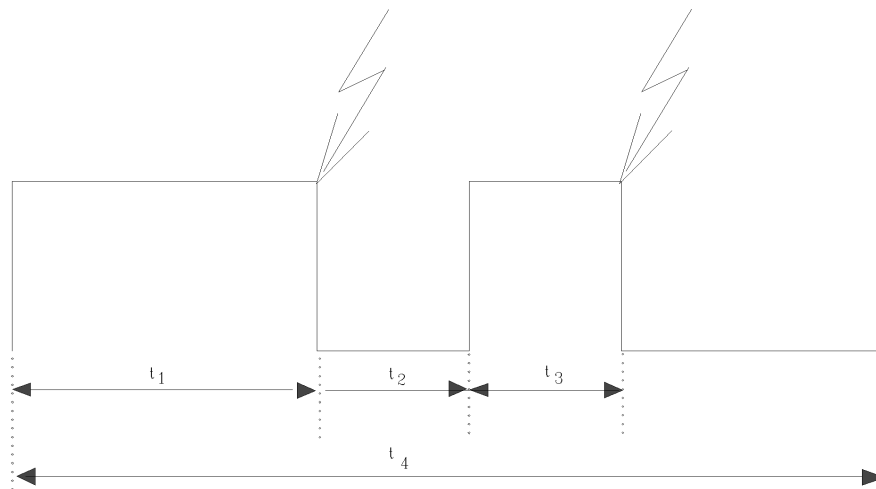
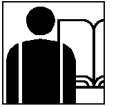
Die Zündanlage der Motorsteuerung Siemens MS42 wurde um die Funktion Mehrfachzündung pro Zündkerze erweitert.

Ziel der Mehrfachzündung ist:

Die Entflammsicherheit im Start und im Leerlauf deutlich zu verbessern.

In Verbindung mit Gleitfunkenkerzen (Longlife-Kerzen von BMW) die Isolatorspitze zu reinigen.

Damit wird der Einfluß von Rußablagerungen auf dem Zündkerzenisolator bedeutungslos und die Entflammsicherheit deutlich erhöht.



KT-1824

Abb. 40: MS42 RZV-Mehrfachzündung

Funktionsbeschreibung:

- t_1 Schließzeit (regulär aus dem Zündkennfeld)
- t_2 Funkenbrenndauer (150 μ s)
- t_3 Schließzeit für Mehrfachfunken (als Funktion von U_{Batt})
- t_4 Segmentdauer bis 20 Grad KW nach OT

Die Mehrfachfunken werden bis zu einer Motordrehzahl von ca. 1350 U/min und bis 20 ° nach OT immer ausgegeben.

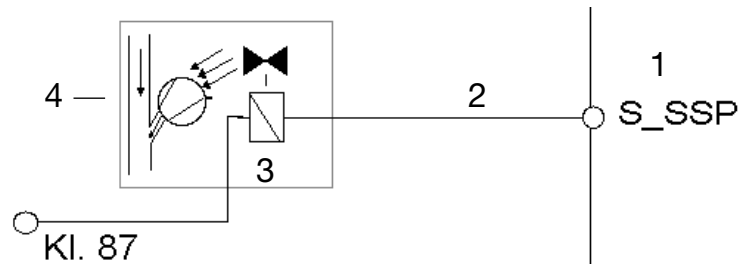
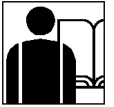
Wie oft an den jeweiligen Zündkerzen bis 20 ° KW nach OT gezündet wird, steht in Abhängigkeit der Batteriespannung.

Bei einer geringen Batteriespannung ist der Primärstrom kleiner, und man braucht mehr Zeit, um ein entsprechendes Magnetfeld aufzubauen. Das bedeutet dann aber auch: kleine Batteriespannung weniger Funken, große Batteriespannung mehr Funken.

Der bekannte 240 Ohm-Shunt-Widerstand wird nur noch zur Zündungsfehler-Erkennung und Speicherung von Zündungsfehlern für die Diagnose herangezogen.

Saugstrahlpumpe

Um bei allen Betriebszuständen ausreichend Unterdruck für den Bremskraftverstärker zu bieten, wird in nachfolgenden Betriebszuständen die Saugstrahlpumpe vom MS42-Steuergerät aktiv geschaltet:



KT-1729

Abb. 41: Auszug aus dem Gesamtschaltplan Saugstrahlpumpe

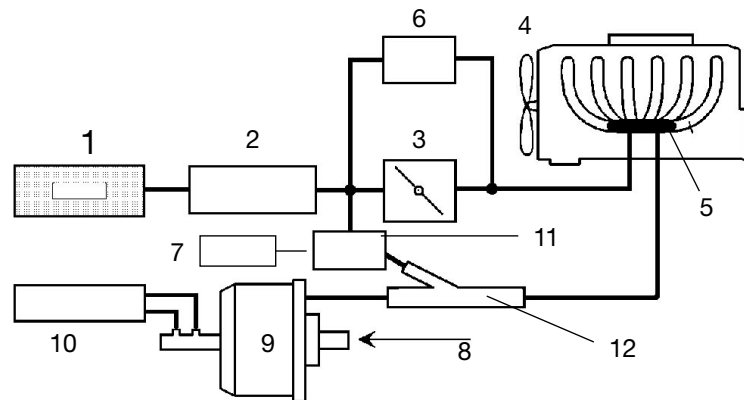
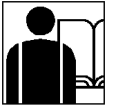
- 1 MS42-Steuergerät
- 2 Steuerleitung
- 3 Magnetventil (Luftabschaltventil)
- 4 Saugstrahlpumpe

Die Saugstrahlpumpe ist aktiv:

1. der Klimakompressor läuft
2. bei eingelegter Gangstufe (im Fehlerfall der Gangstufenanzeige bleibt die Saugstrahlpumpe immer aktiv)
3. bis zu einer Temperaturschwelle von ca. $< 70\text{ °C}$

Der Ausgleich der "Zusatzluft" bei eingeschalteter Saugstrahlpumpe wird durch die Luftvorsteuerung über den Leerlaufsteller berücksichtigt.

Geschaltet wird die Saugstrahlpumpe durch das Luftabschaltventil, welches durch das MS42-Steuergerät angesteuert wird.



KT-1731

Abb. 42: Prinzipskizze für Saugstrahlpumpe M52/M43

1	Luftfilter	2	Luftmassenmesser (HFM)
3	Motordrosselklappe	4	Motor
5	Saugrohr	6	Leerlaufsteller
7	MS42-Steuergerät	8	Bremspedalkraft
9	Bremskraftverstärker	10	Radbremsen
11	Luftabschaltventil	12	Saugstrahlpumpe

Diagnosehinweis:

Die Saugstrahlpumpe ist im "nicht" bestromtem Zustand offen, das heißt, sie wirkt stromlos bremsdruckverstärkend.

Nockenwellengeber Einlaß-/Auslaßnockenwelle

Der Nockenwellengeber Einlaßseite ist als statischer Hall-Geber ausgeführt. Dieser liefert schon ein Signal bei Motorstillstand.

Der Einlaßnockenwellensensor dient zur Zylinderbankerkennung für die Vorabspritzung, zur Synchronisation, als Drehzahlgeber bei KW-Geberausfall sowie zur Lageregelung der Einlaßnockenwelle (Vanos).

Der Auslaßnockenwellensensor dient zur Lageregelung der Auslaßnockenwelle (Vanos).

Diagnosehinweise:

Bei einem Nockenwellengeberausfall auf der Einlaßseite gibt es keine Ersatzgröße, und das Steuergerät gibt ein Notlaufprogramm aus. In diesem Programm ist die Vanos auf der Ein-/Auslaßseite passiv also keine Vanosverstellung.

Des weiteren geht die Klopfregelung ins Notlaufprogramm (Zündung in Richtung spät), und die Doppelzündung wird aktiv, wenn der Fehler beim Motorstart erkannt wird.

Fällt der Geber auf der Auslaßseite aus, gibt es auch keine Ersatzgröße. Bei diesem Notlaufprogramm ist die Vanos auf der Ein-/Auslaßseite, was auch zu einem Drehmomentverlust führt.

Achtung bei Montagearbeiten:

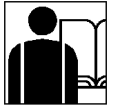
Auf der mechanischen Seite kann schon ein geringfügig verbogenes Geberrad zu falschen Signalen und damit zu Fehlereinträgen und Funktionsbeeinträchtigungen führen.

Kurbelwellengeber (KWG)

Der Kurbelwellengeber ist ein dynamischer Hall-Geber. Ein Signal kommt erst, wenn der Motor sich dreht. Das Impulsrad für diesen Geber ist direkt an der Kurbelwelle angebracht und befindet sich etwa im Bereich des 6. Zylinders unterhalb vom Anlasser.

Die zylinderindividuelle Verbrennungsaussetzererkennung wird auch von diesem Signal abgeleitet. Die Überprüfung auf Verbrennungsaussetzer basiert auf der Überwachung der Kurbelwellenbeschleunigung. Tritt ein Verbrennungsaussetzer auf, so sinkt die Winkelgeschwindigkeit der Kurbelwelle während eines bestimmten Winkelbereichs im Vergleich zu den übrigen Zylindern. Werden die daraus errechneten Laufunruhwerte überschritten, so wird zylinderindividuell auf Verbrennungsaussetzer erkannt.

Eine noch genauere Beschreibung finden Sie unter Aussetzererkennung.

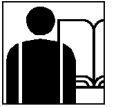


Diagnosehinweise:

Bei Ausfall des Kurbelwellengebers wird der Einlaßnockenwellengeber als Ersatzgröße herangezogen.

Einschränkungen beim Motorstart sowie im Fahrbetrieb treten auf, weil die Vanos passiv geschaltet wird und die Klopfregelung in den Notlauf geht (weg von der maximalen Frühzündung).

Auch hier auf verbogene Impulsräder im mechanischen Bereich achten.



Motordrehzahlbegrenzung

Die Begrenzung der Motordrehzahl ist gangabhängig ausgelegt.

Erst wird elektrisch über die MDK weich und komfortabel abgeregelt, und bei Überschreitung > 100 U/min wird härter begrenzt durch eine ti-Ausblendung.

Das bedeutet, große Gänge komfortable Begrenzung, kleine Gänge und im Leerlauf eine härtere Begrenzung.

Geschwindigkeitssignal V-Signal

Das V-Signal wird vom ABS-Steuergerät (rechtes Hinterrad) an die Motorsteuerung geliefert.

Eine Geschwindigkeitsbegrenzung (V-max-Begrenzung) wird auch über das elektrische Schließen der Motordrosselklappe (MDK) erreicht. Bei einem MDK-Fehler wird die V-max-Begrenzung über eine Zylinderausblendung (ti) erreicht.

Das 2. Geschwindigkeitssignal (beide Vorderrädersignale gemittelt) wird über den CAN-Bus geliefert und z.B. auch vom FGR (Fahrgeschwindigkeitsregler) benutzt.

Tempomat-Funktion (FGR) über Multifunktions-Lenkrad



Die FGR-Funktionen werden ohne Hauptschalter direkt vom Multifunktionslenkrad im MS42-Steuergerät ausgelöst. Die Stellung der einzelnen Tasten wird im MFL-Schalter digital kodiert und über eine serielle Datenleitung an die MS42 übermittelt.

Die MS42 stellt nun ihrerseits die gewünschte Fahrzeuggeschwindigkeit über die elektrische Ansteuerung der Motor-Drossel-Klappe (MDK) ein.

Bremslicht und Kupplungsschalter

Diese beiden Schaltereingänge werden benutzt, um einen gesetzten Tempomaten (FGR) abzuschalten. Die zweite Aufgabe vom Kupplungsschalter ist, ein Überspringen der Motordrehzahl beim Schaltvorgang zu verhindern. Dieses wird durch eine kurzzeitige Verstellung des Zündzeitpunktes sowie ein schnelles Aktivieren der Schubabschaltung erreicht.

Die Anfahrunterstützung wird durch eine Drehzahlanhebung sowie durch eine Füllungsanhebung bei gleichzeitiger Zündverstellung in Richtung spät erreicht.

Des Weiteren werden der Bremslichtschalter und der Bremslichttestschalter für die Notlaufaktionen der Motordrosselklappe bei Fehlererkennung herangezogen (siehe MDK-Funktion).

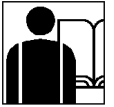
EWS 3.3

Die wichtigsten Änderungen an der EWS 3 sind die Schnittstellenänderungen zur Motorsteuerung und zum K-Bus. Über den K-Bus werden z.B. Signale wie Motordrehzahl, BC-Daten und Grundmodulinformationen gesendet.

Bei der EWS 3.3 wird vom EWS-Steuergerät ein Wechselcode zur Motorsteuerung gesendet, welcher sich von Motorstart zu Motorstart ändert. Dieser Wechselcode wird bei allen Motorsteuerungen, die den SKE-Stecker haben, einfließen.

Die EWS 3.3-Steuergeräte werden über den Wechselcode in der BMW DOM-Datenbank der Fahrgestellnummer fest zugeordnet.

Aus diesem Grund ist es auch nicht mehr möglich, das MS42-Steuergerät probeweise zu tauschen. Im MS42-Steuergerät wird das KW-Gebersignal solange gesperrt, bis vom EWS-Steuergerät ein korrektes Signal empfangen und erkannt wurde. Auf diese Weise werden bei Startversuchen ohne den zum Fahrzeug gehörenden Schlüssel Einspritzung und Zündung verhindert, und das Fahrzeug kann nicht in Betrieb genommen werden.



Diese geänderte EWS 3.3 kommt im E38 MJ '97 zum ersten Mal zum Einsatz. An dem neuen 13poligen Anschlußstecker ist das neue Steuergerät deutlich erkennbar.

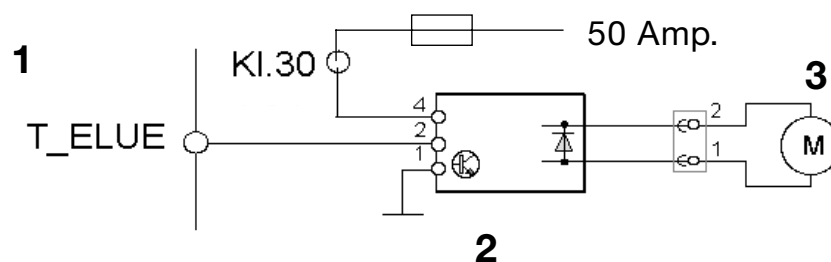
Solange der Motor läuft, wird das Signal nicht mehr abgefragt. Bei einem eventuellen Steuergerätaustausch wird der EWS-Abgleich in bekannter Form über den MoDiC/DIS-Tester durchgeführt.

Das EWS 3.3-Steuergerät ist beim E46 hinter dem Lichtschaltzentrum verbaut.

Weitere Detailinformationen und Graphiken zur Bus-Anbindung sind in der Unterlage BMS 46 enthalten.

E-Lüftersteuerung

Das MS42-Steuergerät steuert über eine Leistungsendstufe, die an der Lüfterzarge befestigt ist, den Elektrolüfter an.



KT-1729

Abb. 43: Auszug aus Gesamtschaltplan MDK

- 1 MS42-Steuergerät
- 2 Leistungsendstufe
- 3 Lüftermotor

Die Leistungsendstufe wird über eine 50 Amp.-Sicherung mit Plus 30 und Masse über den Fahrzeugkabelbaum versorgt. Die Sicherung ist im Handschuhfach oberhalb vom Sicherungsträger verbaut. Die Endstufensteuerung übernimmt das MS42-Steuergerät.



Der E-Lüfter wird mit einem PWM-Signal angesteuert. Die Übertragungsfrequenz ist ca. 100 Hz. Die Ansteuerung erfolgt bedarfsorientiert.

Das berechnete Tastverhältnis ist abhängig von:

- der Kühlwasseraustrittstemperatur
- der Katalysator-Ersatztemperatur
- der Fahrzeuggeschwindigkeit
- der Batteriespannung UB
- dem Druck in der Klimaanlage

Die Katalysator-Ersatztemperatur wird vom MS42-Steuergerät berechnet.

Ablauf der Lüftersteuerung:

Bei jeder Lüfteransteuerung (aus dem Stillstand) findet zuerst eine Bauteildiagnose statt. Dabei wird der Lüfter kurz auf ca. 20 % seiner maximalen Drehzahl gebracht und dann abgeschaltet.

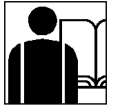
Die Spannung, die der Lüfter nun beim Auslaufen erzeugt (er wird ja zum Generator), muß bei intaktem Lüfter in einem vorgegebenen Toleranzband liegen. Ist dies nicht der Fall, so wird die Signalleitung von der Endstufe nach Masse geschaltet, und es erfolgt ein Fehlerspeichereintrag im MS42-Steuergerät.

Hinweis: Bei einem Fehlereintrag ist der Lüfter auf Freigängigkeit sowie Schwergängigkeit zu überprüfen. Wird der Fehler als "momentan nicht vorhanden" gemeldet, so kann der Lüfter zeitweise blockiert gewesen sein, oder die Signalleitung scheuert an Fahrzeugmasse und erzeugt so sporadisch Kurzschlüsse nach Masse.

Unmittelbar nach dieser Lüfterdrehzahldiagnose wird der Lüfter auf die vorgegebene Drehzahl gebracht. Die Leistungsendstufe realisiert dies über eine Drehzahlanstiegsrampe, die auch bei Drehzahländerungen aktiv ist. Es erfolgt somit keine sprunghafte Drehzahländerung.

Bei 10 % Tastverhältnis dreht der Lüfter mit 1/3 der Maximaldrehzahl. Unter 10 % Tastverhältnis steht der Lüfter.

Mit 90 bis 95 % Tastverhältnis dreht der Lüfter mit Maximaldrehzahl. Bei mehr als 95 % steht der Lüfter.



Hinweis:

Die Tastverhältnisänderungen werden mit einer Hysterese gefiltert. Damit werden geringfügige Drehzahländerungsanforderungen unterdrückt, die zu einem Pendeln der Lüfterdrehzahl führen würden.

Achtung:

Beim Einschalten der Klimaanlage erfolgt keine zwangsweise oder gleichzeitige Ansteuerung des E-Lüfters.

Nach einer scharfen Fahrt kann der Lüfter nach dem Abstellen des Motors mit unterschiedlichen Drehzahlen (nach Zündung aus) nachlaufen. Auch die Nachlaufzeit ist unterschiedlich und hängt wieder von der Kat.-Ersatztemperatur ab.

Abhängig von der Kat.-Ersatztemperatur werden Drehzahlen zwischen 1/3 bis 1/2 der Maximaldrehzahl für mindestens 3 Minuten bis max. 11 Minuten realisiert. Die Information für den Lüfternachlauf wird mit 10 Hz. übertragen.

Lüfterstromaufnahme beträgt ca. 30 Ampere

Diagnosehinweise:

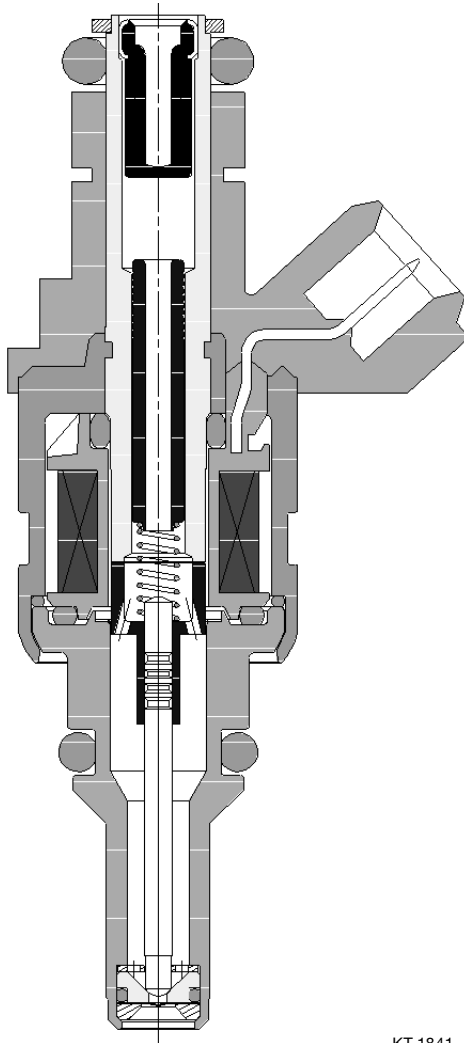
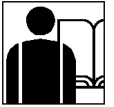
Es könnte eine Heißlängervariante mit dem bekannten Viskoselüfter geben.

Ein Lüfternotlauf ist nicht realisiert, aber die Endstufen sind kurzschlußfest.

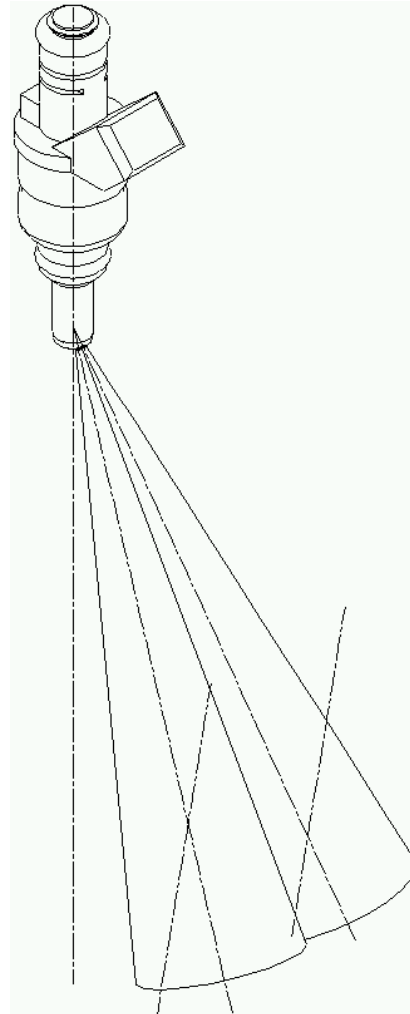
Eine manuelle Prüfung der Lüfterfunktion durch Verbinden der Signalleitung mit B+ oder Masse ist nicht möglich. Beide Fälle werden von der Endstufe als ungültiges Signal erkannt. Der Lüfter dreht in beiden Fällen nicht.

Einspritzventile:

Die neuen Einspritzventile vom Hersteller Siemens sind schräg abspritzende Ventile und haben keine Luftumfassung.



KT-1841



KT-1842

Abb. 44: MS42-Einspritzventil/Ventilspritzwinkel

Kraftstoffdruckregler



Der Kraftstoffdruckregler regelt nicht mehr den Kraftstoffdruck in Abhängigkeit des Saugrohrunterdruckes.

Der Kraftstoffdruck in der Einspritzleiste ist konstant 3,5 bar.

Damit bei einer evtl. Undichtigkeit an der Membrane des Kraftstoffdruckreglers der Kraftstoff nicht ins Freie austreten kann, wird der kleine schwarze Schlauch zur Kurbelgehäuseentlüftung geführt. Der Anschluß ist zwischen dem Ölabscheider und der Kurbelgehäuseentlüftung zu finden.

Zylinderabschaltung:

Bei der Funktion Drehzahlbegrenzung und der Geschwindigkeitsbegrenzung wird die Einspritzung für einzelne Zylinder gesperrt, um somit weich abzuregeln.

Momentenregelung ASC/DSC/MSR/EGS

Eine Drehmomentenanpassung an das von ASC, DSC, MSR oder EGS gewünschte Sollmoment erfolgt über eine Momentenreduzierung oder eine Momentenerhöhung.

Wird eine Momentenreduzierung gefordert, erfolgt eine Zündwinkelrücknahme (schneller Eingriff) und eine Reduzierung der Füllung durch den Leerlaufsteller und der MDK.

Wenn eine Momentenerhöhung gefordert wird, erfolgt eine Erhöhung der Füllung durch den Leerlaufsteller und der MDK. Dabei wird das MDK-Motormaximalmoment niedrig gehalten und somit die Öffnungsgeschwindigkeit der Drosselklappe begrenzt (sanfter Einsatz).

Der Datenaustausch von Motor-Istmoment, Motor-Sollmoment und Fahrerwunschemoment erfolgt über den CAN-Datenbus.

Allgemeine Hinweise zur Diagnose



Einbauorte von nicht gut zugänglichen Steckern:

Stecker Tankentlüftungsventil: an der Sauganlage unter dem Ansaugkanal vom Zylinder 1.

Stecker Kühlwassertemperatur: an der Sauganlage unter dem Ansaugkanal vom Zylinder 6.

Stecker Klopfensoren: an der Sauganlage unter dem Ansaugkanal Zylinder 4.

Kurbelwellengeben: unterhalb vom Anlasser.

Stecker Einlaßnockenwellengeber: im Kabelkanal unter der Drosselklappe.

Weitere DME's und die BMW Motorsteuerung



DME 5.2 M44

Die Digitale Motor Elektronik (DME) M5.2 der Firma Bosch wurde auch beim Motor M44 (ebenfalls M73) verbaut (ab 1.97 in der Abgasvariante TLEV für den US-Markt). Dieses Steuergerät ist nicht rückwirkend austauschbar (TLEV = US-Abgasnorm).

Wesentliche Funktionen:

- Einzelzündung (ruhende Hochspannungsverteilung)
- vollsequentielle zylinderindividuelle Einspritzung
- integrierte adaptive Klopfregelung
- Leerlaufregelung
- Zündaussetzererkennung
- Motor-Elektrolüfter-Ansteuerung (nur bei Klimaanlage)
- schneller Datenbus (CAN = Controller Area Network)
- die Datenübertragung über den CAN-Bus erfolgt je nach Ausstattung des Fahrzeugs zwischen den Steuergeräten der DME
 - AGS-ABS/ASC
- Eigendiagnose mit OBD II (USA) und Notlaufeigenschaft
- Motordrehzahlsensor am Kurbelgehäuse
- differenzierte Sauganlage
- 4 Ltr.-Schalter über Kombi

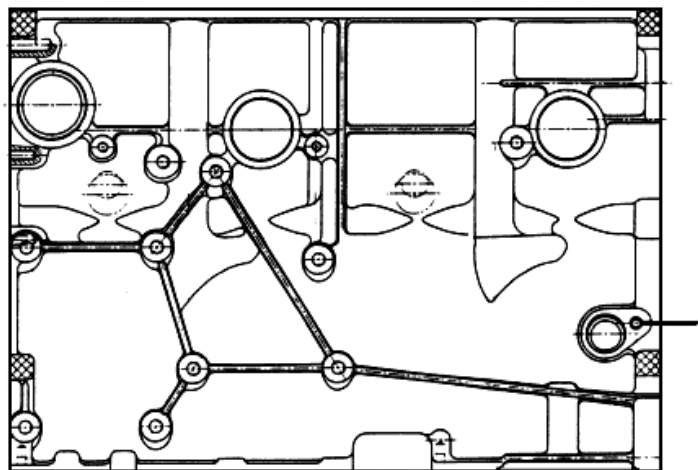
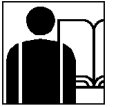


Abb. 1: Kurbelgehäuse

KT-1369

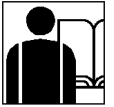
Über die Eingangssignale erhält das Einplatinen-Steuergerät der DME folgende Informationen:



Eingangssignalgeber	Information
Heißfilm-Luftmassenmesser	Luftmasse
Temperaturfühler Motor	Motortemperatur
Temperaturfühler Luft	Ansauglufttemperatur
Drosselklappenpotentiometer	Lastwunsch des Fahrers
Drehzahlsensor (Induktiv-Sensor an der Kurbelwelle)	Motordrehzahl
Zylindererkennungssensor (Hall-Geber an der Einlaßnockenwelle)	Zylinder 1
2 Klopfensoren	Motorklopfen
Lamdasonde vor Kat.	Restsauerstoffgehalt im Abgas vor Kat.
Lamdasonde nach Kat. (USA OBD II)	Restsauerstoffgehalt im Abgas nach Kat.
v-Fahrzeug vom ABS Stg.	Fahrzeuggeschwindigkeit
4 Liter-Schalter über Kombi (Kraftstoffmenge < 4 l)	Kraftstofftank-Füllstand
Schalter 80° C	Motortemperatur für Elektrolüfter Stufe 1, nur bei Klimaanlage
DME Relais	Plusversorgung für Steuergerät
Batterie	Plusversorgung für Steuergerät
Klemme 15	Plusversorgung für Steuergerät zum Ansteuern des DME Relais
Masse	für Einspritzventile, Zündung, Elektronik, Sensoren

Ansteuerung von Bauteilen und Ausgabe von Signalen:

- 4 Zündspulen
- 4 Einspritzventile
- Motor-Elektrolüfter-Relais
- DME Relais
- Kraftstoffpumpen-Relais
- Tankentlüftungsventil
- Fehlerlampe (USA)
- Lamdasonden-Heizung vor Kat. USA
- Lamdasonden-Heizung nach Kat.
- DISA Magnetventil
- Zweiwicklungs-Drehsteller
- Motordrehzahl TD
- Einspritzzeit TI
- EWS II



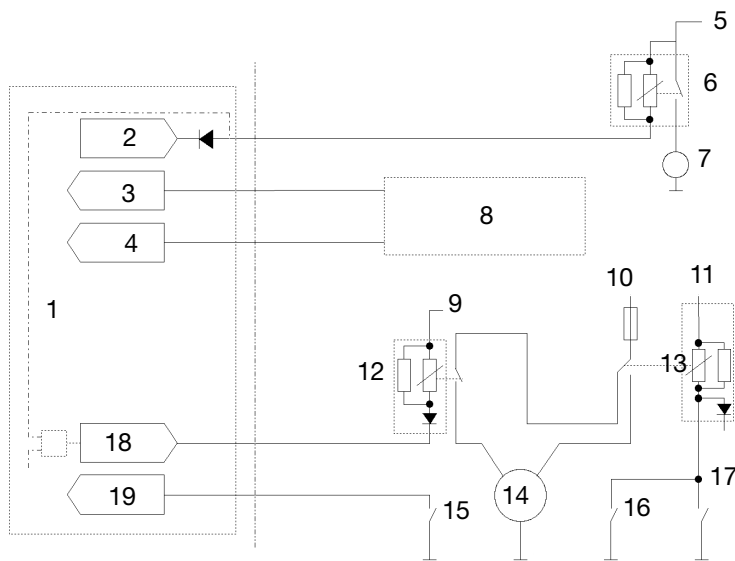
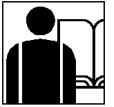
Ansteuerung des Motor-Elektrolüfters

Verfügt ein Fahrzeug mit dem Motor M44 über eine Klimaanlage (SA), so ist der Motor mit einem Elektrolüfter ausgestattet.

Dieser Lüfter wird in 2 Stufen betrieben:

- bei einer Kühlmitteltemperatur von 80° C in Stufe 1
- bei einer Kühlmitteltemperatur von 88° C in Stufe 2

Wird der Lüfter bei Motorleerlauf in Stufe 1 eingeschaltet, so kann aufgrund der hohen Stromaufnahme des Elektromotors das Moment des Generators so hoch sein, daß die Motordrehzahl dadurch stark abfällt. Um dies zu vermeiden, wird die Stufe 1 über die DME gesteuert.

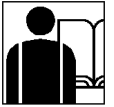


KT-1625

Abb. 2: Schaltplan Elektrolüfter

- | | |
|--------------------------|---------------------------------|
| 1 DME-Steuergerät | 11 Klemme 15 |
| 2 KOREL | 12 Elektrolüfter (Stufe 1) |
| 3 S-KO | 13 Elektrolüfter (Stufe 2) |
| 4 S-AC | 14 Elektrolüfter |
| 5 Klemme 15 | 15 80°-Schalter |
| 6 Klimakompressor-Relais | 16 88°-Schalter |
| 7 Klimakompressor | 17 Klima-Mitteldruck |
| 8 Klima-Steuergerät | 18 Ausgang Elektrolüfter-Relais |
| 9 Klemme 15 | 19 Eingang 80°-Schalter |
| 10 Klemme 30 | |

Funktion der Ansteuerung des Elektrolüfters



Ist die Motortemperatur von 80° C erreicht, schließt der 80° C-Schalter und schaltet Masse zum DME-Steuergerät (Pin 57 Ausgang E-Lüfter; Pin 60 Eingang E-Lüfter).

Die DME verstellt die Zündung und den Leerlaufsteller.

Nach dieser Ausführung erfolgt die Ansteuerung des Relais Stufe 1.

Durch die vorgegebenen Abläufe im DME-Steuergerät wird das Abfallen der Motorleerlaufdrehzahl verhindert.

Die Lüfterstufe 2 wird über den 88° C-Schalter oder über den Mitteldruckschalter der Klimaanlage aktiviert.

Die Ansteuerung in Stufe 2 ist nicht mit der DME gekoppelt.

Zylinderaussetzererkennung (Kat.-Schutz)



Die Gefahr von Zündaussetzern bei einem oder mehreren Zylindern besteht immer. Das bei Zündaussetzern nicht verbranntes Kraftstoff-Luft-Gemisch wird vom Motor ausgestoßen und gelangt so in den Katalysator. In dem heißen Katalysator entzündet es sich. Die Folge ist die Zerstörung des Katalysators.

Um dies zu verhindern, führte BMW ab der DME 1.2 die Katalysator-Schutzfunktion ein. Sie überwacht den Zündkreis. Bei Zündaussetzern schaltet die DME die Einspritzung ab und verhindert damit, daß der Katalysator zerstört wird.

Diese Funktion wurde über die Weiterentwicklung der DME's ständig verbessert.

Bei der DME 5.2 erfolgt die Zündaussetzererkennung über die Überwachung der Kurbelwellenwinkel-Geschwindigkeitsänderung.

Kommt es zu Zündaussetzern, wird dies vom DME-Steuergerät über die zu geringe Winkelgeschwindigkeits-Änderung (wegen der fehlenden Beschleunigung) erkannt.

Am Zylinder, an dem der Aussetzer erfolgte, wird nun die Einspritzung abgeschaltet. Die Winkelgeschwindigkeits-Änderung der Kurbelwelle wird über den Motordrehzahlsensor erfaßt.

Eine fehlerlose Erfassung der Winkelgeschwindigkeits-Änderung am Schwingungstilger ist jedoch nicht möglich. Der Schwingungstilger und die Kurbelwelle selbst verwinden sich, wodurch die Erfassung der Drehungleichförmigkeit verfälscht wird. Deshalb ist das Induktivgebernrad auf der Kurbelwelle verschraubt.

Zum Eintrag des Fehlers in den Fehlerspeicher und zur Abschaltung der Einspritzung kommt es nur, wenn über einige Sekunden Zündaussetzer erkannt werden.

In den USA leuchtet zusätzlich die Carp-Lampe auf. Schlechte Kompression eines Zylinders wird herausgefiltert und somit kein Fehler gesetzt.

Ist die Kompression bei einem Zylinder sehr schlecht oder liegt ein Fehler vor, der die Verbrennung so stark beeinflußt, daß sich keine oder sehr schlechte Verbrennung einstellt, so wird auf Zylinderaussetzen erkannt.

Zur Überwachung der Kurbelwellen-Winkelgeschwindigkeit wird zusätzlich noch der Tankinhalt und die Fahrzeuggeschwindigkeit herangezogen.



Die Fahrzeuggeschwindigkeit (v_{Fzg}) wird benötigt, um Winkelgeschwindigkeits-Änderungen an der Kurbelwelle, die jedoch vom Antriebsstrang verursacht werden, zu erkennen.

Auf schlechter Fahrbahn kann es während der Fahrt zu wechselnden Radumfangsgeschwindigkeiten kommen, die sich über das Hinterachsgetriebe, den Antriebsstrang und das Schaltgetriebe auf den Motor übertragen. Die sich am Rad ändernde Umfangsgeschwindigkeit wird vom ABS-Steuergerät erfaßt und sehr fein aufgelöst der DME zur Verfügung gestellt.

Erkennt das DME-Steuergerät über das hochfeinauslösende Geschwindigkeitssignal des ABS die wechselnde Radgeschwindigkeit, so erfolgt, solange diese vorliegt, eine Ausblendung der Zylinderaussetzererkennung.

Die Tankinhalterkennung (USA) erfolgt über einen 4 l-Schalter, der im Tankgeber verbaut ist. Von diesem Schalter erhält das Instrumentenkombi die Information, daß noch max. 4 Liter Kraftstoff im Tank sind.

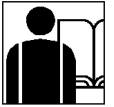
Das Kombi sendet diese Information an das DME-Steuergerät. Der 4 l-Schalter hat jedoch keinen Einfluß auf die Steuerung der Zylinderaussetzererkennung. Er dient ausschließlich zur Fehlerauffindung bei der Diagnose, wenn der Fehler "Zylinderaussetzen" im Fehlerspeicher abgelegt ist.

Beim Fehler "Zylinderaussetzen" und einem Tankinhalt von 4 l besteht die Möglichkeit, daß ein Zylinder aussetzt, weil zu wenig Kraftstoff im Tank ist. Deshalb geht der Schalter über das Kombi in die DME ein.

Bei der Fehlersuche sollte in Betracht gezogen werden, daß die Ursache des Fehlereintrages "Zylinderaussetzen" zu wenig Kraftstoff gewesen sein könnte.

Heißfilm-Luftmassenmesser

Der Heißfilm-Luftmassenmesser (HFM) erfaßt die vom Motor angesaugte Luftmasse. Funktion und Abmessungen entsprechen dem HFM des M73.



Temperaturfühler Motor NTC II

Der NTC II erfaßt die Motortemperatur zur Korrektur der Einspritzzeit während des Motorlaufs und -starts.

Der NTC II befindet sich mit dem NTC der Motortemperaturanzeige in einem Gehäuse.

Temperaturfühler Ansaugluft NTC I

Der NTC I erfaßt die Ansauglufttemperatur zur Korrektur des Zündwinkels im Vollastbetrieb. Er ist im Ansaugkrümmer verbaut.

Motordrehzahlsensor

Der Drehzahlsensor erfaßt die Motordrehzahl und die Position der Kurbelwelle. Er ist im Motorblock unterhalb des Ansaugkrümmers im Bereich des 4. Zylinders verbaut. Das dazugehörige Impulsrad sitzt fest verschraubt auf der Kurbelwelle.

Zylindererkennungssensor (Nockenwellensensor = NW-Sensor)

Über den Zylindererkennungssensor erfaßt das DME-Steuergerät Zylinder 1. Nach Erkennung dieses Signals schaltet das Steuergerät die Einspritzung von Vollbank auf vollsequentiell um.

Zusätzlich kann das Steuergerät die Auslösung der Zündung zum richtigen Zeitpunkt den einzelnen Zylindern zuordnen.

Der NW-Sensor ist als Hall-Sensor ausgeführt.

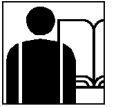
Bei Ausfall des Sensors erfolgt eine Doppelzündung.

Klopfsensor

Über die beiden Klopfsensoren erkennt das DME-Steuergerät, ob die Verbrennung normal abläuft oder ob eine klopfende Verbrennung stattfindet.

Bei klopfender Verbrennung wird die Zündung über ein vorgegebenes Muster nach Spät verstellt.

Die Klopfsensoren sind am Motorblock zwischen Zylinder 1 - 2 und 3 - 4 angebracht.



Drosselklappenpotentiometer

An der Position und ihrer Veränderung in Abhängigkeit von der Zeit erkennt die DME den Lastwunsch des Fahrers und die Beschleunigung. Bei Ausfall des Heißfilm-Luftmassenmessers (HFM) dient das Potentiometer als Ersatzgröße. Wird das Potentiometer durch ein neues ersetzt, ist ein Abgleich nicht erforderlich.

Lambdasonde vor Kat.

Die Lambdasonde erfaßt den Restsauerstoff im Abgas vor dem Katalysator.

Die Sonde ist eine Spannungssonde. Liegt die Spannung bei ca. 0,4 - 0,5 V, ist die Gemischzusammensetzung 1, bei $U = 0,1$ ist $\lambda > 1$, bei $U = 0,8$ V ist $\lambda < 1$.

Je nach Meßergebnis wird das Gemisch angefettet oder abgemagert, um die ideale Gemischzusammensetzung $\lambda = 1$ zu erhalten.

Lambdasonde nach Kat. (USA)

Diese Sonde ist in der Funktionsweise mit der o.g. gleich. Sie mißt den Restsauerstoff im Abgas nach dem Katalysator. Über diese Sonde wird erkannt, ob der Katalysator defekt oder in Ordnung ist (siehe OBD II).

v-Signal

Das Geschwindigkeitssignal wird der DME vom ABS zur Verfügung gestellt. Es wird für die Leerlaufadaption, die Zylinderaussetzererkennung und den Tempomaten benötigt.



4 Liter-Schalter (USA)

Der Schalter wird zur Fehlerauffindung herangezogen, wenn ein Fehler der Zylinderaussetzererkennung im Fehlerspeicher abgelegt ist.

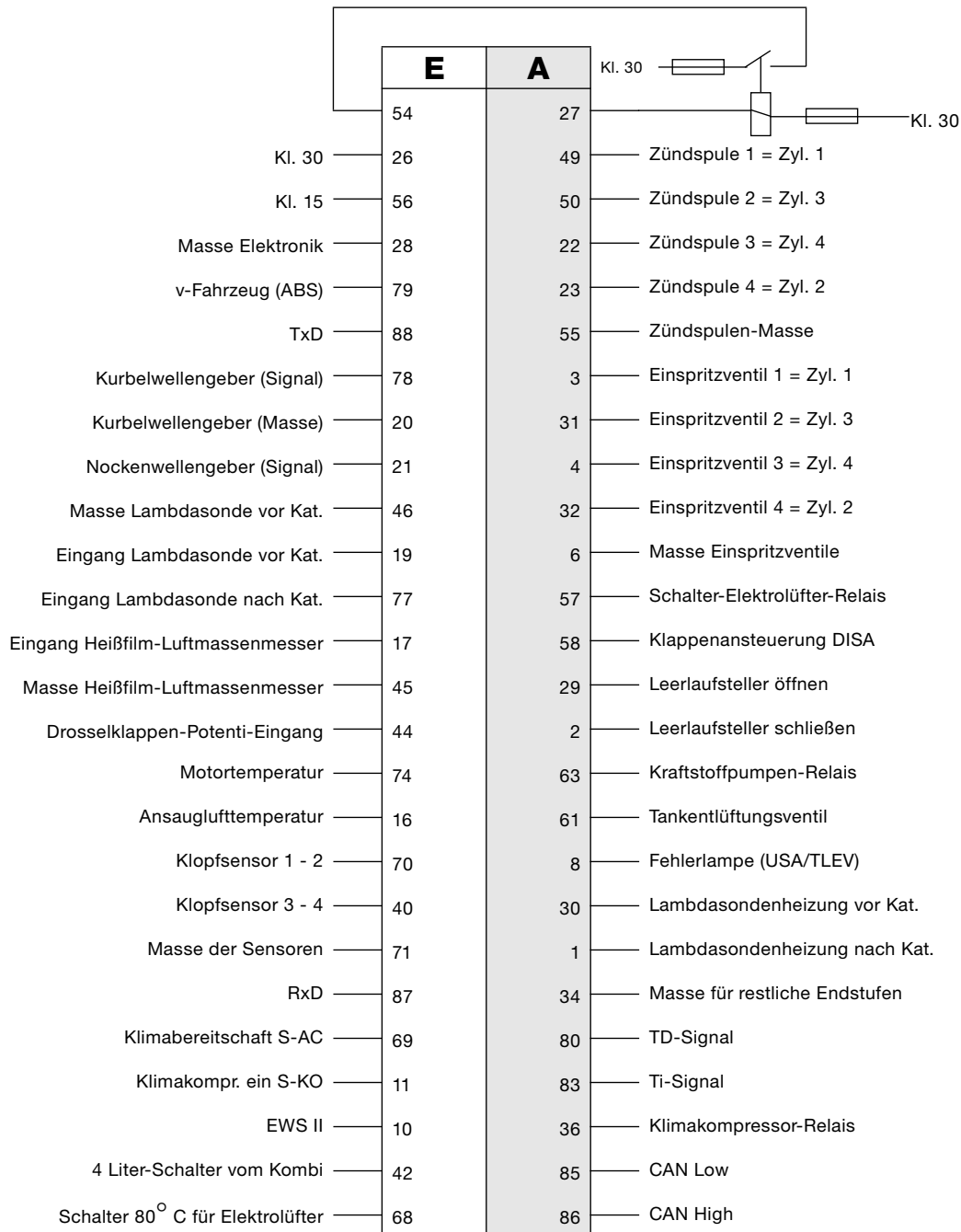
Schalter 80° C

Bei Fahrzeugen mit dem Motor M44 und der SA Klimaanlage wird zur Kühlung des Motors ein Elektro-Lüfter verwendet. Dieser wird von der DME eingeschaltet, um ein Abfallen der Motorleerlaufdrehzahl zu vermeiden. Den Einschaltbefehl erhält die DME über den 80° C Schalter.

DME Relais

Über das DME Relais erhalten das Steuergerät, die Einspritzventile etc. die Plusversorgung.

Ein- und Ausgänge am Steuergerät M5.2/M44



Kraftstoffversorgungssystem



Das Kraftstoffversorgungssystem besteht aus der Ansaugvorrichtung, integrierter Kraftstoffpumpe, dem Kraftstoffvorlauf, Kraftstofffilter, Kraftstoffverteilerrohr, Einspritzventilen, Kraftstoffdruckregler und Kraftstoffrücklauf.

Neuteile im Versorgungssystem sind das Kraftstoffverteilerrohr und die Einspritzventile.

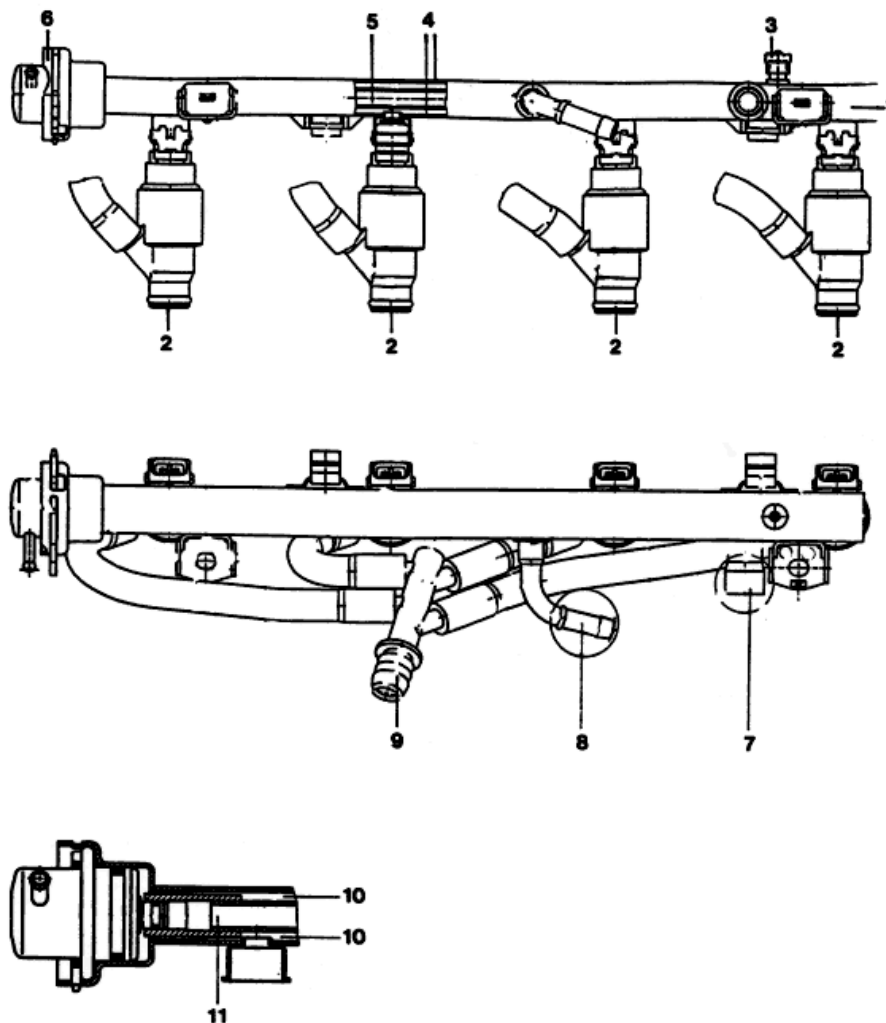
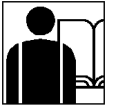
Kraftstoffverteilerrohr

Der Kraftstoff-Zulauf und der -Rücklauf sind im Verteilerrohr zu einer kompakten Einheit zusammengeführt und bieten dadurch hohe Sicherheit im Falle eines Unfalls.

Auf der Oberseite des Rohrs befindet sich ein Anschluß, an dem der Kraftstoffdruck gemessen werden kann.

Der vom Motorunterdruck geregelte Kraftstoffdruckregler ist am Ende des Rohrs eingesetzt. Er regelt den Kraftstoffdruck auf ca. 3,0 bar.

(siehe dazu folgende Abbildung: Kraftstoffverteilerrohr mit Druckregler)



KT-1370

Abb. 3: Kraftstoffverteilerrohr mit Druckregler

- 1 Kraftstoffverteilerrohr
- 2 Einspritzventile
- 3 Meßanschluß zur Kraftstoffdruckmessung
- 4 Kraftstoffzulauf
- 5 Kraftstoffrücklaufrohr im Kraftstoffverteilerrohr
- 6 Kraftstoffdruckregler mit Unterdruckanschluß
- 7 Kraftstoffverlaufanschluß (geschraubt)
- 8 Kraftstoffrücklaufanschluß
- 9 Luftanschluß zu den Einspritzventilen
- 10 Kraftstoffzulauf zum Kraftstoffdruckregler
- 11 Kraftstoffrücklauf vom Kraftstoffdruckregler

Einspritzventile



Bei den im Motor M44 zum Einsatz kommenden Einspritzventilen handelt es sich um Ventile mit Luftumfassung. Die grundsätzliche Funktion des Ventils ist gleich geblieben.

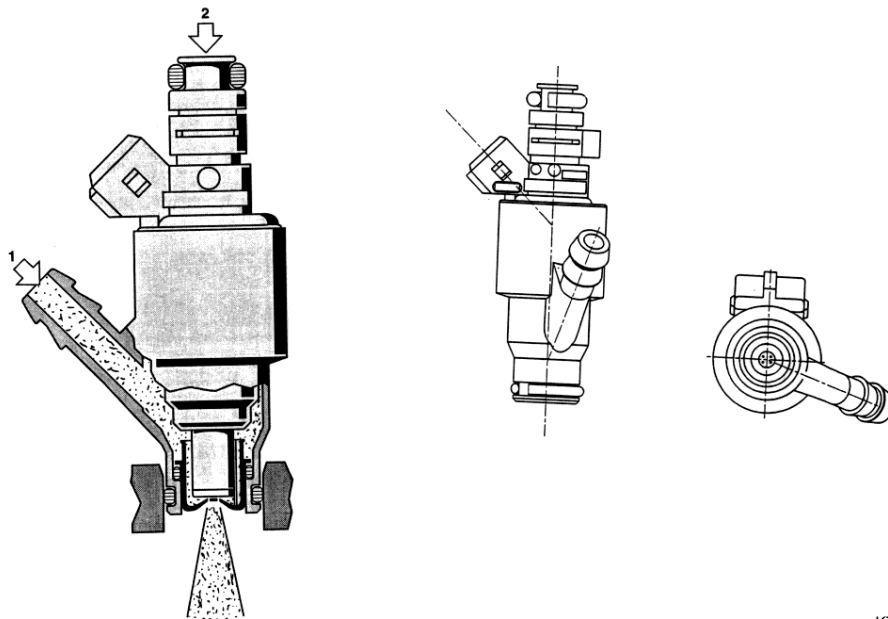
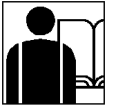
Das Einspritzventil ist als Vierlochdüse ausgeführt. Durch diese Maßnahme wurde die Zerstäubung verbessert und der Spritzstrahl optimiert.

Eine weitere Verbesserung dieser Faktoren wurde erreicht, indem am Kraftstoffaustritt der Düse dem Kraftstoff Luft zugesetzt wird.

Die Düse besitzt neben dem elektrischen und dem Kraftstoff-Anschluß noch einen Luftanschluß. Der auf dem Luftanschluß aufgesteckte Schlauch ist vor der Drosselklappe auf das Drosselklappenteil aufgesteckt.

Befindet sich der Motor im Leerlauf, wird zusätzlich unter Umgehung der Drosselklappe über die vier Einspritzventile eine kalibrierte Luftmenge angesaugt; max. 0,6 kg/h pro Ventil. Diese Luftmenge wird in den Ventilen direkt zu den vier Einspritzbohrungen geführt.

Bei Ansteuerung der Einspritzventile wird der austretende Kraftstoff zusätzlich durch die vorbeiströmende Luft feiner zerstäubt. Eine bessere Gemischaufbereitung, bessere Verbrennung und weniger Schadstoffe im Abgas sind die Folge.



KT-1371

Abb. 4: Einspritzventil mit Luftumfassung

- 1 Luftzufuhr
- 2 Kraftstoffzufuhr

Einem höheren Luftdurchsatz und somit besserer Zerstäubung sind Grenzen gesetzt. Der Spritzstrahl würde negativ beeinflusst, und eine Leerlaufregelung über den Leerlaufsteller zur Absenkung der Leerlaufdrehzahl wäre nicht mehr möglich.

DME 5.2 M62



Die Digitale Motor Elektronik DME M5.2 der Fa. Bosch, kam nach dem M73 auch beim Motor M62 zum Einsatz. Sie ersetzte die DME 3.3 des M60-Motors.

Diese neue Version der DME wurde entwickelt, um unter anderem den neuen amerikanischen Gesetzesvorschriften (z.B. OBD II) Rechnung zu tragen. Speziell die kalifornischen Normen stellen sehr hohe Ansprüche in bezug auf Abgasemissionswerte.

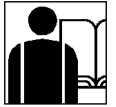
Diese CARB-Funktionen (Californian Air Ressource Board) sind in der DME M5.2 realisiert.

Die für den amerikanischen Markt bestimmten Fahrzeuge sind mit einer für alle Fahrzeughersteller genormten On Board Diagnose(OBD)-Schnittstelle ausgestattet. Diese Schnittstelle ermöglicht der staatlichen Verkehrsüberwachung, jederzeit über die Diagnoseleitung OBD-relevante Informationen aus dem DME-Fehlerspeicher auszulesen. Der Zugriff auf diesen begrenzten Umfang des Fehlerspeicherinhalts wird durch eine interne Codierung im DME-Steuergerät freigeschaltet.

Die wesentlichen Merkmale der DME 5.2 sind:

- Bedienung aller 8-Zylinder mit einem Steuergerät
- ruhende Zündspannungsverteilung
- vollsequentielle zylinderindividuelle Einspritzung
- integrierte adaptive Klopfregelung
- Stereo-Lambdaregelung
- Eigendiagnose und Notlaufeigenschaften
- CAN-Bus Anbindung
- OBD II Funktionen
- Wegfahrsicherung über EWS II (Elektronische Wegfahr-Sicherung)
- Startautomatik
- Regelung des Kennfeldthermostats
- Schwungrad mit Inkrementenverzahnung

Blockschaltbild DME 5.2 M62



		E	A	
Kl. 50	-->	12	27	--> Hauptrelais
UB + über Hauptrelais	-->	54	49	--> Zündspule 1 Zyl. 1
UB + Kl. 30	-->	26	50	--> Zündspule 2 Zyl. 5
UB + Kl. 15	-->	56	51	--> Zündspule 3 Zyl. 4
Ausgang 5 V	-->	53	52	--> Zündspule 4 Zyl. 8
Masse Elektronik	-->	28	22	--> Zündspule 5 Zyl. 6
Masse Lambdasonden	-->	46	23	--> Zündspule 6 Zyl. 3
Masse HFM	-->	45	24	--> Zündspule 7 Zyl. 7
Masse Sensoren	-->	71	25	--> Zündspule 8 Zyl. 2
v-Signal	-->	79	55	--> Masse Zündspulen
Kurbelwellengeber +	-->	78	3	--> Einspritzventil 1 Zyl. 1
Kurbelwellengeber -	-->	20	31	--> Einspritzventil 2 Zyl. 5
Nockenwellengeber	-->	21	4	--> Einspritzventil 3 Zyl. 4
Lambdasonde 1 vor Kat	-->	19	32	--> Einspritzventil 4 Zyl. 8
Lambdasonde 1 nach Kat (nur US)	-->	77	5	--> Einspritzventil 5 Zyl. 6
Lambdasonde 2 vor Kat	-->	18	33	--> Einspritzventil 6 Zyl. 3
Lambdasonde 2 nach Kat (nur US)	-->	76	7	--> Einspritzventil 7 Zyl. 7
HMF	-->	17	35	--> Einspritzventil 8 Zyl. 2
Drosselklappenpoti	-->	44	6	--> Masse Einspritzventile
Motortemperatur	-->	74	29	--> ZWD 5 öffnen
Ansauglufttemperatur	-->	16	2	--> ZWD 5 schließen
Klopfsensor 1 Zyl 1/2	-->	70	59	--> Heizung Kennfeldthermostat
Klopfsensor 2 Zyl 3/4	-->	40	63	--> el. Kraftstoffpumpe
Klopfsensor 3 Zyl 5/6	-->	13	61	--> Tankentlüftungsventil (stromlos geschlossen)
Klopfsensor 4 Zyl 7/8	-->	41	9	--> Startautomatik
Klimabereitschaft	-->	69	36	--> Klimakompressor
Klimakompressor ein	-->	11	30	--> Heizung Lambdasonde vor Kat.
EWS II	-->	10	34	--> Masse restliche Endstufen
Tankfüllstand (4 l)	-->	42	86	--> CAN-High
Programmierspannung	-->	60	85	--> CAN-Low
Diagnose	-->	88	84	--> Masse CAN
			80	--> Drehzahlsignal (td)
			83	--> Kraftstoffverbrauchsanzeige

OBD II (nur US)

Zur Kontrolle der Einhaltung von Abgasgrenzwerten fordern die kalifornischen und US-Gesetzesvorschriften eine Überwachung aller abgasrelevanten Bauteile während des Fahrbetriebes. Hierzu war eine leistungsfähigere Eigendiagnose erforderlich, welche u.a. die Aussetzererkennung beinhaltet. Tritt ein abgasrelevanter Fehler auf, so wird bei US-Fahrzeugen durch die DME die CHECK ENGINE-Lampe im Kombi angesteuert. Diese signalisiert dem Fahrer, daß im Motormanagement ein Fehler vorliegt, der die Abgasemission beeinflusst und deshalb umgehend in einer Fachwerkstatt behoben werden muß.

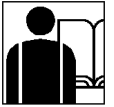
Die wesentlichen OBD II-Diagnosefunktionen sind:

- Aussetzererkennung
- Katalysator-Konvertierungsüberwachung (Monitor Lambda-sonde)
- Kraftstoffversorgung
- Tankentlüftungssystem

Weiterer Bestandteil der OBD II ist eine für alle Fahrzeughersteller genormte Schnittstelle, über welche die verkehrsüberwachenden US-Behörden in der Lage sind, im Steuergerät abgelegte abgasrelevante Fehler mit Hilfe eines "Scan-Tools" auszulesen. Der Zugriff auf Daten im Fehlerspeicher ist für diese Behörden auf abgasrelevante Fehler beschränkt.

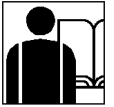
Um Fehlinterpretationen zu vermeiden, werden abgasrelevante Fehler im Fehlerspeicher erst dann abgelegt, wenn diese in einem definierten Zeitraum mehrmals auftreten. Erst wenn diese steuergeräteinterne Schwelle überschritten ist, wird die CHECK ENGINE-Lampe angesteuert und damit der Fehler auch über die OBD II-Schnittstelle auslesbar.

Z.B. Aussetzer: Ein Aussetzer muß innerhalb von 1000 Motorumdrehungen 200 mal als vorhanden erkannt werden, damit ein Eintrag in den Fehlerspeicher erfolgt.



Mit Ausnahme der Funktionen

- Ansteuerung der CHECK ENGINE-Lampe
 - Monitor Lambdasonden hinter den Katalysatoren
- sind alle OBD II-relevanten Überwachungsfunktionen auch in den DME 5.2 Steuergeräten realisiert, die nicht für den US Markt bestimmt sind. Die genormte OBD II-Schnittstelle, welche den Zugriff der Behörden auf den Fehlerspeicher erlaubt, ist ebenfalls nur in US-Fahrzeugen verbaut.



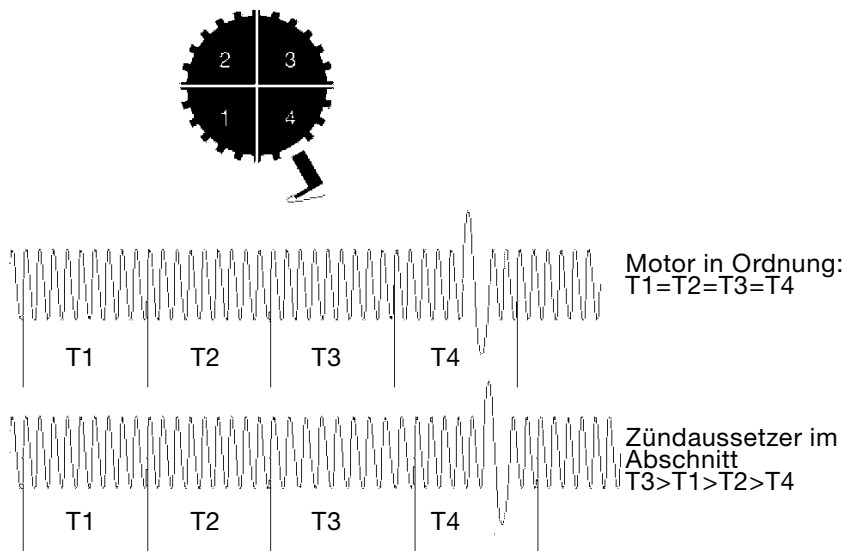
Aussetzererkennung



Mit Hilfe des induktiven Impulsgebers wird am Inkrementenrad die Drehgeschwindigkeit (Drehzahl) des Motors gemessen. Zusätzlich zur Erfassung der Drehzahl erfolgt beim M62 (analog M73) die Erkennung von Aussetzern.

Zur Aussetzererkennung wird nun das Inkrementenrad steuergerätern entsprechend dem Zündabstand (beim 8-Zylindermotor 4 Zündvorgänge pro Kurbelwellenumdrehung) in vier Segmente aufgeteilt. Im Steuergerät wird die Periodendauer (T) der einzelnen Inkrementenradsegmente gemessen. Ist der Verbrennungsablauf in allen Zylindern in Ordnung, so ist die Periodendauer aller Inkrementenradsegmente gleich lang ($T_1 = T_2 = T_3 = T_4$). Tritt nun an einem Zylinder eine Störung auf (Aussetzer), so verlängert sich die diesem Zylinder zugeordnete Periodendauer um Bruchteile von Millisekunden (siehe folgende Abbildung: $T_3 > T_1, T_2, T_4$). Diese Segmentzeiten werden im Steuergerät statistisch ausgewertet.

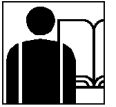
Für jeden Kennfeldpunkt sind die maximal zulässigen Laufunruhwerte, d.h. die Abweichung der Periodendauer eines Segments, als Funktion von Drehzahl, Last und Motortemperatur abgelegt.



KT-382-M62

Abb. 5: Prinzipdarstellung der Aussetzererkennung

Die Laufunruheabweichungen im Falle von Aussetzern liegen im Bereich von Bruchteilen von Millisekunden. Die folgende Tabelle einer Messung an einem Motor mit und ohne Aussetzer soll dies verdeutlichen:



Drehzahl (1 U/min)	Segmentdauer (ms)	
	ohne Aussetzer	mit Aussetzer (tL = 4 ms)
750	13,330	
1000	10,000	
2000	5,000	
3000	3,330	3,347
4000	2,500	2,509
5000	2,000	2,005
6000	1,660	1,663

Bei Überschreiten dieser zulässigen Werte werden die als fehlerhaft detektierten Zylinder im Fehlerspeicher abgelegt. Bei US-Fahrzeugen wird in diesem Fall die CHECK ENGINE-Lampe aktiviert. In Abhängigkeit der Höhe der festgestellten Aussetzerrate kann als weitere Maßnahme die Einspritzung der betroffenen Zylinder zum Schutz des Katalysators vor Überhitzung abgeschaltet werden.

Um bei zufällig aufgetretenen Fehlern ein dauerhaftes Abschalten eines Zylinders zu vermeiden, wird bei jedem Neustart die Einspritzung wieder aktiviert. Liegt der Fehler, der zum Abschalten des Zylinders geführt hat, immer noch vor (Aussetzererkennung), so wird die Einspritzung des betreffenden Zylinders nach dem Neustart erneut abgeschaltet. Läuft der Motor nach dem Neustart jedoch fehlerfrei, so bleibt die Einspritzung aktiviert. Der Eintrag im Fehlerspeicher bleibt aber erhalten. Wird über 40 Neustarts nacheinander kein Fehler mehr erkannt, so wird der Fehler auch im Fehlerspeicher gelöscht.



Adaption

Fertigungsbedingte Toleranzen des Inkrementenrades könnten zu Fehlfunktionen der Aussetzererkennung führen. Aus diesem Grund führt die DME selbsttätig eine Adaption durch:

Die fertigungsbedingten Toleranzen des Inkrementenrades werden in Schubphasen des Motors ohne Zündung und Einspritzung adaptiert, da der Motor in diesen Phasen keine Drehungleichförmigkeiten durch Verbrennungsvorgänge produziert.

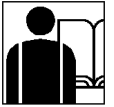
Des Weiteren wird die Aussetzererkennung unter folgenden Bedingungen gesperrt:

- Schubphasen
- hohe Drehzahl- und Lastgradienten
(d.h. hohe Drehzahl- oder Lastunterschiede innerhalb kurzer Zeit)
- extreme zylinderselektive Zündungseingriffe interner und externer Systemteilnehmer (z.B. ASC, AGS)
- abtriebsseitig bedingte Drehgeschwindigkeitsänderungen der Kurbelwelle (z.B. Schlechtwegstrecke)

Die Schlechtwegstreckenerkennung wird über das Signal der ABS-Radsensoren detektiert. Vom ABS-Steuergerät wird dem DME-Steuergerät das Signal des Radsensors HR übermittelt. Im DME-Steuergerät werden aufgrund dieses Signals Drehungleichförmigkeiten des angetriebenen Rades erkannt. Drehungleichförmigkeiten an angetriebenen Rädern treten u.a. auf Schlechtwegstrecken auf.

Hinweis für den Service:

Nach einem Schwungrad-, Inkrementengeber- oder DME-Steuergerätaustausch sollte im Rahmen einer anschließenden Probefahrt darauf geachtet werden, daß eine längere Motorschubphase (ca. 10 sec) eingehalten wird, um dem DME-Steuergerät die Adaption des Schwungrades zu ermöglichen.



Diagnose/Fehlerspeicher



Entsprechend der Gewichtung des Fehlers wird dieser im DME-Steuergerät unter Bezugnahme auf den jeweiligen Zylinder entweder abgelegt als

- abgasrelevanter Fehler (geringe Aussetzerrate) oder
- kat-schädigender Fehler (hohe Aussetzerrate)

Der DME-Eingang Tankfüllstand (4 l) vom Kombi wird ebenfalls zur Auswertung der Fehlerspeicheranzeige herangezogen:

Sinkt der Tankfüllstand unter einen definierten Wert (ca. 4 l), so wird dieser Eingang aktiviert. Werden in der Folge Aussetzer erkannt, so erscheint beim Auslesen des Fehlerspeichers zusätzlich zur Information über die Aussetzer der Hinweis, daß gleichzeitig mit Auftreten des Fehlers auch niedriger Tankfüllstand erkannt wurde.

So können in der Werkstatt leichter Rückschlüsse auf die Ursache der Aussetzer gezogen werden.

Die Diagnose gibt eine weitere Hilfe, eventuelle Fehlfunktionen einzelner Zylinder zu lokalisieren. Hierzu bietet das Diagnoseprogramm (DIS) einen Prüfschritt "DME Systemprüfung-Laufunruhe Messung" an. In einem Balkendiagramm werden die Laufunruhwerte der einzelnen Zylinder angezeigt.

Aufgrund der Aussetzererkennung mit Hilfe des Inkrementenrads entfällt beim M62 Motor die vom M60 bekannte Zündkreisüberwachung über Kl. 4a.

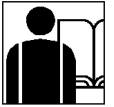
CAN-Bus Verknüpfung

Über die CAN-Bus Verbindung findet die digitale Datenübertragung zwischen folgenden Steuergeräten statt:

- DME
- AGS
- ABS/ASC

Einspritzventile

Für beide Hubraumvarianten kommen Kegelstrahlventile (wie M60) der Firmen Bosch und Lucas zum Einsatz.



Luftmassenmesser

Wie beim M60 wird auch beim M62 ein Heißfilm-Luftmassenmesser eingesetzt.

Leerlaufregelung

Die Leerlaufregelung erfolgt beim M62 Motor wie beim M60 durch einen Zweiwicklungs-Drehsteller (ZWD 5). Die durch den ZWD 5 im Leerlauf angesaugte Luft mündet in der Mischkammer der Drosselklappe.

Lambdasonden

Vor jedem der beiden Katalysatoren ist je eine Lambdasonde angeordnet. Die für den US-Markt bestimmten M62 Modelle erhalten zur Erfüllung der OBD II-Bestimmungen zusätzlich je eine zweite Lambdasonde (Monitorsonde) nach jedem Katalysator. Die Lambdasonden sind baugleich mit denen des M73 Motors (Typbezeichnung: Bosch LSH 25).

Klopfregelung/Klopfsensoren

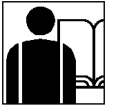
Auch der M62 Motor verfügt über eine Klopfregelung. Die Klopfregelung verhindert klopfenden Motorbetrieb. Sie stellt dazu bei auftretender Klopfgefahr den Zündzeitpunkt des bzw. der betroffenen Zylinder so weit wie nötig in Richtung spät.

Die 4 Klopfsensoren sind am Wassermantel des Motorblocks zwischen den beiden Zylinderreihen befestigt. Sie sind so angeordnet, daß je ein Sensor die beiden benachbarten Zylinder überwacht. Aufbau und Funktion der Klopfsensoren sind identisch mit dem M60.

Kühlflüssigkeits-Temperaturfühler

Im M62 kommt ein Doppeltemperaturfühler zum Einsatz (wie M52). Dieser dient zur Erfassung der Kühlmitteltemperatur sowohl für das Motorsteuerungssystem als auch für das Fernthermometer im Kombi-Instrument. Hierzu sind im Fühler zwei galvanisch voneinander getrennte NTC-Pillen mit unterschiedlichen Widerstandskennlinien untergebracht.

Der Doppeltemperaturfühler ist an der Stirnseite des Motors im Gehäuse der Wasserpumpe verbaut.



Automatik-Start

Die Funktion Automatik-Start dient der Verbesserung des Fahrerkomforts während des Startvorgangs. Zum Starten des Motors muß der Zündschlüssel nur kurzzeitig in die Position "Start" (Kl. 50) gedreht werden. Nach Eingang des Kl. 50 Signals im DME-Steuergerät wird der Startermotor so lange aktiviert, bis der Motor läuft. Mit Einführung des M73 wurden alle E38 Fahrzeuge mit dieser Funktion ausgerüstet.

Nun werden auch alle E38 und E39 Fahrzeuge mit M62 Motor in Verbindung mit der Sonderausstattung Automatik-Getriebe mit der Funktion Automatik-Start ausgerüstet.

Da bei Schaltgetriebefahrzeugen der Zustand "kein Gang eingelegt" nicht überwacht werden kann, kommt der Automatik-Start nur in Verbindung mit Automatik-Getriebe zum Einsatz. Beim Automatik-Getriebe wird die Wählhebelposition "P" oder "N" über den Schalter L2 überwacht.



Mit der Funktion Automatik-Start wird das Anlasser-Relais nicht mehr direkt über Kl. 50 aktiviert. Die Kl. 50 dient nur mehr als Eingangssignal in die DME 5.2.

Mit dem Eingehen des Startsignals (Kl. 50) ins DME 5.2 Steuergerät und gleichzeitigem Erkennen des richtigen Wechselcodes vom EWS-Steuergerät steuert die DME über den Ausgang "Automatik-Start" das Anlasser-Relais an. Voraussetzung hierfür ist, daß der Getriebewählhebel in Position "P" oder "N" ist.

Der Starter-Motor wird über das Anlasser-Relais so lange aktiviert, bis über den Kurbelwellengeber "Motor läuft" erkannt wird.



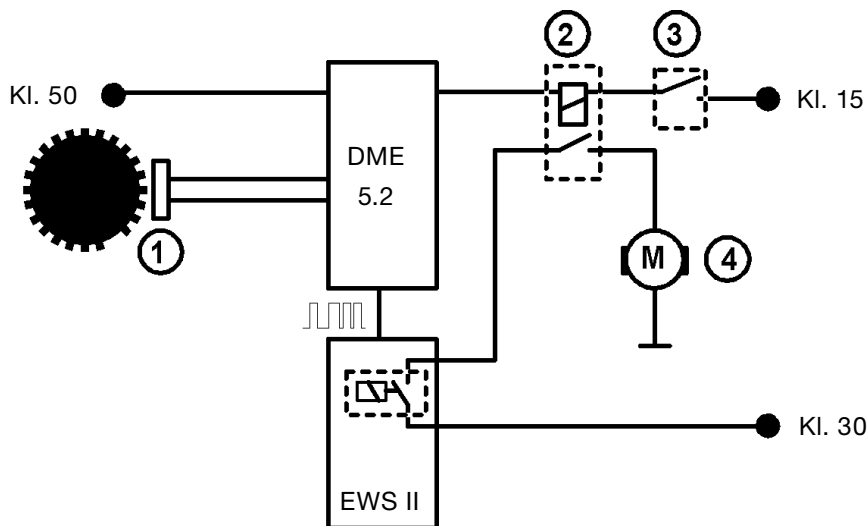
“Motor läuft” wird erkannt, wenn die Motordrehzahl

- $n_{Mot} > 920$ 1 U/min bei kaltem Motor oder
- $n_{Mot} > 680$ 1 U/min bei warmem Motor



während des Startvorganges kurzzeitig überschritten wird.

Mit Erkennen des “Motor läuft” Signals wird das Anlasser-Relais vom DME-Steuergerät abgeschaltet. Sollte der Start des Motors nicht gelingen, so wird der Automatik-Startvorgang durch ein von der DME ausgegebenes Massesignal nach 20 sec abgebrochen.

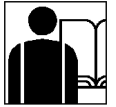


KT-1372

Abb. 6: Funktionsschaltplan “Automatik-Start”

- | | | | |
|---|--------------------------|--------|-----------|
| 1 | Kurbelwellengeber | Kl. 15 | Klemme 15 |
| 2 | Starter-Relais | Kl. 30 | Klemme 30 |
| 3 | Schalter A-Getriebe (L2) | Kl. 50 | Klemme 50 |
| 4 | Starter-Motor | | |

ASC-Funktionen



Alle Fahrzeuge mit M62 Motor werden serienmäßig mit ASC+T ausgestattet. Zur Realisierung der ASC-Funktionen erhält auch der M62 Motor eine Vordrosselklappe (wie M60), welche über einen Bowdenzug durch den ADS II Stellmotor im Bedarfsfall verstellt wird. Die Steuerung des ADS II Stellmotors erfolgt durch das ABS/ASC-Steuergerät. Die weiteren ASC-Eingriffe wie Zündwinkelverstellung sowie Zünd- und Einspritzausblendung werden vom DME-Steuergerät vorgenommen.

Zur Realisierung der Motor-Schleppmoment-Regelung (MSR) wird auch beim M62 Motor der Leerlaufsteller (ZWD 5) herangezogen. Der Leerlaufsteller öffnet gezielt, wenn die Motor-Schleppmoment-Regelung (MSR) aktiviert wird. Hierzu erhält er ein pulsweitenmoduliertes Signal von der DME.

Die Übermittlung der zur Ansteuerung der ASC-Funktionen im DME-Steuergerät benötigten Informationen erfolgt über den CAN-Bus.

Sicherungskonzept

Mit dem M62 Motor kommt ein neues Sicherungskonzept zum Einsatz. Die gesamte Versorgung für die Motorelektrik läuft über Stecksicherungen. Diese Stecksicherungen sind zu einem unzertrennlichen Sicherungsblock zusammengefaßt. Dies bedeutet, wenn eine Sicherung defekt ist, muß der gesamte Block getauscht werden. Der Sicherungsblock befindet sich in der Steuergerätebox.

Steuergerätebox

In allen Fahrzeugmodellen mit M62 Motoren wird die E-Box mittels eines elektrischen Lüfters belüftet.

DME 5.2.1



Diese DME wurde für die Motoren M44 MJ '98, M62 MJ '98, M73 MJ '98 und M73 LEV entwickelt.

Die DME 5.2.1 ist eine Weiterentwicklung der DME 5.2 .

DME M62 MJ '98

Die DME 5.2.1 M 62 MJ '98 setzt für den US-Markt 05.97 ein.

Im ECE-Bereich kommt diese DME 09.97 zum Einsatz.

DME M73 MJ '98 :

Der Serieneinsatz dieser DME ist für den US-Markt auf 05.97 festgelegt.

Im ECE-Bereich ist der Einsatztermin 09.97.

DME M73 LEV MJ 99:

Die DME M73 LEV (Low-emission-vehicle) setzt für den US- und ECE-Markt 09.98 in der Serie ein.

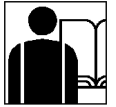
Es gibt wesentliche Unterschiede in Aufbau und Funktion zwischen der US- und der ECE-Version.

Über folgende Bauteile/Funktionen verfügt die ECE-Version DME 5.2.1 M62 MJ '98 **nicht**:

- Lambdasonde nach Kat.
- Kraftstoff-Kreislauf-Umschaltung
- Leck-Diagnose
- CHECK ENGINE-Kontrollampe im Kombi
- großer AKF-Filter

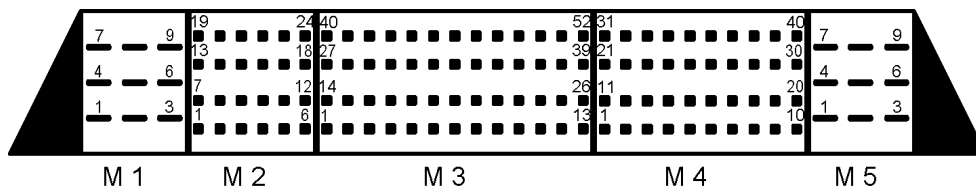
Beim Motor M73 MJ '98 mit der DME 5.2.1 gibt es zwischen der ECE- und der US-Version keinen Unterschied. Die ECE-Version hat nur keine CHECK ENGINE-Lampe im Kombi.

Aufbau/Funktion der DME 5.2.1 M62 MJ '98:



Steuergeräte Hardware:

- SKE-Steuergerät (SKE Schalen-Konstruktion-Einheitsgehäuse)
- Modularer Steckeraufbau (5 Einzelstecker)
- 134 Pin
- CAN
- Flash Speicher



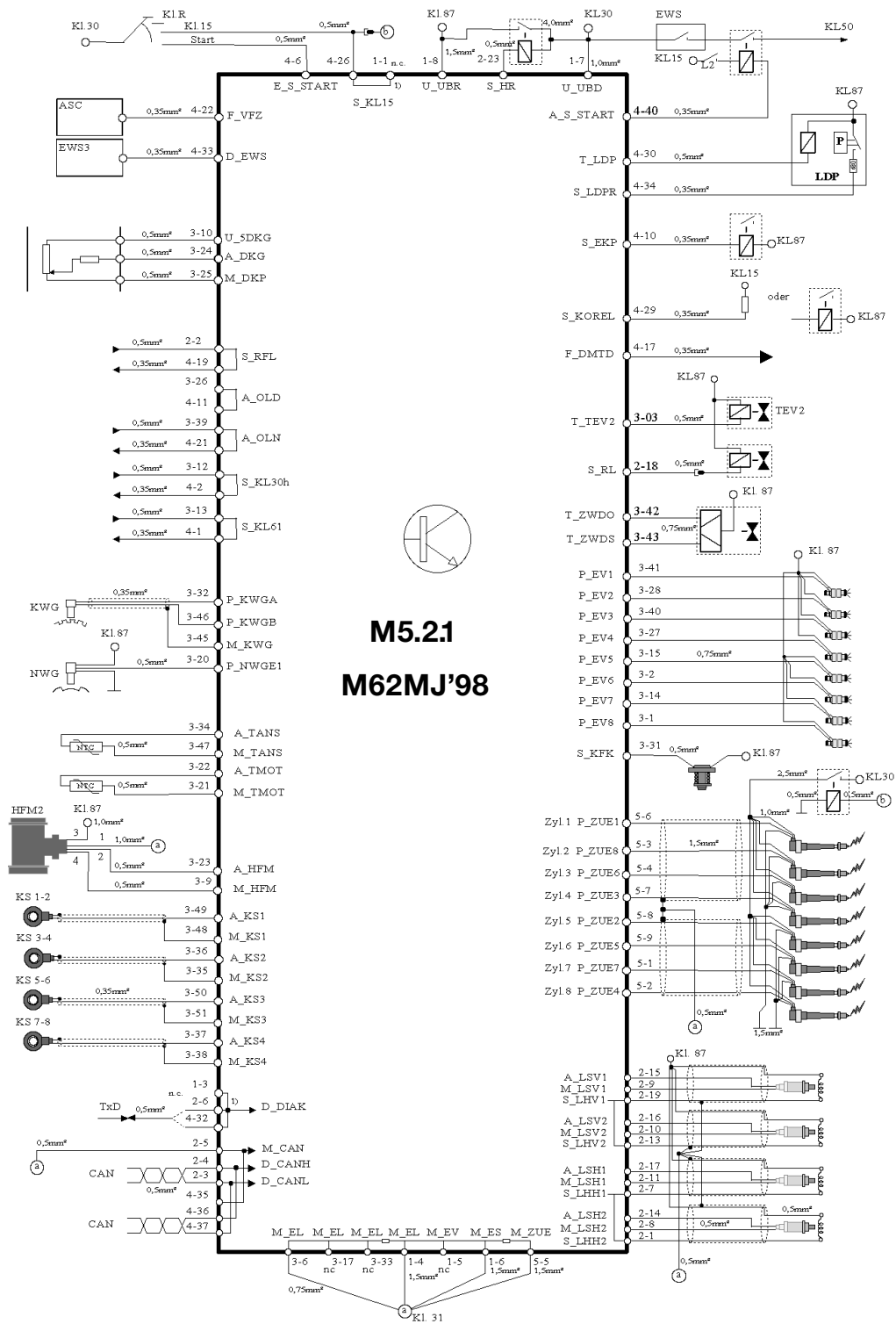
KT-1467

Abb. 7: Steckerdraufsicht des Steuergerätes

M = Modul

Die wesentlichen Merkmale der DME 5.2.1 M62 MJ '98:

- RZV (ruhende Zündverteilung)
- Lambdasonde vor Kat. für Bank 1/2
- Kat.-Schutzfunktion über Aussetzererkennung
- TEV 2
- AKF-ECE-Vers. 0,75 Ltr.
- Kennfeldkühlung wie beim M62
- Einspritzventile (mit Luftumfassung beim M73)
- HFM 2
- KW-Geber (Induktivgeber)
- NW-Geber (Hall-Geber)
- CAN Erweiterung bis zum Kombi
- Lambdasonde nach Kat. für Bank 1/2/US
- Leckage-Diagnosepumpe LDP/US
- Kraftstoffkreislaufumschaltung
- (Running Losses Kraftstoffsystem)/US
- AKF-Filter-Volumen 3 Liter/US
- Roll-Over-Ventil/US



M5.21
M62MJ'98

KT-1464

Abb. 8: Übersichtsplan M62 MJ '98
(Diese Pläne enthalten auch die US-Funktionen)

Pin-Belegung:

Der Stecker 1 mit 9 PINs ist für die Steuergeräteversorgung plus- und minusseitig zuständig.



Pin Nr.:	Pin Nr.:	Pin Nr.:
1 frei	4 Kl. 31 Elektr.	7 + 30 U-Batt.
2 frei	5 frei	8 Kl. 87 Haupt. Rel.
3 TXD	6 Kl. 31 Endstufen.	9

Abkürzungen siehe Abkürzungslegende :

Stecker 2 mit 24 PINs wird benutzt für periphere Signale.

Pin Nr.:	Pin Nr.:	Pin Nr.:	Pin Nr.:
1 S-LHH2	7 S-LHH1	13 S-LHV2	19 S-LHV1
2 S-RFL	8 M-LSH2	14 A-LSH2	20
3 CAN LOW	9 M-LSV1	15 A-LSV1	21
4 CAN HIGH	10 M-LSV2	16 A-LSV2	22
5 CAN MASSE	11 M-LSH1	17 A-LSH1	23 S Hauptrel.
6 frei	12	18 Runnig Loss	24

Stecker 3 mit 52 PINs ist belegt mit Motorsignalen.

Pin Nr.:	Pin Nr.:	Pin Nr.:	Pin Nr.:
1 EV-Zyl. 8	14 EV-Zyl. 7	27 EV-Zyl. 4	40 EV-Zyl. 3
2 EV-Zyl. 6	15 EV-Zyl. 5	28 E-Zyl. 2	41 EV-Zyl. 1
3 S TEV	16	29	42 ZWD Öffnen
4	17 Kl. 31 intern	30	43 ZWD Schließ
5	18	31 Kennf. Kühl.	44
6 Kl. 31 Elektr.	19	32 KW Geber	45 M-KWG
7	20 S-NWG	33 Kl. 31 Intern	46 KW Geber
8	21 M-TMOT	34 S TANS	47 M-TANS
9 M HFM	22 S-TMOT	35 M-KS 2	48 M-KS 1
10 5 V DK	23 S HFM	36 S-KS 2	49 S-KS 1
11	24 S-DK	37 S-KS 4	50 S-KS 3
12 Kl. 30h	25 Kl. 31 DK	38 M-KS4	51 M-KS 3
13 Kl. 61	26	39 Brücke Öl Niv.	52

Der Stecker 4 mit 40 PINs beinhaltet Fahrzeugspezifische Signale.



Pin Nr.:	Pin Nr.:	Pin Nr.:	Pin Nr.:
1 Kl. 61	11 frei	21	31
2	12	22 V-Signal	32 TxD
3	13	23	33 EWS
4	14	24	34 LDP Reedkont.
5	15	25	35 CAN-M
6 Kl. 50	16	26 Kl. 15	36 CAN-High
7	17 S Klimaanlage	27	37 CAN-Low
8	18	28	38
9	19 Rückfahrlicht	29 S-Klim.Komp.	39
10 EKP-Rel.	20	30 LDP-Anst./US	40 S Autom.-Start

Der Stecker 5 mit 9 PINs wird für die RZV- Ansteuerung herangezogen.

Pin Nr.:	Pin Nr.:	Pin Nr.:
1 S-Zündung Zyl. 7	4 S-Zündung Zyl. 3	7 S-Zündung Zyl. 4
2 S-Zündung Zyl. 8	5 Masse Zündung	8 S-Zündung Zyl. 5
3 S-Zündung Zyl. 2	6 S-Zündung Zyl. 1	9 S-Zündung Zyl. 6

Schnittstellenbeschreibung:

Eingänge der Sensoren

**Kurbelwellengeber**

Der Kurbelwellengeber ist ein Induktivgeber und benutzt als Signalgeber die Schwungscheibe.

Der Signalpegel dieser Wechselfspannung V_{SS} ist abhängig von der Motordrehzahl und dem Abstand zwischen Geberrad und Geber.

Diagnosehinweis:

Bei Ausfall des KW-Gebers kein Notlauf!

Nockenwellengeber

Der Nockenwellengeber ist als Hall-Geber ausgeführt und tastet die Auslaßnockewelle der rechten Bank ab. Das Rechtecksignal hat eine konstante Amplitude (High-Pegel = Gebersegmentlücke/Low-Pegel = Gebersegmentzahn).

Die Signale von KW-Geber und NW-Geber stehen in einer festen Winkelbeziehung.

Diagnosehinweise:

Bei NW-Geberausfall läuft der Motor eine Sekunde mit Doppelzündung an. Wenn die Zündung nicht zufällig mit der richtigen Zündreihenfolge beginnt, wird der Motor einmal abgestellt. Die Einspritzventile werden entsprechend der Zündreihenfolge vollsequentiell angesteuert.

Luftmassenmesser

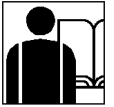
Der Luftmassenmesser HFM 2 wird bei allen Motoren der Bau-reihen M62 MJ '98 und M73 MJ '98 LEV verbaut.

Der M73 MJ '98 hat einen Heißfilmluftmassenmesser (HFM) pro DME-Steuergerät.

Da der HFM über das DME Hauptrelais mit Batteriespannung versorgt wird, ist der Fall einer Verpolung nicht relevant. Bei einem Luftdurchsatz von 0 kg/h muß aufgrund der Kennlinie das Ausgangssignal nahe 0 Volt liegen. Das Ausgangssignal des HFM liegt zwischen min. 0 Volt und max. ca. 5 Volt.

Diagnosehinweise:

Zur Bildung eines Ersatzwertes bei Ausfall des HFM werden die Motordrehzahl und das Signal des Drosselklappen-Potentiometers herangezogen.



Drosselklappen-Potentiometer

Das Drosselklappen-Potentiometer mit seinem analogen Spannungseingang wird bei allen Motoren der Baureihe M62 MJ '98 eingesetzt.

Lambdasonden

Beim Motor M62 MJ '98 /US werden 4 potentialfreie Lambdasonden verwendet, zwei vor und zwei nach dem Katalysator. Die Sondenfunktionen sind im Kapitel OBD II beschrieben.

Klopfsensoren

Der M62 MJ '98 hat 4 Klopfsensoren. Die Signalamplitude ist abhängig von der Intensität des Körperschalls des Motors. Längerer Betrieb eines Motors mit klopfender Verbrennung kann zu gravierenden Motor-Schäden führen.

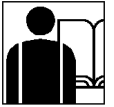
Klopfen wird begünstigt durch:

- erhöhtes Verdichtungsverhältnis
- hohe Zylinderfüllung
- schlechte Kraftstoffqualität (ROZ/MOZ)
- hohe Ansaugluft- und Motortemperaturen

Um im oberen Lastbereich Wirkungsgradeinbußen (Sicherheitsabstand zwischen Zündzeitpunkt zur Klopfgrenze) zu vermeiden, ist eine Klopfregelung heute Stand der Technik.

Temperaturfühler Kühlwasser

Der Temperaturfühler ist bei allen Motoren der Baureihe M62 MJ '98 und M73 MJ '98 verbaut. Das Signal ist umgekehrt proportional zur Temperatur des Kühlwassers, also ein NTC-Widerstand. Der Ersatzwert ist eine Modelltemperatur, die in Abhängigkeit von der Abstellzeit (aus der Kombi-Uhr berechnet) nach 12 Stunden auf Umgebungstemperatur gefahren wird.



Temperaturfühler Ansaugluft

Auch der Temperaturfühler Luft hat, wie der Temp.-Fühler Wasser, ein NTC-Verhalten.

Eingänge für Digitale Signale:

Signal Leck-Diagnosepumpe

Dieses Signal wird nur für den US-/CDN-Markt in der DME 5.2.1 ab 05.97 genutzt. Eine Beschreibung zu diesem Thema finden Sie unter OBD II.

Signal Fahrzeuggeschwindigkeit

Das Signal für die Fahrzeuggeschwindigkeit (v-Signal) ist bei allen Motoren der Baureihen M62 MJ '98 und M73 MJ '98 vorhanden. Beim M62 MJ '98 übernimmt die DME die Auswertung des Signals vom ABS-Sensor hinten rechts.

Es dient zur Einhaltung der programmierten Höchstgeschwindigkeit. Wird diese erreicht, so werden einzelne Zünd- und Einspritzsignale ausgeblendet. Damit erfolgt eine weiche Abschaltung.

Die Leerlaufregelung wird bei einem Fahrgeschwindigkeitssignal > 0 km/h gesteuert, d.h. die Leerlaufdrehzahl hat einen festen Wert, der normalerweise leicht über der Drehzahl bei Fahrzeugstillstand liegt.

Ist die Fahrzeuggeschwindigkeit 0 km/h, wird die Leerlaufdrehzahl geregelt. Sie wird jedoch noch vom Klimaanlagensignal, der Fahrstufeninformation bei Automatikfahrzeugen und der Bordnetzspannung korrigiert.

Das v-Signal wird vom CAN-Bus übertragen.

Signal EWS III

Dieses Signal wird bei allen Motorsteuerungen benötigt, die in Fahrzeugen mit Transponderschlüssel zum Einsatz kommen. Die Signalquelle für dieses digitale Signal ist das EWS III-Steuergerät. Diese Schnittstelle dient als codierte Nachrichtenstrecke für die Wegfahrsicherung.



Ausgänge für Aktuatoren:

Zündspulen:

Die RZV-Spulen werden über ein Relais mit Plus 30 versorgt. Das Relais wird über Zündung ein (Kl. 15 ein) aktiv.

Leerlaufsteller ZWD 5 (wie M62)

Einspritzventile (wie M62)

Tankentlüftung

Leckage-Diagnosepumpe

Running Losses (Kraftstoffkreislaufumschaltung)

Kennfeldkühlung

Hauptrelais

Relais Kraftstoffpumpe EKP

Relais Klimakompressor

Komfortstart

Lambdasondenheizung

ASC-Schnittstelle wurde verfeinert

An diesen Ausgängen hat sich nichts geändert bis auf die Plusversorgung der Zündspulen.

Besonderheiten der DME 5.2.1 M73 MJ '98:

- 2 DME-Steuergeräte
- EML-Eingang
- keine Kennfeldkühlung
- 2 Lambdasonden vor/nach Kat.
- normale Zündung mit Kat.-Schutz über Shunt 240 Ohm (Zündkreisüberwachung)
- luftumfaßte Einspritzventile
- TEV für Bank links/rechts
- Sekundärluftpumpe SLP zweistufig mit Widerstandsrelais
- Leck-Diagnose-Überdrucksystem LDP
- Running Loss über 3/2-Wegeventil (im Kapitel OBD II beschrieben)
- Temperatur-Kühlwasseraustritt (TKA) ist nicht bestückt
- Klopfensoren

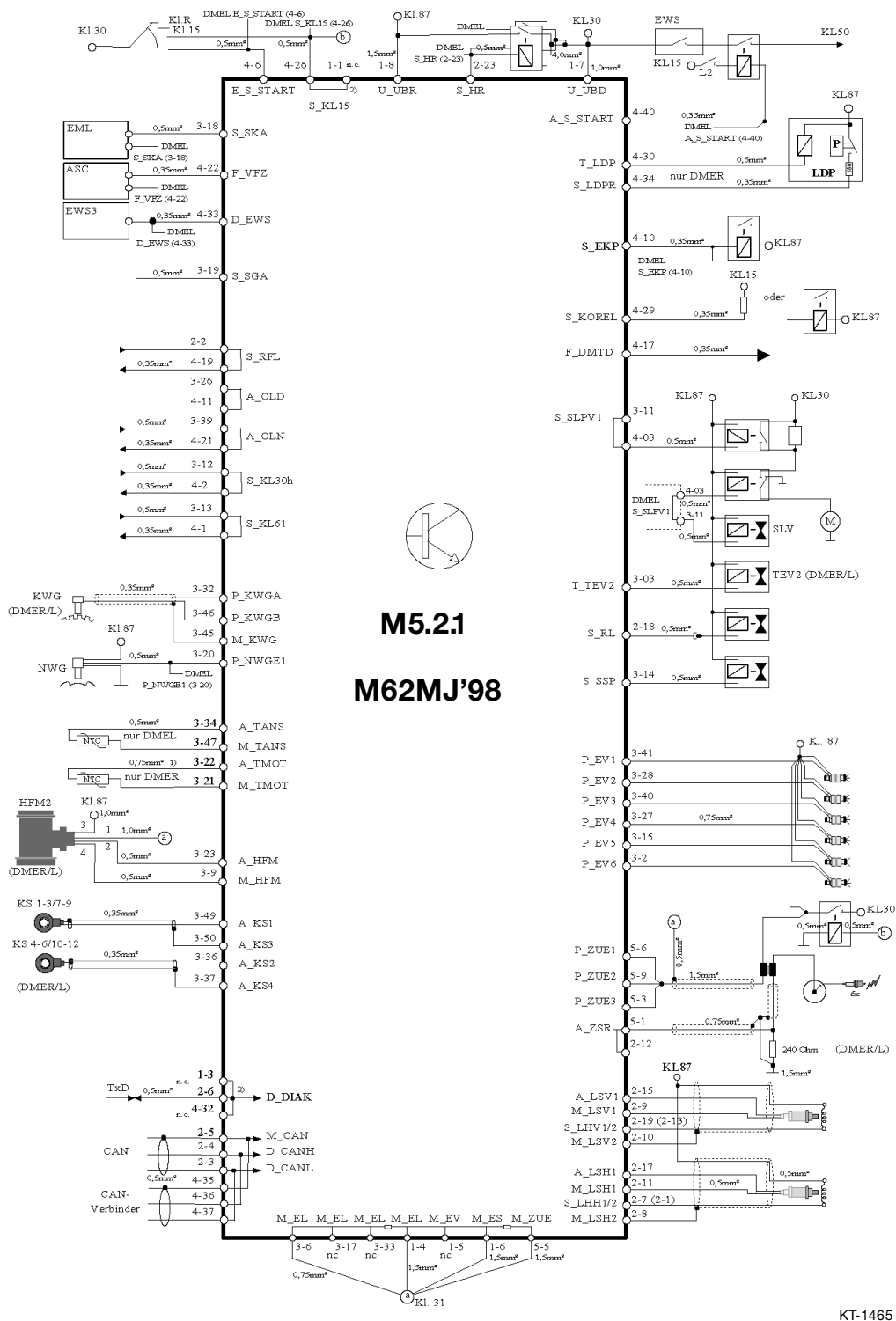


Abb. 9: Übersichtsplan M73 MJ '98
(Diese Pläne enthalten auch die US-Funktionen)

Diagnosehinweise:

Vertauschbarkeit von Steckermodulen bei der DME 5.2.1/12 Zyl.
(z.B. Stecker 1 von der Bank links zur Bank rechts)



Mod.	Wichtige Funktionen	Vertauschtes Modul	diagnostizierter Fehler nach kurzem Motorlauf
1	Spannungsversorgung	1 ↔ 1	keiner
2	<ul style="list-style-type: none"> • Lambdaregelung • Kraftstoffkreislaufumschaltung 	2 ↔ 2	<ul style="list-style-type: none"> • Nr2 Endstufe Kraftstoffkreislaufumschaltung rechts • Nr. 130 Lambdasonde vor Kat. rechts • Nr. 130 Lambdasonde vor Kat. links
3	<ul style="list-style-type: none"> • elektr Thermostat R • Ansauglufttemperatursensor L • Steuergeräteauswahl • Motortemperatursensor • Einspritzventile 		Modul 3 wurde nicht vertauscht, da das Fahrzeug mit vertauschter Zündung kaum fahrbar ist.
4	<ul style="list-style-type: none"> • Klimakompressor R • Leckerkennung Diagnose Pumpe R • Drehzahlsignal R 	4 ↔ 4	<ul style="list-style-type: none"> • Nr 170 Endstufe Klimakompressor rechts • Nr 1 Endstufe Leckage Diagnosepumpe rechts
5	Zündendstufe		Modul 5 wurde nicht vertauscht, da das Fahrzeug mit vertauschter Zündung kaum fahrbar ist.
		3 u. 5 ↔ 3 u. 5	<ul style="list-style-type: none"> • Nr 170 Endstufe Klimakompressor rechts • Nr 1 Endstufe Leckage Diagnosepumpe rechts • Nr 2 Endstufe Kraftstoffkreislaufumschaltung rechts Lambdasonde vor Kat. R/L wird erst nach längerem Motorlauf eingetragen

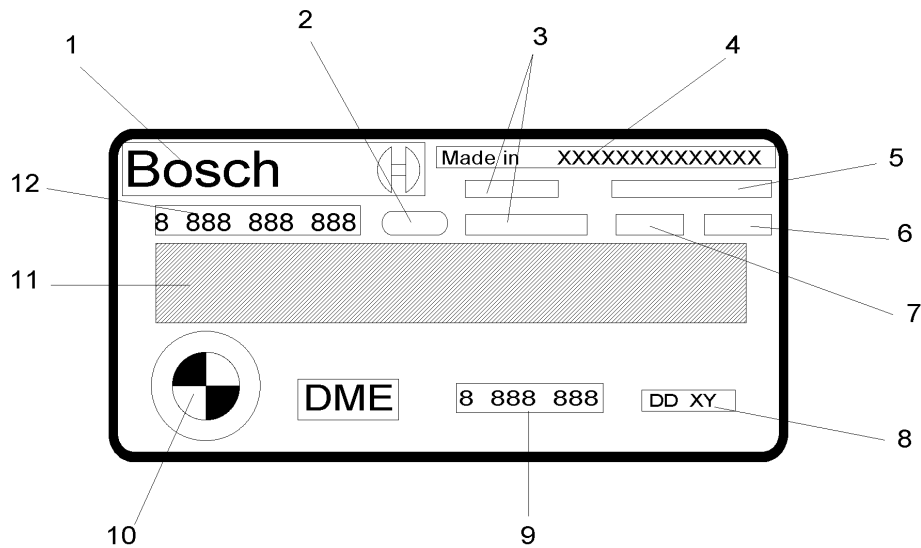
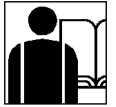
R = Nur an DME rechts verdrahtet

L = Nur an DME links verdrahtet

Einsatztermine der US-Abgasnormen:

M52 MJ 96	TLEV	Transistotal low emission vehicle (Übergangsstufe zur LEV)
M62 / M73 MJ 98	HC 2-	Kohlenwasserstoffreduzierung Stufe 2
M73LEV MJ in 09.98	LEV	Low emission vehicle
M52M62M73 MJ 99	LEV	Low emission vehicle
Ab M52 MJ 2000	ULEV	Ultra low emission vehicle
Ab MJ 2005	ZEV	Zero emission vehicle (Event. mit einem Elektrofahrzeug geplant.)
	EZEV	Equivalent zero emission vehicle Alternative zum Nullemissions-Fzg.

Steuergeräte Typenschild Beschriftung DME 5.21:

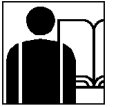


KT-1466

Abb. 10: Steuergeräte Typenschild

- | | | | |
|---|---------------------------|----|------------------------------|
| 1 | Bosch Wort- und Bildmarke | 7 | Prüfstand-Nummer |
| 2 | Werkskennzahl | 8 | EPROM-Kennung |
| 3 | Fertigungsdatum | 9 | Kundennummer |
| 4 | Herkunftsbezeichnung | 10 | Kunden Bildmarke |
| 5 | Änderungsstand | 11 | Strich-Code Steuergeräte-Nr. |
| 6 | fortlaufende Nummer | 12 | Steuergerät-Nr. |

Abkürzungslegende für Motormanagement-Systeme



Zusatzinformationen zur Abkürzungslegende der Motormanagement-Systeme:

Die Buchstaben in der ersten Spalte; A/B/E/M

bedeuten:

-A= Ausgang

-B= Brücke

-E= Eingang

-M= Masse

Die Buchstaben in der zweiten Reihe; A/F/P/S/T/U

bedeuten:

-A= Analog

-F= Frequenz

-P= Pulssignal

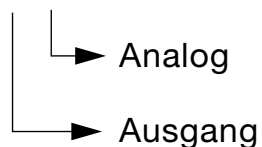
-S= Schalter

-T= Taktsignal

-U= Spannung

Alle weiteren Buchstaben stehen für eine Funktion.

Beispiel: A A PROG → Programmierspannung



PIN_NOM	PIN_BEZEICHNUNG
-x-x-x-	Ist von anderen Steuergeräten belegt!!
-?-?-?-	steuergerätespezifisch belegt
A_A_PROG	Ausgang Programmierspannung
A_F_TD	Ausgang Drehzahlsignal
A_P_EHV1	Ausgang EHV Zylinder 1 (V8)/ 1 - 6 (V12)/1 (R4)
A_P_EHV 2	Ausgang EHV Zylinder 5 (V8)/5 (R6)/3 (R4)
A_P_EHV 3	Ausgang EHV Zylinder 4 (V8)/3 (6R)/4 (R4)
A_P_EHV 4	Ausgang EHV Zylinder 8 (V8)/6 (6R)/2 (R4)
A_P_EHV 5	Ausgang EHV Zylinder 6 (V8)/2 (R6)
A_P_EHV 6	Ausgang EHV Zylinder 3 (V8)/4 (R6)
A_P_EHV 7	Ausgang EHV Zylinder 7 (V8)
A_P_EHV 8	Ausgang EHV Zylinder 2 (V8)
A_P_EV1	Ausgang ESV Zyl. 1 (V8)/Zyl. 1 - 7 (V12)/1 (R4)
A_P_EV 2	Ausgang ESV Zyl. 5 (V8)/Zyl. 5 -11 (V12)/3 (R4)
A_P_EV 3	Ausgang ESV Zyl.4 (V8)/Zyl. 3 -9 (V12)/4 (R4)
A_P_EV 4	Ausgang ESV Zyl. 8 (V8)/Zyl. 6 - 12 (V12)/2 (R4)
A_P_EV 5	Ausgang ESV Zyl. 6 (V8)/Zyl. 2 - 8 (V12)
A_P_EV 6	Ausgang ESV Zyl. 3 (V8)/Zyl. 4 - 10 (V12)
A_P_EV 7	Ausgang Einspritzventil Zyl. 7
A_P_EV 8	Ausgang Einspritzventil Zyl. 2
A_P_EVZ1	Ausgang ESV Zylinder 1
A_P_EVZ 2	Ausgang ESV Zylinder 2
A_P_EVZ 3	Ausgang ESV Zylinder 3
A_P_EVZ 4	Ausgang ESV Zylinder 4
A_P_EVZ 5	Ausgang ESV Zylinder 5
A_P_EVZ 6	Ausgang ESV Zylinder 6
A_P_INJ	Ausgang Hochdruckeinspritzventil
A_P_KSF	Ausgang Klopfenster nur intern
A_P_RES	Ausgang Leistung Zylindersynchron Reserve
A_P_ZS1	Ausgang Zündung Zylinder 1 (V8) /1 - 6 (V12)/1 (R4)
A_P_ZS2	Ausgang Zündung Zylinder 5 (V8)/3 (R4)
A_P_ZS3	Ausgang Zündung Zylinder 4 (V8)/4 (R4)
A_P_ZS4	Ausgang Zündung Zylinder 8 (V8)/2 (R4)
A_P_ZS5	Ausgang Zündung Zylinder 6
A_P_ZS6	Ausgang Zündung Zylinder 3
A_P_ZS7	Ausgang Zündung Zylinder 7
A_P_ZS8	Ausgang Zündung Zylinder 2
A_P_ZSZ1	Zündspule Zylinder 1
A_P_ZSZ2	Zündspule Zylinder 2
A_P_ZSZ3	Zündspule Zylinder 3
A_P_ZSZ4	Zündspule Zylinder 4
A_P_ZSZ5	Zündspule Zylinder 5
A_P_ZSZ6	Zündspule Zylinder 6
A_S_AAV	Ausgang Aktivkohle Absperrventil
A_S_AGR	Ausgang Ventil Abgasrückführung
A_S_AKL	Ausgang Abgasklappe
A_S_AKU	Ausgang Saugkanalumschalter
A_S_AML	Ausgang aktive Motorlager



PIN_NOM	PIN_BEZEICHNUNG
A_S_DISA	Ausgang DISA
A_S_DISA	Ausgang DISA-Ansteuerung
A_S_EKP	Ausgang Kraftstoffpumpe
A_S_FELA	Ausgang Fehlerlampe
A_S_FGRL	Ausgang Bereitschaftslampe
A_S_GAB	Ausgang Generatorabschaltung
A_S_GRL	Ausgang Glühstiftsteuerung
A_S_HR	Ausgang Hauptrelaisansteuerung
A_S_HRDDE	Ausgang Hauptrelaisansteuerung für Diesel-SG
A_S_JAL	Ausgang Kühlerjalousie
A_S_KATB	Ausgang Lampe Bereitschaft Katheizung
A_S_KATSG	Ausgang Heizung Elektrokat
A_S_KFK	Ausgang Kennfeldkühlung
A_S_KKU	Ausgang Running Losses (Kraftstoffkreislaufumschalt.)
A_S_KOREL	Ausgang Klimakompressorrelaisansteuerung
A_S_LADR	Ausgang Ladedrucksteuerung
A_S_LHH1	Ausgang Lambdasondenheizung hinter Kat. 1 (und 2)
A_S_LHH1	Ausgang Lambdasondenheizung hinter Kat. 1
A_S_LHH2	Ausgang Lambdasondenheizung hinter Kat. 2
A_S_LHV1	Ausgang Lambdasondenheizung vor Kat. 1
A_S_LHV1	Ausgang Lambdasondenheizung vor Kat. 1 (und 2)
A_S_LHV2	Ausgang Lambdasondenheizung vor Kat. 2
A_S_OLW	Ausgang Ölwasserwärmetauscher
A_S_RES	Ausgang Reserve Relaisreiber
A_S_RES	Ausgang Reserve Leistungsausgang
A_S_RES	Ausgang Reserve Leistungsausgang parallel EV1
A_S_RES	Ausgang Reserve Schalter
A_S_RFG	Ausgang Rußfilterbrenner
A_S_SLP	Ausgang Sekundärluftpumpe
A_S_SLP/SV	Ausgang wahlweise Absperrventil/Sekundärpumpe
A_S_SLV	Ausgang Sekundärluftventil SLVO
A_S_SSP	Ausgang Saugstrahlpumpe
A_S_START	Ausgang Relais Komfortstart/Startfreigabe
A_S_STFR	Ausgang Relais Startfreigabe
A_S_TURB	Ausgang Turbulenz
A_S_UDRP	Ausgang Unterdruckpumpe
A_T_DKT	Ausgang Drosselklappenpoti-PWM-Signal
A_T_ELUE	Ausgang Elektrolüfteransteuerung
A_T_EWP	Ausgang stufenlose elektrische Wasserpumpe
A_T_KVA	Ausgang Verbrauchssignal
A_T_LDP	Ausgang Leckage Diagnose Pumpe (LDP)
A_T_LHH1	Ausgang Lambdasondenheizung nach Kat. 1 getaktet
A_T_LHH2	Ausgang Lambdasondenheizung nach Kat. 2 getaktet
A_T_LHV1	Ausgang Lambdasondenheizung vor Kat. 1 getaktet
A_T_LHV2	Ausgang Lambdasondenheizung vor Kat. 2 getaktet
A_T_LLFSO	Ausgang Leerlaufsteller öffnen
A_T_LLFSO	Ausgang Leerlaufsteller schließen
A_T_MDK1	Ausgang 1 Stellmotor Motordrosselklappe (+ öffnen)
A_T_MDK2	Ausgang 2 Stellmotor Motordrosselklappe (+ schließen)



PIN_NOM	PIN_BEZEICHNUNG
A_T_NWA1	Ausgang VANOS Auslaßnockenwellensteuerung
A_T_NWA1	Ausgang VANOS Auslaßnockenwellen 1 (geregelt)
A_T_NWA2	Ausgang VANOS Auslaßnockenwellen 2 (geregelt)
A_T_RES	Ausgang PWM Reserve
A_T_REV	Ausgang Tankentlüftungsventil stromlos geschlossen
A_T_VVT	Ausgang VVT
A_U_5DKG	Ausgang Versorgung 5V Drosselklappe
A_U_5VHFM	Ausgang Referenz Spannung 5V HFM5
A_U_DDS	Ausgang Versorgung 5V Differenzdrucksensor
A_U_DISA	Ausgang Spannungsversorgung DISA
A_U_DKFW1	Ausgang Versorgung 5V Drosselklappe Istw. 1-F
A_U_DKFW2	Ausgang Versorgung 5V Drosselklappe Istw. 2-F
A_U_EVZ1	Versorgungsspannung Einspritzventil 1
A_U_EVZ2	Versorgungsspannung Einspritzventil 2
A_U_EVZ3	Versorgungsspannung Einspritzventil 3
A_U_EVZ4	Versorgungsspannung Einspritzventil 4
A_U_FWG1	Ausgang Versorgung Fahrerwunschpoti 1 5V
A_U_FWG2	Ausgang Versorgung Fahrerwunschpoti 2 5V
A_U_HFM-87	Spannungsversorgung HFM Klemme 87
A_U_KWG	Betriebsspannung Kurbelwellengeber
A_U_NWG	Versorgungsspannung Nockenwellengeber
A_U_RES	Reserve Ausgangsspannung
A_U_RES	Ausgang 5V Reserve
A_U_SSP	Ausgang Spannungsversorgung Saugstrahlpumpenventil
A_U_TEV	Ausgang Tankentlüftungsventil
A_U_U5VV	Versorgung 5V extern
B_A_KL60	Ausgang Kl. 60
B_F_OLN	Brücke Ölniveau
B_S_30h	Brücke Kl. 30h Entlastung Kl. 50
B_S_61-1	Brücke Kl. 61 Generatorladeleitung
B_S_OLD	Brücke Öldruck
B_S_RES	Brücke Nur Brücke ohne Ansteuerung
B_S_RFL	Brücke Rückfahrlicht (optional)
B_S_SLPV1	Brücke Relais für Sekundärluftpumpe (und Ventil)
B_S_SLPV2	Brücke 2. Stufe für Sekundärluftpumpe (und Ventil)
BG/Tzg	Pin im Kabelbaum nicht genutzt für diese BG
D_CAN-H	Ausgang CAN-Leitung "High"
D_CAN-L	Ausgang CAN-Leitung "Low"
D_CAN-H-LS	Ausgang CAN(Low Speed)-Leitung "High"
D_CAN-L-LS	Ausgang CAN(Low Speed)-Leitung "Low"
D_EWS	EWS3 Schnittstelle zur DME (EWS2.3 & EWS3.3)
D_EWS1	Eingang EWS
D_EWS2	Eingang EWS2
D_FGRD	Eingang Unidirekt. ser. Schnittstelle MFL
D_RXD	Diagnose L-Leitung (reizen) RxD2
D_TxD2	Diagnose K-Leitung (kommunizieren) TxD2
E_A_AGF	Eingang Abgasgegendrucksensor
E_A_BSF	Eingang Beschleunigungssensor
E_A_DKG	Eingang Drosselklappenpoti (Istwert)



PIN_NOM	PIN_BEZEICHNUNG
E_A_DKG1	Eingang Drosselklappenpoti 1 (Istwert)
E_A_DKG2	Eingang Drosselklappenpoti 2 (Istwert)
E_A_FGRA	Eingang Analogsignal FGR Lenkstockhebel
E_A_FWG1	Eingang Fahrerwunschpoti 1
E_A_FWG2	Eingang Fahrerwunschpoti 2
E_A_HFM	Eingang Heißfilmluftmassenmesser
E_A_KS1	Eingang Klopfsensor 1 M62/Zyl. 1 - 2 M73/ Zyl. 1 - 3
E_A_KS1A	Eingang Klopfsensor
E_A_KS1B	Eingang Klopfsensor
E_A_KS2	Eingang Klopfsensor 2 M62/Zyl. 3 - 4 M73/Zyl. 4 - 6
E_A_KS2A	Eingang Klopfsensor
E_A_KS2B	Eingang Klopfsensor
E_A_KS3	Eingang Klopfsensor 3 M62/Zyl. 5 - 6
E_A_KS4	Eingang Klopfsensor 3 M62/Zyl. 7 - 8
E_A_LDF	Eingang Ladedrucksensor
E_A_LSH1	Eingang Lambdasondensignal hinter Kat 1
E_A_LSH2	Eingang Lambdasondensignal hinter Kat 2
E_A_LSV1	Eingang Lambdasondensignal vor Kat 1
E_A_LSV2	Eingang Lambdasondensignal vor Kat 2
E_A_LTF	Eingang Ladelufttemperatur
E_A_METS	Eingang Methanolsensor
E_A_PKDIF	Eingang Kraftstoffdifferenzdrucksensor
E_A_RDF	Eingang Rail-Druck
E_A_RES	Eingang Temperatur (Reserve) mit NTC-Charakter
E_A_RES	Eingang Reserve analog
E_A_RES	Eingang Reserve Klopfensoren
E_A_TANS	Eingang NTC-Luft
E_A_TEKAT	Eingang Temperatur E-Kat
E_A_TKA	Eingang Signal Temperatur Kühlwasseraustritt
E_A_TKAT1	Eingang Temperatur vor Kat 1
E_A_TKAT1	Eingang Temperatur vor Kat 1
E_A_TKAT2	Eingang Temperatur vor Kat 2
E_A_TKFK	Eingang Temperatur Kennfeldkühlung "ENTFÄLLT"
E_A_TKFS	Eingang Kraftstofftemperatur
E_A_TMOT	Eingang NTC-Wasser
E_A_TOEL	Eingang Öltemperatursensor
E_A_TOELG	Eingang Getriebe-Öl-Temperatur
E_A_VVT	Eingang analog VVT
E_A_ZSR	Eingang Zündstromrückmeldung
E_F_DFAHL	Drehzahlfühler hinten links (ABS/ASC)
E_F_DFAHR	Drehzahlfühler hinten rechts (ABS/ASC)
E_F_DFAVL	Drehzahlfühler vorne links (ABS/ASC)
E_F_DFAVR	Eingang Drehzahlfühler vorne rechts (ABS/ASC)
E_F_VFZ	Eingang Fahrzeuggeschwindigkeit
E_P_KWG	Eingang Kurbelwellengeber Hallprinzip
E_P_KWGA	Eingang "A" Kurbelwellensensor (induktiv)
E_P_KWGB	Eingang "B" Kurbelwellensensor (induktiv)
E_P_NWGA1	Eingang Auslaßnockenwellengeber 1
E_P_NWGA2	Eingang Auslaßnockenwellengeber 2



PIN_NOM	PIN_BEZEICHNUNG
E_P_NWGE1	Eingang Einlaßnockenwellengeber 1
E_P_NWGE2	Eingang Einlaßnockenwellengeber 2
E_P_RES	Eingang Reserve Zündungssynchron., z.B. NW
E_S_AC	Eingang Schalter Klimaanlage ein/aus
E_S_ASR	Eingang (LDA/ASR-Bus) ASR
E_S_BLS	Eingang Bremslichtschalter
E_S_BLTS	Eingang Bremslichttestschalter
E_S_CRASH	Eingang Schalter Crashsensor
E_S_DWA	Eingang Wegfahrsicherung (DWA, EWS1, EWS2)
E_S_EBOXL	Eingang Temperaturschalter E-Box-Lüfter
E_S_EML	Eingang (LDA/ASR-Bus) EML
E_S_FGRS	Eingang FGR Mainswitch
E_S_FL	Eingang Fahrlicht
E_S_FST	Eingang Füllstandtank (Tankanzeige)
E_S_KO	Eingang Signal Klimakompressor ein/aus
E_S_KUP	Eingang Kupplungsschalter FGR
E_S_KUP	Eingang Kupplungsschalter
E_S_LDPR	Eingang Reedkontakt Leckage-Diagnosepumpe (L)
E_S_LGE	Eingang Low-Gang Erkennung
E_S_MSR	Eingang (LDA/ASR-Bus) MSR
E_S_NWSA	Eingang Rückmeldung VANOS Auslaßnockenwellen
E_P_RES	Eingang Reserve Schalter
E_S_SGA	Eingang Steuergeräteerkennung
E_S_SKA	Eingang Sicherheitskraftstoffabschaltung
E_S_SKL	Servolenkung
E_S_START	Eingang Zündschloß/Komfortstart
E_U_KL15	Eingang Klemme 15 Spannungsmessung
E_U_PROG	Eingang Programmierspannung
E_U_UBD	Spannungsversorgung Dauerplus
E_U_UBFK	Versorgung Freilaufkreis Kl. 87
E_U_UBR	Spannungsversorgung vom Hauptrelais Kl. 87
FREI	Nicht belegt
M_DDS	Masse PKDIFF
M_DISA	Masse Ansteuerung DISA
M_DKFW1	Masse Drosselklappengeber Istwert 1-Fahrerwunsch
M_DKFW2	Masse Drosselklappengeber Istwert 2-Fahrerwunsch
M_DKG	Masse Drosselklappenpotentiometer
M_DKP	Masse Drosselklappenpoti
M_EHV	Masse Anbindung EHV mit Diagnose
M_EL	Masse Elektronik
M_ES	Masse restliche Endstufen
M_EV	Masse Einspritzventile
M_EWS	Masse EWS
M_FAHR	Masse Signal Geschwindigkeit
M_FGRM	Masse Tempomat FGR Lenkstockhebel
M_FWG1	Masse Fahrerwunsch 1
M_FWG2	Masse Fahrerwunsch 2
M_HFM	Masse Heißfilmluftmassenmesser
M_KFK	Masse Kennfeldkühlung



PIN_NOM	PIN_BEZEICHNUNG
M_KKU	Masse Kraftstoffkreislaufumschaltung
M_KS	Masse Klopfensoren
M_KS1	Masse Klopfsensor 1
M_KS2	Masse Klopfsensor 1 - 2/3 - 4 Differenzmode
M_KS2	Masse Klopfsensor 2
M_KS3	Masse Klopfsensor 3
M_KS4	Masse Klopfsensor 5 - 6/7 - 8 Differenzmode
M_KS4	Masse Klopfsenso 4
M_KWG	Masse Kurbelwellengeber
M_LHH1	Masse Lambdasondenheizung hinter Kat. 1
M_LHH2	Masse Lambdasondenheizung hinter Kat. 2
M_LHV1	Masse Lambdasondenheizung vor Kat. 1
M_LHV2	Masse Lambdasondenheizung vor Kat. 2
M_LLFS	Masse Leerlaufsteller
M_LSH1	Masse Lambdasondensignal hinter Kat. 1
M_LSH2	Masse Lambdasondensignal hinter Kat. 2
M_LSV1	Masse Lambdasondensignal vor Kat. 1
M_LSV2	Masse Lambdasondensignal vor Kat. 2
M_NWGA1	Eingang Auslaßnockenwellengeber 1
M_NWGA2	Eingang Auslaßnockenwellengeber 2
M_NWGE1	Eingang Einlaßnockenwellengeber 1
M_NWGE2	Eingang Einlaßnockenwellengeber 2
M_OLN	Masse Ölniveaugeber
M_RES	Masse Reserve (f. KS, DKG, NTC usw.)
M_RMLS	Masse Lamdasonden
M_SEN	Masse Sensoren
M_SLP	Masse Sekundärluftpumpe
M_SSP	Masse Saugstrahlpumpe
M_TANS	Masse NTC-Luft
M_TEV	Masse Tankentlüftungsventil
M_TKA	Masse Kühlwasseraustritt
M_TMOT	Masse NTC-Wasser
M_TOEL	Masse Öltemperatursensor
M_TOELG	Masse Getriebe-Öl-Temperatur
M_ZS	Masse Zündung
RES_FUTURE	Reservierte PINs für zukünftige Maßnahmen
W_CAN	Schirm CAN
W_KS1	Schirm Klopfsensor 1
W_KS2	Schirm Klopfsensor 2
W_KSB1	Schirm Klopfsensor Block 1
W_KSB2	Schirm Klopfsensor Block 2
W_LSH1	Schirm Lambdasondensignal hinter Kat. 1
W_LSH2	Schirm Lambdasondensignal hinter Kat. 2
W_LSV1	Schirm Lambdasondensignal vor Kat. 1
W_LSV2	Schirm Lambdasondensignal vor Kat. 2
W_ZS	Schirm Zündung



BMS 43



Die Entwicklung der BMW Motorsteuerung (BMS 43) wurde passend zum M43 (Vierzylinder-Ottomotor mit zwei Ventilen je Zylinder) durchgeführt.

Die BMS 43 ist in ihren Grundfunktionen mit der DME 1.7.3 vergleichbar.

Das BMS 43 Steuergerät wurde mit der DME 1.7.3 pin-kompatibel entwickelt und dann um viele Funktionen, z.B. CAN, erweitert.

Bei der Hardware (HW) wurde insbesondere Wert auf elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) und elektrische Diagnostizierbarkeit aller Ein- und Ausgänge gelegt.

Die BMS 43 wird ab März 96 im 318i mit der Sonderausstattung ASC (CAN ist ja vorhanden) eingesetzt.

Ab September 1996 wird dann die BMS 43 bei allen 318i Fahrzeugen einfließen.

Seit Anfang 1997 werden für die Motorsteuerung DME 1.7.3 im Ersatzteillfall nur noch Grundsteuergeräte BMS 43 ausgeliefert. (Info: Programmierung 001/97-11 beachten).

Hardware

Steuergerät:

- 88 Pin
- 128k Flash Speicher
- CAN-Bus je nach Fahrzeugvariante

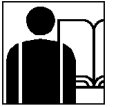
Hinweis:

Es gibt auch eine BMS 43 Steuergerätevariante ohne CAN für Fahrzeuge mit Handschaltgetriebe und ohne ASC (CAN-Baustein im Steuergerät fehlt).

Eine weitere Steuergerätevariante gibt es im A-Getriebereich.

1. EGS-Steuergerät mit DME 1.7.3 ohne CAN
2. EGS-Steuergerät mit BMS 43 mit CAN

Sensoren/Aktuatoren



- 4 Einzel-Zündspulen mit ruhender Verteilung in einem Spulenblock
- Vollsequenzielle Einspritzung
- Luftmengenmessung
- Drehzahlgeber/Nockenwellengeber, induktiv
- 2 Klopfensensoren Körperschall
- Drosselklappen-Potentiometer
- Leerlaufsteller
- beheizte Lambdasonde
- gesteuertes Tankentlüftungsventil
- Temperaturerfassung Ansaugluft/Kühlwasser
- DISA
- E-Lüfter bei Klimaanlage
- EWS 2 Wegfahrsperrung
- Hauptrelais
- Relais Klimakompressor

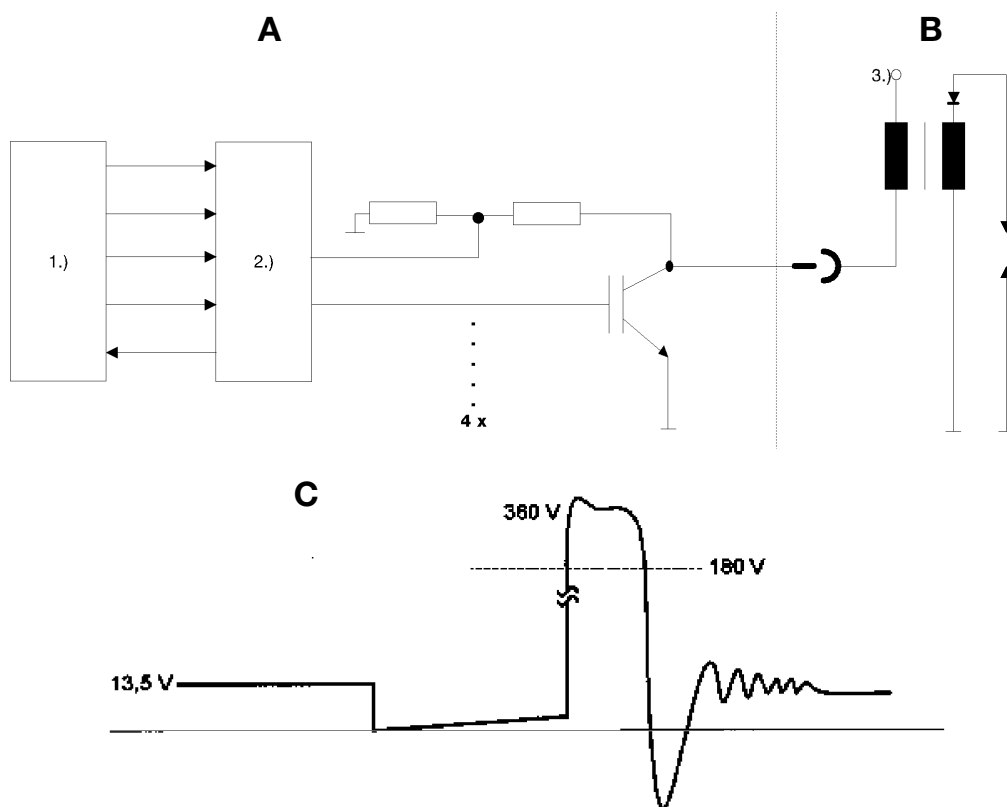
Funktionsumfang:

- Zündwinkelsteuerung, Einspritzungsteuerung
- Klopfregelung mit Adaptionen zylinderselektiv
- Lambdaregelung mit Adaptionen
- Tankentlüftungssteuerung adaptiv
- Drehmomentschnittstelle (DMS) mit Prioritätsbewertung für die automatische Stabilitätscontrol und elektronische Getriebebesteuerung
- Klimakompressorsteuerung
- Abgas- und Katalysatortemperaturmodell
- Startfunktion adaptiv, Warmlaufsteuerung
- Übergangskompensation bei Beschleunigung und Verzögerung
- Elektronische Wegfahrsperrung EWS 2
- Steuerung differenzierte Sauganlage
- Leerlaufregelung mit Adaption
- Katalysator Heizfunktion
- Katalysatorschutz durch Primärkreisüberwachung
- E-Lüftersteuerung geschaltet
- Drehzahlbegrenzung bei 6200 U/min
- v_{\max} Begrenzung

Ruhende Zündverteilung



Bei dieser Zündanlage wird der Zündspulenblock (Kompakt RZV) verwendet. Der Zündspulenblock hat vier Spulen als magnetische Speicher für die Zündenergien mit galvanisch getrennten Primär- und Sekundärwicklungen. Die Sekundärausgänge (Kl. 4 A) liegen auf Fahrzeugmasse. Die Kat-Schutzfunktion wird bei den BMS 43 Steuergeräten intern über eine Primärkreisüberwachung realisiert (siehe Schaltplan).



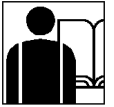
KT-1419

Abb. 11: Schaltplan Primärkreisüberwachung

- | | |
|-----------------------------|--------------------------|
| A Steuergerät | 1.) CPU (Zentralrechner) |
| B Zündspule | 2.) ASIC (Anwender IC) |
| C Signalverlauf Primärseite | 3.) Klemme 15 |

Funktion:

Wird auf der Primärseite der Zündspule eine Spannung von 180 Volt nach dem Abschalten nicht erreicht, erfolgt über eine Diagnoseleitung die Fehlermeldung im Steuergerät, und die Einspritzung des betroffenen Zylinders wird abgeschaltet (zylinder-spezifischer Kat-Schutz). Auch wenn alle 4 Zündendstufen Fehler melden, werden die 4 Einspritzendstufen abgeschaltet (Motor steht).



Eine Fehlermeldung erfolgt bei

- defekter Zündendstufe
- Zündkreisausfall (Endstufe i.O., Zündung defekt)
- Störung im Strompfad der Kl. 15 Versorgung

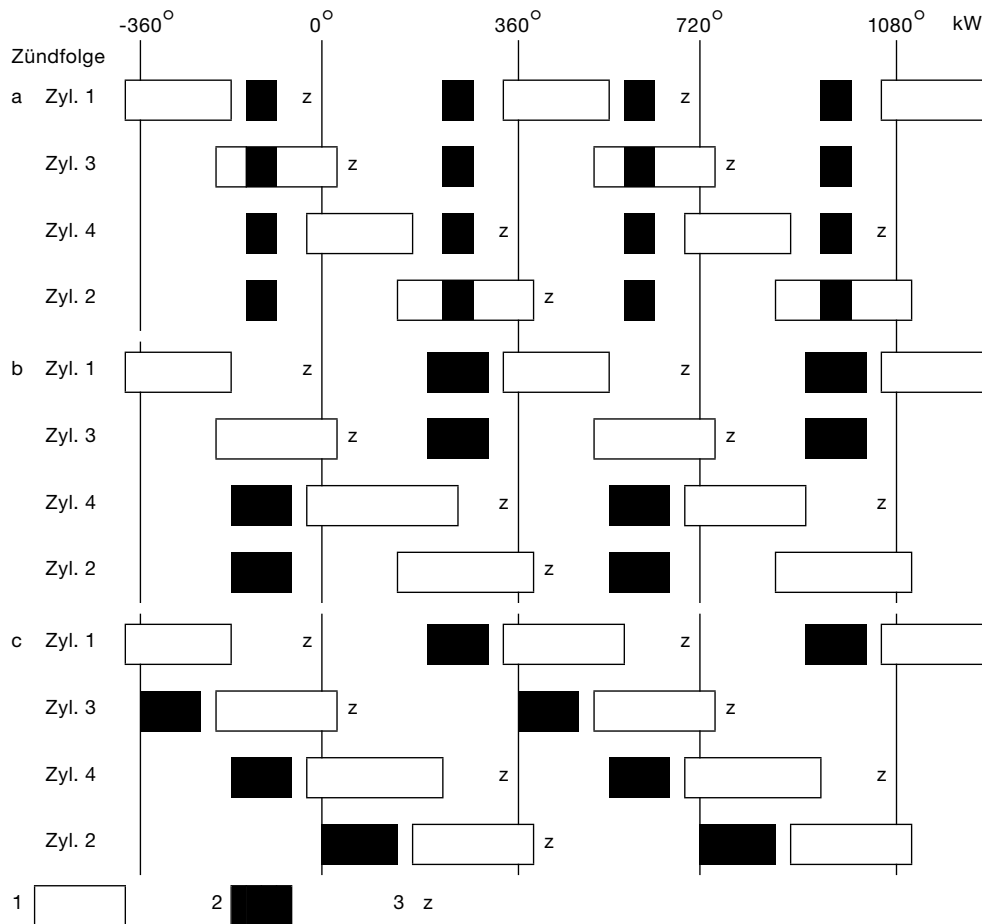
Vollsequenzielle Einspritzung/Einspritzventile:

Die Einspritzventile werden immer bei einer Drehzahl größer 0 angesteuert außer bei EZA, Schubabschaltung, Drehzahlbegrenzung, v_{\max} Begrenzung, Kl. 15 aus, Neusynchronisation, Zündungsfehlern sowie durch Diagnose-Abschaltung bei der Stellglied-Diagnose.

Neusynchronisation:

Neusynchronisation bedeutet, daß das Steuergerät auf der Kurbelwelle die Lücke sucht. Dies ist dann die Referenzposition für alle folgenden Aktionen (sequentielle Zündung, Einspritzung usw.). Eine Neusynchronisation erfolgt immer beim Start, oder wenn während des Motorlaufes Fehler im Kurbelwellensignal erkannt wurden (zu wenig oder zuviel Zähne). Bei einem Kurbelwellenfehler der statisch anliegt, gibt es keinen Notlauf (Motor geht aus).

Vergleich der Einspritzarten



- a Simultane Einspritzung
- b Gruppeneinspritzung
- c Sequentielle Einspritzung
- 1 Einlaßventil offen
- 2 Einspritzung
- 3 Zündung

Luftmengenmesser LMM

Der Luftmengenmesser arbeitet nach dem Stauklappenprinzip. Der Ansauglufttemperaturfühler ist im LMM integriert und hat einen Nennwiderstand von 2 kOhm bei 25° C.

Anschlüsse am Luftmengenmesser:

Pin1: 5 V Versorgung

Pin2: LMM-Signal

Pin 3: mit Kat. nicht belegt (ohne Kat. belegt mit LL CO Poti)

Pin4: Signal Temp. Ansaugluft

Pin5: Fahrzeugmasse

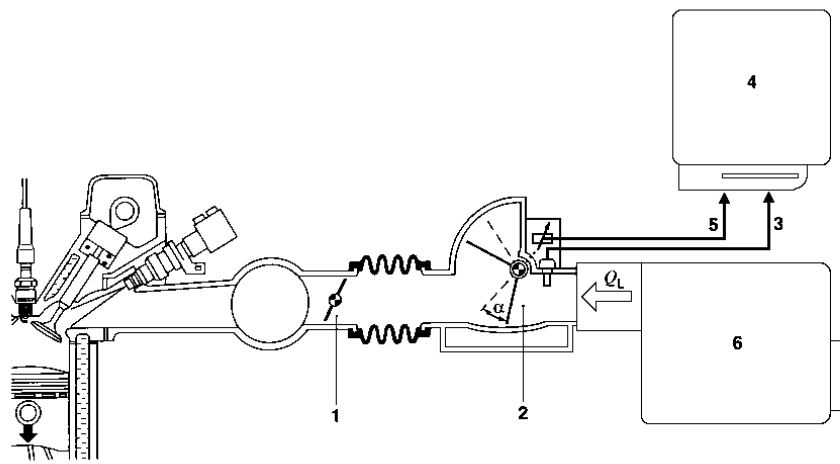
Diagnosehinweise:



Bei einer Fehlermeldung “Luftmengenmesser” kann als Folgefehler “Lambdaregelung am Regelanschlag” auftreten. Daher ist zu prüfen, ob dieser Fehler nach Behebung des LMM-Fehlers noch mal auftritt.

Ansaugluft-Temperaturfühler:

Die Ansauglufttemperatur steigt nicht bei normalem Motorbetrieb, sondern nur bei Heißbleerlauf im Stand. Ein evtl. Fehlereintrag wird daher nur bei Fahrzeugstillstand nach längerem Heißbleerlauf erkannt.



KT-1100

Abb. 12: Luftmengenmesser im Ansaugsystem

- | | |
|--------------------|----------------------------|
| 1 Drosselklappe | 5 Luftmengenmesser |
| 2 Luftmengenmesser | 6 Luftfilter |
| 3 NTC-Ansaugluft | Q_L angesaugte Luftmenge |
| 4 Steuergerät | α Auslenkwinkel |

Kurbelwellengeber/Nockenwellengeber KW/NW

Der Signalpegel U_{SS} ist abhängig von der Motordrehzahl und dem Abstand zwischen Geberrad und Geber.

Der KW- und der NW-Geber sind Induktivgeber. Die Wechselspannungssignale vom Kurbelwellen- und Nockenwellengeber stehen in einer festen Winkelbeziehung.

Innenwiderstand des KW-Gebers: ca. 540 Ohm

Innenwiderstand des NW-Gebers: ca. 1,0 kOhm

Diagnosehinweise:



Bei gestörtem Nockenwellengebersignal kann statt dessen ein Drehzahlgeberfehler eingetragen sein, bzw. bei gestörtem Drehzahlgebersignal ein Nockenwellengeberfehler oder auch beide, aber nicht immer in der richtigen Reihenfolge. Daher sind bei Fehlern an diesen Gebern beide Signale zu prüfen. Zusätzlich können als Folgefehler Zündspulenfehler eingetragen sein, die in diesem Fall falsch sind und verschwinden, sobald Nocken-/Kurbelwellensignal in Ordnung sind.

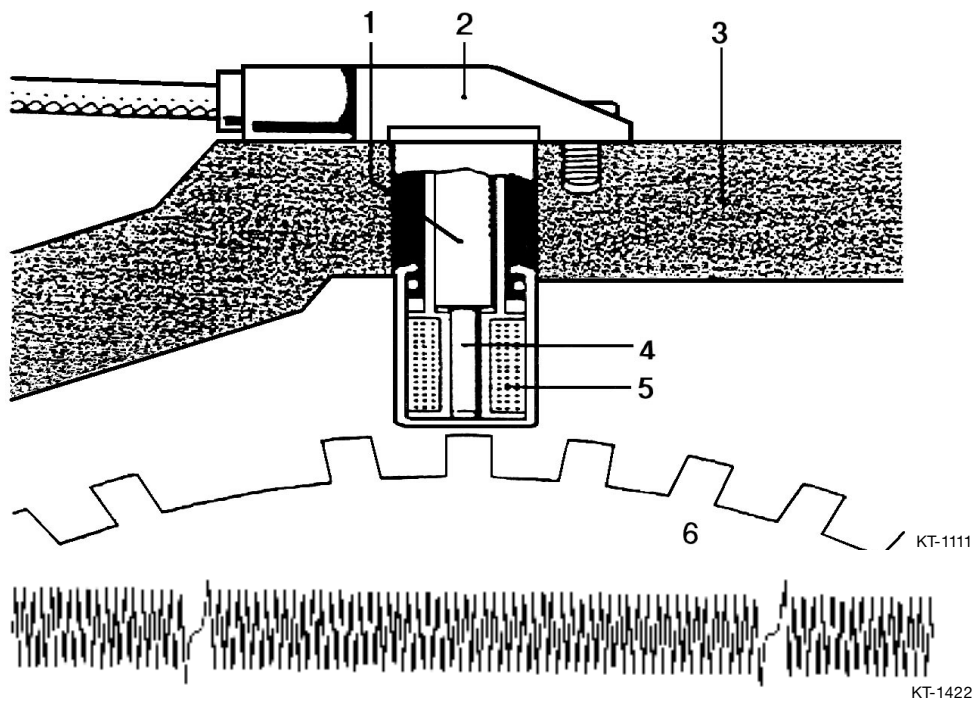


Abb. 13: KW-Gebersignal

- | | | | |
|---|--------------|---|--------------------------|
| 1 | Dauermagnet | 4 | Weicheisenkern |
| 2 | Gehäuse | 5 | Wicklung |
| 3 | Motorgehäuse | 6 | Geberrad mit Bezugsmarke |

Klopfsensoren

Die Klopfsensoren sind piezokeramische Körperschallgeber. Die Singalamplitude ist abhängig von der Intensität des Körperschalls des Motors. Die Anschlüsse am Stecker des Doppel-Klopfsensors sind wie folgt belegt:

- Pin 1: Signal Klopfsensor 1 (Zyl. 1, 2)
- Pin 2: Schirm/Masse Klopfsensor 1
- Pin 3: Signal/Klopfsensor 2 (Zyl. 3, 4)
- Pin 4: Schirm/Masse Klopfsensor 2

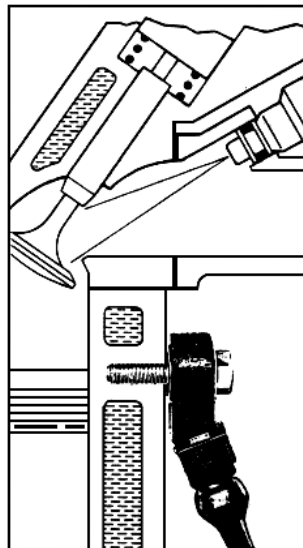
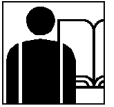


Abb. 14: Klopfsensor

KT-1318

Drosselklappen-Potentiometer:

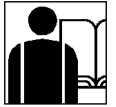
Das Spannungssignal vom Drosselklappenpoti ist proportional dem Drosselklappenwinkel. Die 5 Volt Versorgungsspannung kommt vom Steuergerät und ist auf Steuergerätmasse bezogen.

Diagnosehinweise:

Ein Potentiometerfehler Drosselklappe wird durch die Kommunikation über CAN auch an das Getriebesteuergerät gemeldet. Das Getriebesteuergerät geht in den Notlauf und die Getriebeleuchte im Kombi leuchtet.

Bei einem Doppelfehler DKP und LMM kann das Fahrzeug aus dem Stand nicht weggefahren werden, da in der Regel der Motor ausgeht.

Leerlaufsteller LLS



Der Leerlaufsteller dient als Stellglied für die Luftmenge. Dieser hat zwei gegeneinander arbeitende Spulen mit einem gemeinsamen B+Anschluß. Das Zusammenspiel der Einschaltzeiten der zwei Ausgänge bestimmt die Öffnung des LLS.

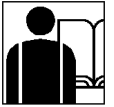
Die Leistungstransistoren im BMS 43-Steuergerät schalten die Spulen gegen Masse. Der Widerstand der Öffnerwicklung beträgt ca. 17 Ohm, die der Schließerwicklung ca. 15 Ohm.

Die Ansteuerung des LL-Stellers erfolgt ab Drehzahl 0 im Tastverhältnis zwischen 4 : 96 % und 96 : 4 % und das bei einer Frequenz von 100 Hz. Steht das Tastverhältnis auf 4 = ganz zu, steht es auf 96 = ganz auf.

Diagnosehinweise:

Wird vom BMS 43 Steuergerät ein LL-Stellerfehler gesetzt, werden vom Steuergerät folgende Zusatzmaßnahmen ergriffen.

- Sperren der Lambdaregelung/Adaption
- Sperren der Leerlaufregler/Adaption
- Sperren der Tankentlüftung/Adaption



Fehler	Auswirkung ohne Maßnahme	Maßnahme	Auswirkung mit Maßnahme
LLO KS-Masse	LL macht voll auf	Schließer voll bestromen. Zündwinkeleingriff	LL-halb auf (größer als Notlaufquerschnitt) Drehzahl ca. 1700 U/min
LLO KS-Plus Unterbrechung,	LL macht zu	Schließer nicht bestromen	Notlaufquerschnitt
LLS KS-Masse	LL macht ganz zu	Öffner voll bestromen	ca. Mittelstellung
LLS KS-Plus Unterbrechung	LL macht auf	Öffner nicht bestromen. Zündwinkeleingriff	LL geht auf Notlaufquerschnitt Drehzahl ca. 1200 U/min
LLS u LLO KS-Plus Unterbrechung	LL geht auf Notlaufquerschnitt	keine Möglichkeit. Zündwinkeleingriff	Notlaufquerschnitt-drehzahl
LLS u. LLO	LL macht halb auf	keine Möglichkeit. Zündwinkeleingriff	ca. Mittelstellung
LLS KS-Plus Unterbrechung und LLO KS-Masse	LL macht voll auf Motor sägt	Zündwinkeleingriff	2000 U/min
LLO KS-Plus Unterbrechung und LLS KS-Masse	LL macht voll zu Motor steht	keine	nicht wegfahrbar ohne zusätzliche Drosselklappenöffnung

Kürzel:

LLO KS-Masse = Leerlaufsteller Öffnerwicklung Kurzschluß nach Masse

LLS KS-Masse = Leerlaufsteller Schließerwicklung Kurzschluß nach Masse

Lambdasonde LS :

Es wurde die nicht potentialfreie Bosch LSH6 Sonde verwendet. Der Arbeitsbereich der Sonde liegt zwischen 0 - 800 mV ab 300° Sondentemperatur. Der Ersatzwert liegt bei ca. 400 mV.



Diagnosehinweise:

Ein Fehler Lambdaregelung (Regelanschlag) wird normal eingetragen, wenn der Motor Leckluft zieht. Er kann aber auch eingetragen werden wenn:

Ein Sondenfehler vorliegt oder die theoretische Sondenbereitschaft nicht erkannt wird (Leerlauf)

Ein LMM-Fehler oder Temp.-Ansaugluftfehler vorliegt und die Lambdaregelung die Abweichung nicht mehr ausregeln kann.

Ein Fehler Sondenheizung wird nur erkannt oder geheilt, wenn die Heizung oft genug ein-/ausgeschaltet hat. Dieses Ein-/Aus-schalten kann durch mehrmalige Lastwechsel erreicht werden.

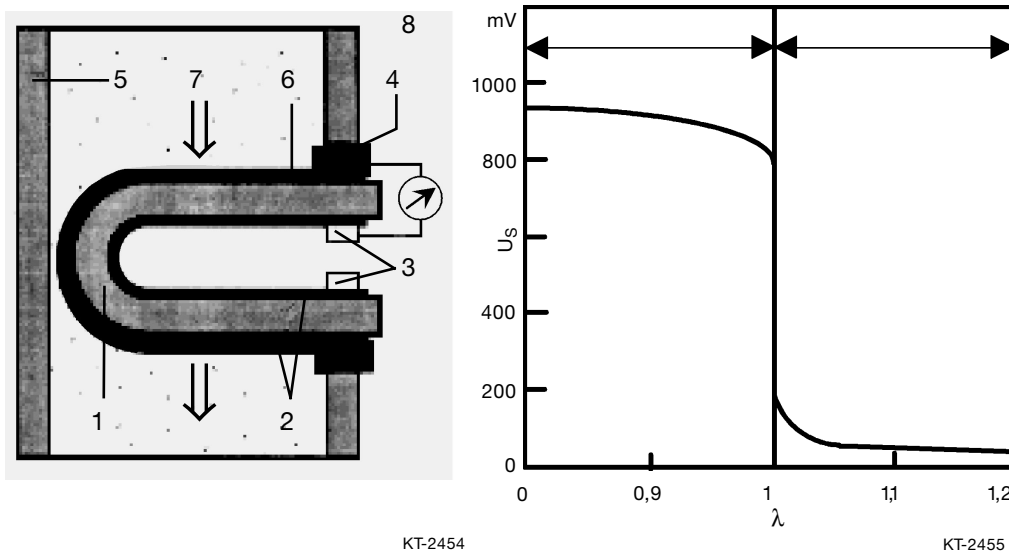
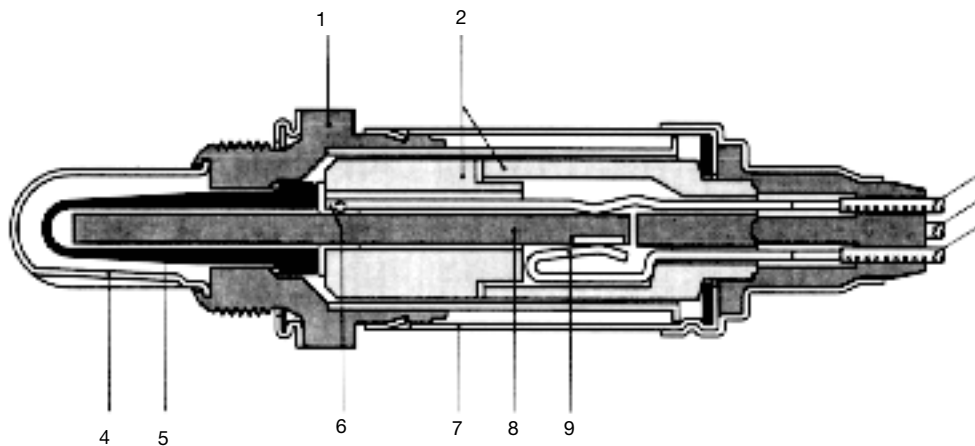


Abb. 15: Lambdasonde mit Kennlinie

- | | |
|------------------------|------------------------------------|
| 1 Sondenkeramik | 6 Keramische Schutzschicht (porös) |
| 2 Elektroden | 7 Abgas |
| 3 Kontakt | 8 Luft |
| 4 Gehäusekontaktierung | U_s Sondenspannung |
| 5 Abgasrohr | λ Luftzahl |



KT-1425

Abb. 16: Aufbau der beheizten Lambdasonde

- | | |
|----------------------------|-----------------------------------|
| 1 Sondegehäuse | 6 Kontaktteil |
| 2 keramisches Stützrohr | 7 Schutzhülsen |
| 3 elektrische Anschlüsse | 8 Heizelement |
| 4 Schutzrohr mit Schlitzen | 9 Klemmanschlüsse für Heizelement |
| 5 aktive Sondenkeramik | |

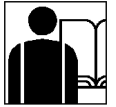
Tankentlüftungsventil TEV

Das TEV dient als Stellglied für die Spülluftmenge des Aktivkohlefilters. Das TEV wird mit 7 Hz getaktet. Nach Abschalten der Klemme 15 und nach Ablauf der Selbsthaltefunktion (ca. 7 sec) des BMS Steuergerätes wird das TEV abgeschaltet.

Temperaturfühler Kühlwasser:

Der NTC Wasser ist als Doppeltemperaturfühler ausgelegt. Der Nennwiderstand beträgt bei 25° C/2 kOhm. Die Anschlüsse an diesem Doppeltemperaturfühler sind wie folgt belegt:

Die Pins 1 und 2 werden vom Fernthermometer im Kombi benutzt, über Pin 3 und 4 wird die Motortemperatur gemessen.

DISA-Steuerung:

Durch die DISA werden die Vorteile von kurzen und langen Saugrohren genutzt.

Kurze Saugrohre oder Saugrohre mit großem Durchmesser bewirken hohe Leistungswerte im oberen Drehzahlbereich bei gleichzeitig niedrigen Drehmomentwerten im mittleren Drehzahlbereich. Lange Saugrohre oder Saugrohre mit kleinem Durchmesser ermöglichen hohes Drehmoment im mittleren Drehzahlbereich.

Die Verbindungsklappe der DISA wird durch das BMS 43 Steuergerät angesteuert und elektro-pneumatisch betätigt.

Die Bauteile der DISA Klappe, pneumatisches Stellglied und Steuereinheit sind zu einer Einheit zusammengefaßt.

Die Steuereinheit kann nur komplett getauscht werden.

Die Ansteuerung der DISA erfolgt bei Drehzahl < 4000 U/min und wird > 4000 U/min abgeschaltet.

Die Wirkung ist verzögert (Hysterese), um ein Öffnen und Schließen in rascher Folge zu verhindern.

Diagnosehinweise:

Die Heilung eines evtl. gesetzten DISA-Fehlers ist erst möglich, wenn die DISA oft genug ein- und ausgeschaltet hat. Dies kann durch mehrmaliges Treten des Fahrpedals mit Drehzahlen über 4000 U/min erreicht werden.

Hauptrelais/Pumpenrelais:

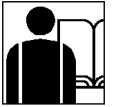
Weil ein Einheitsrelaiskonzept eingesetzt wird, ist die Verpolfungsschutzdiode im BMS Steuergerät integriert. Parallel zur Erregerwicklung ist ein Widerstand zur Begrenzung der induzierten Spannung beim Abschalten des Erregerstromes geschaltet.

Die Verpolfestigkeit des Pumpenrelais und des Lambdasonden-Relais ist durch den Hauptrelaisausgang sichergestellt.

T_d-Signal :

Das T_d-Signal ist das Signal der Motordrehzahl.

Das T_d-Signal ist ein Rechtecksignal mit klaren high/low Flanken. Die Zeit zwischen den aufeinanderfolgenden positiven Flanken wird als Information benutzt. Die Empfänger dieses Signals sind andere Steuergeräte, z.B. Drehzahlmesser, Kombi usw.

**T_{KVA}-Signal:**

Das T_{KVA}-Signal ist das Signal für den Kraftstoffverbrauch und stellt sich ebenfalls als Rechtecksignal dar.

Es wird z.B. von der Verbrauchsanzeige und dem Bordcomputer benutzt. Der Informationsgehalt wird durch die LOW-Zeit des Signals definiert.

Programmierspannung U_{Prog}

Dieser Anschluß wird nur von einer speziellen Programmierstation in der Fertigung am Band benutzt (die sog. Bandprogrammierung). Während der Bandprogrammierung ist das Steuergerät nur an der Programmierstation angeschlossen, und es sind nur die unbedingt notwendigen Anschlüsse beschaltet.

Im Kundendienst wird eine Programmierung nur mit dem MoDic (später DIS) über die Diagnoseschnittstelle durchgeführt. Auch das Steuergerät ist nun an seinem Einbauort und mit dem kompletten Kabelbaum beschaltet.

Drehmomentenschnittstelle (DMS):

Die DMS ermöglicht eine zeitgerechte Motordrehmomentbeeinflussung für das ASC sowie für das EGS-Getriebe-Steuergerät.

Die neu entwickelte DMS in der BMS 43 koordiniert die nun über die CAN Schnittstelle ankommenden aktuellen Drehmomentanforderungen und setzt diese situationsabhängig in Motoreingriffe um.

Die Reduzierung des Motormomentes wird durch eine Zündwinkelspätverstellung und Zylinderausblendung oder durch eine Kombination von beiden erreicht.



Eine Motordrehmomenterhöhung (nur bei blockierenden Rädern im Schub nötig = MSR-Funktion) wird durch eine zusätzliche Öffnung des LL-Stellers sichergestellt. Dabei ist natürlich die Funktion Schubabschaltung verboten.

Abgas und Katalysator Temperaturmodell (ATM):

Das Temperaturmodell berechnet die theoretische Abgas- und Katalysatortemperatur. Daraus werden verschiedene Kontrollfunktionen für den Katalysator (z.B. Überschreitung der zulässigen Maximal-Temperatur, Erreichen der Anspringtemperatur) und die Lambdasonde (Sondenheizung) abgeleitet.

Die Berechnung erfolgt über die Entnahme der stationären Abgastemperatur aus einem Kennfeld. Diese Temperatur wird bei dynamischen Vorgängen sowie bei ASC-Betrieb entsprechend korrigiert.

Übergangskompensation bei Beschleunigung oder Verzögerung:

Laständerungen (Beschleunigen-Verzögerung) führen zu einem Auf- bzw. Abbau des im Saugrohr vorhandenen Kraftstoffwandfilms, der durch Einspritzung einer entsprechenden Mehr- bzw. Minderkraftstoffmenge kompensiert werden muß.

Bei der BMS 43 wird die Änderung des Luftmengenmesserspannungssignals als Information verwendet und dementsprechend zeitweise mehr Kraftstoff eingespritzt.

Katalysator Heizfunktion:

Damit die Katalysatortemperatur so schnell wie möglich ihre Anspringtemperatur erreicht, wird in der Warmlaufphase des Motors der Zündwinkel für eine bestimmte Zeit zurückgezogen.

Dies führt zu einer Erhöhung der Abgastemperatur, die wiederum den Katalysator erwärmt.

Die Digitale Motor Elektronik (DME) M5.2 der Firma Bosch wurde auch beim Motor M44 (M73) verbaut, ab 01.97 in der Abgasvariante TLEV für den US-Markt. Dieses Steuergerät ist nicht rückwirkend austauschbar (TLEV = US-Abgasnorm).



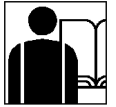
PIN-Belegung:

PIN	ART	Bezeichnung/Funktion	Anschluß
1	A	EKP-Relais	EKP-Relais
2	A	Leerlaufsteller (Schließen)	Leerlaufsteller
3	A	Einspritzsignal	Zyl. 2
4	A	Einspritzsignal	Zyl. 4
5		nicht belegt	
6	M	Masse-Einspritzendstufen	Masseverbindung
7		nicht belegt	
8	A	nicht belegt	
9		nicht belegt	
10			
11	A	nicht belegt	
12	E	Drosselklappenstellung	Potentiometer
13		nicht belegt	
14	M	Bauteilmasse	Luftmengenmesser
15	E	Klopfsensor Zyl. 1/2	Klopfsensor
16	E	Nockenwellensignal	Nockenwellengeber
17	A	KVA-Signal (Ti-Signal)	Instrumentenkombi
18	A	Umschaltventil	Umschaltventil
19		nicht belegt	
20		nicht belegt	
21		nicht belegt	
22		nicht belegt	
23		nicht belegt	
24	A	Zündsignal Zyl. 3 Klemme 1	Zündspule 3
25	A	Zündsignal Zyl. 1 Klemme 1	Zündspule 1
26	E	Dauerplus Kl. 30	B+Stützpunkt
27	A	Ansteuerung DME Hauptrel.	Kl. 85 DME Hauptrel.
28	M	Elektronik/Sensor-Masse	Masseverbindung
29	A	Leerlaufsteller (Öffner)	Leerlaufsteller
30		nicht belegt	
31	A	Einspritzsignal	Zyl. 3

PIN	ART	Bezeichnung/Funktion	Anschluß
32	A	Einspritzsignal	Zyl. 1
33		nicht belegt	
34	M	Masse-Endstufen	Außer Zündung/Einspritzv.
35		nicht belegt	
36	A	Tankentlüftungsventil	Tankentlüftungsventil
37	A	Ansteuerung/ Lambdasonden	Sondenheizung
38		nicht belegt	
39		nicht belegt	
40		nicht belegt	
41	E	Signal-Luftmengenmesser	Luftmengenmesser
42	E	Klopfsignal Zyl. 3/4	Klopfsensor
43	M	Sensormasse	NTC-Wasser/DK-Poti/ Klopfsensor
44	A	Nockenwellensignal (PIN1)	Nockenwellengeber
45		nicht belegt	
46	A	Relaisansteuerung	Zusatzlüfter Stufe1
47		nicht belegt	
48	A	Klimakompressorabschaltung	Klimakompressorrelais
49		nicht belegt	
50		nicht belegt	
51	A	Zündsignal Zyl. 4 Klemme 1	Zündspule 4
52	A	Zündsignal Zyl. 2 Klemme 1	Zündspule 2
53		nicht belegt	
54	E	B+Spannung	DME-Hauptrelais
55	M	Zündungsmasse	Masseverbindung
56	E	Zündung Kl. 15	Zündschloß
57		nicht belegt	
58		nicht belegt	
59	A	5 Volt/Bauteilversorgung	DK-Potentiometer
60	E	Programmierspannung	Diagnosestecker
61		nicht belegt	
62	E	NTC-Wasser	Doppeltemperaturfühler
63		nicht belegt	



PIN	ART	Bezeichnung/Funktion	Anschluß
64	E	nicht belegt	
65	E	nicht belegt	
66		nicht belegt	
67	E	Kurbelwellengeber Pin. 1	Kurbelwellengeber
68	E	Kurbelwellengeber Pin 2	Kurbelwellengeber
69		nicht belegt	
70	E	Lambdasignal	Lambdasonde
71	M	Bauteilmasse	Lambdasonde
72		nicht belegt	
73	E	Geschwindigkeitssignal	Instrumentenkombi
74	A	TD-Signal	Instrumentenkombi
75		nicht belegt	
76	E	Leerlauf-CO-Potentiometer	Luftmengenmesser
77	E	Temperaturfühler Ansaugluft	Luftmengenmesser
78	E	Temperaturfühler Motor	Wassertemperaturfühler
79		nicht belegt	
80		nicht belegt	
81	E	Wegfahrsicherung	Steuergerät-EWS II
82	E	Schalter Klima-Kompressor	Druckschalter
83	E	Klima-Ein-Signal	Klimasteuergerät
84	E	nicht belegt	
85	E/A	CAN-Low	EGS/ASC-Steuergerät
86	E/A	CAN-High	EGS/ASC-Steuergerät
87	A	nicht belegt	
88	E/A	TxD-Diagnoseleitung	Diagnosestecker



E = Eingang, A = Ausgang, M = Masse

Stand 03. 03. 97

BMS 46

Die BMS 46 wird ab 12.97 zum Einsatz kommen.

DME M5.2.1 LEV/M73/MJ '99



LEV - low-emission-vehicle US-Abgasgesetz

Einführung:

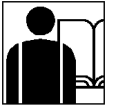
Der Motor M73B54 wurde zum Modelljahr 1999 vor allem in Bezug auf Abgas, Kraftstoffverbrauch, Akustik und Qualität überarbeitet.

Dieser Motor erfüllt die strenge US- und EU-Abgasgesetzgebung. Die Einstufung in eine günstigere Steuerklasse konnte somit erfolgen. Der Besitzer eines solchen Fahrzeuges kommt gleichzeitig in den Genuß einer zeitlichen Steuerbefreiung.

Ein besonderer Entwicklungsschwerpunkt lag in der Verbesserung der Stromversorgung und der Langzeitqualität. Dieses wurde erforderlich, um den verlängerten Wartungsintervallen gerecht zu werden.

Allgemeine Besonderheiten:

- elektrisch beheizter Katalysator (Abgasreduzierung)
- geänderte Batterieladelogik (Qualitätsverbesserung).
- Kompakt-Generator mit Wasserkühlung (Abgas-/Akustik- und Qualitätsverbesserung)
- Getriebeöl-/Wasser-Wärmetauscher (Verbrauchsreduzierung)
- Longlife-Zündkerzen (Qualitätsverbesserung)
- Kennfeldkühlung (Verbrauchsreduzierung)

**Die wesentlichen Änderungen der DME M5.2.1 LEV/MJ '99:**

- Kennfeldkühlung
- NTC-Kühlmittel-Austritts-Temperatur
- Sekundärluftsystem mit einer geänderten Pin-Belegung
- Luftumfaßte Einspritzventile (gesteuert)
- Leerlaufdrehzahl-Absenkung
- Longlife-Zündkerzen
- Elektro-Kat.-Ansteuerung und Diagnose über CAN-Bus
- Überdruck-Tankleckdiagnose (LDP) nur US
- Elektrolüfter-Steuerung
- Klopfensoren im Differenzmode
- EWS wie MJ '98
- CAN-Anbindung erweitert
- Erweiterte Stellglieddiagnose
- Flash Programmierung

Hinweis:

Eine Legende zum Übersichtsplan Abb. 1 7 ist in der Unterlage DME M5.2.1 MJ '98 zu finden.



Systemübersicht:

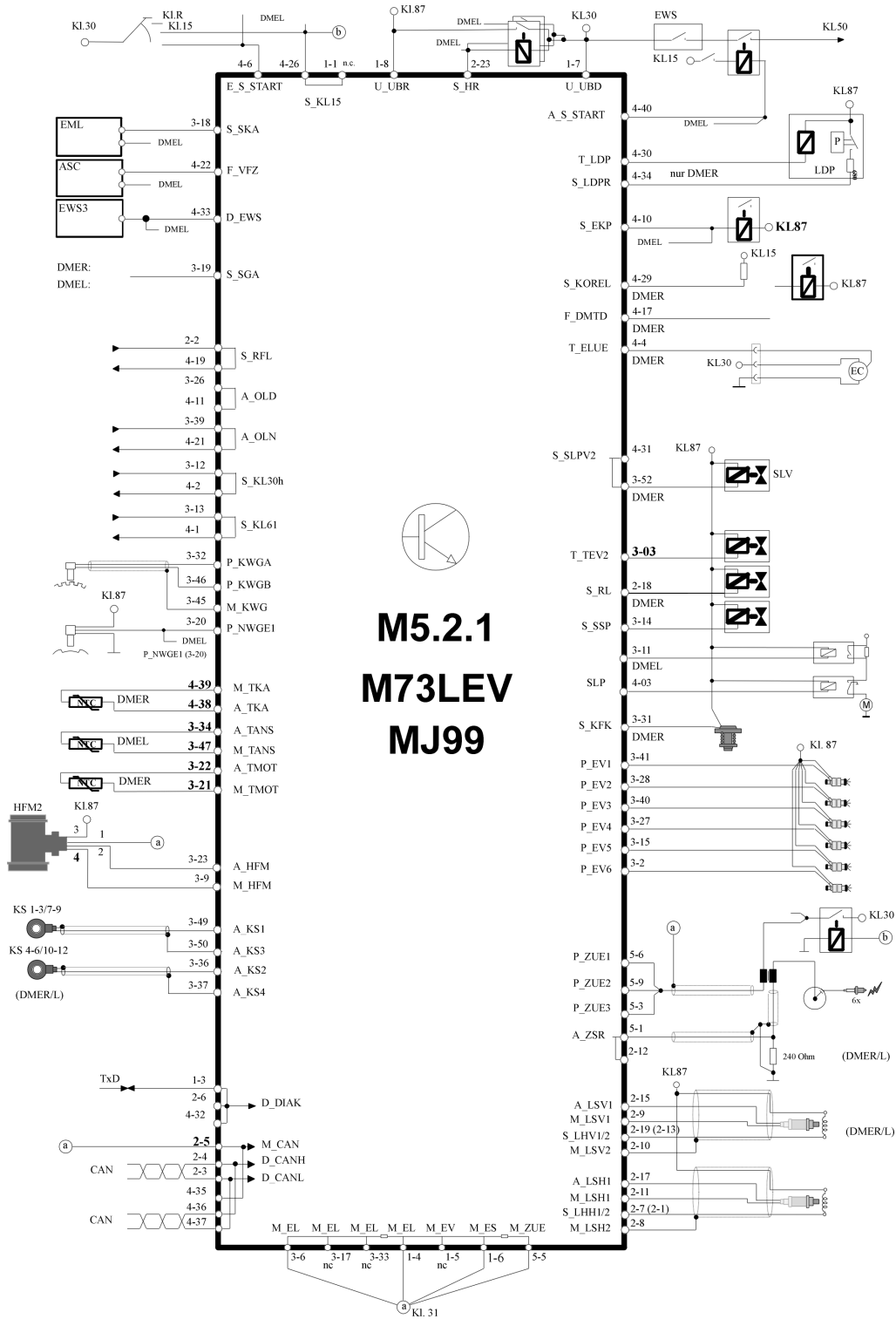


Abb. 17: M73/DME M5.2.1 LEV/MJ '99



Das Steuergerät hat den schon bekannten modularen Stecker mit 5 Modulen und 134 Pins.

Die 5 Module sind wie folgt bestückt:

- Modul 1/9 Pin (großer Pin-Querschnitt) Stromversorgung
- Modul 2/20 Pin z.B. Lambdasonden
- Modul 3/52 Pin Motorsensorik/Aktuatoren
- Modul 4/40 Pin Anbindung an die Fahrzeugelektronik
- Modul 5/9 Pin Zündungssteuerung

Schnittstellen/Sensoren/Aktuatoren:

Kennfeldkühlung:

Die Kennfeldkühlung vom M73B54 LEV ist mit der Kennfeldkühlung des M62 zu vergleichen und wurde motorspezifisch angepaßt.

Ein elektrisch beheizbarer Thermostat bewirkt eine zusätzliche Ausdehnung des Wachselementes.

Die elektrische Ansteuerung des Thermostaten erfolgt in Abhängigkeit der Kühlmittelaustrittstemperatur, Motortemperatur, Ansauglufttemperatur, Last und der Fahrzeuggeschwindigkeit.

Diagnosehinweise:

Bei einem Ausfall der Klimaanlage wird die Kühlmitteltemperatur auf einen Wert von (ca. 80 °) herabgesetzt.

Beim Befüllen des Kühlsystems kann zum Entlüften der Thermostat über die DIS Bauteilansteuerung bestromt werden. Damit wird eine bessere Durchspülung des Motors erreicht.

NTC-Kühlmittel-Austritts-Temperatur:

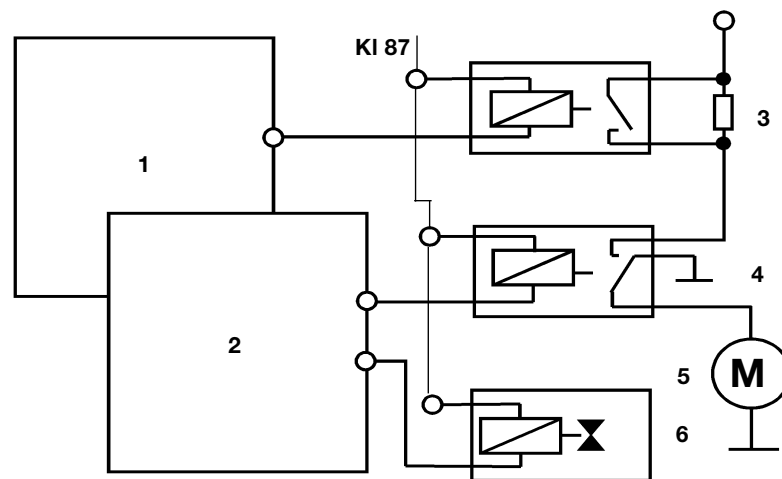
Der NTC-Widerstand am Kühlmittelaustritt wird für die Steuerung vom Elektrolüfter sowie für die Kennfeldkühlung benötigt.



Sekundärluftsystem:

Die Ansteuerung der Sekundärluftpumpe ist mit dem MJ '98 zu vergleichen, nur die Pin-Belegung hat sich geändert.

Die Ansteuerung für das Sekundärluft-Absperrventil und die Motoransteuerung der Sekundärluftpumpe erfolgt aus Diagnosegründen getrennt von der rechten Zylinder-Bank.



KT-3639

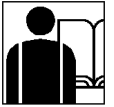
Abb. 18: Ansteuerung der Sekundärlufteinblasung M73 MJ '99

1	DME L	4	Motor Relais für SLP
2	DME R	5	Sekundärluftpumpe
3	Umschaltrelais mit Lastwiderstand für Stufe I/II	6	Magnetventil SLP

Diagnosehinweise:

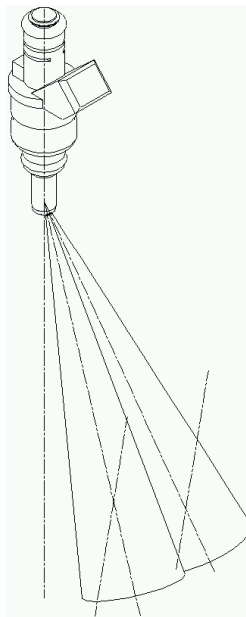
Aus Diagnosegründen wurde die Ansteuerung vom Sekundärluftventil und der Sekundärluftpumpe getrennt.

Die maximale Ansteuerzeit der Sekundärluftpumpe für US-Fahrzeuge liegt bei ca. 80 sek., im EC-Bereich bei ca. 100 sek. Diese ca.-Angaben beziehen sich auf eine Außentemperatur von 20 °C und LL-Betrieb.



Luftumfaßte Einspritzventile:

Zur Reduzierung der Rohemission kommen schräg abspritzende luftumfaßte Einspritzventile zum Einsatz.



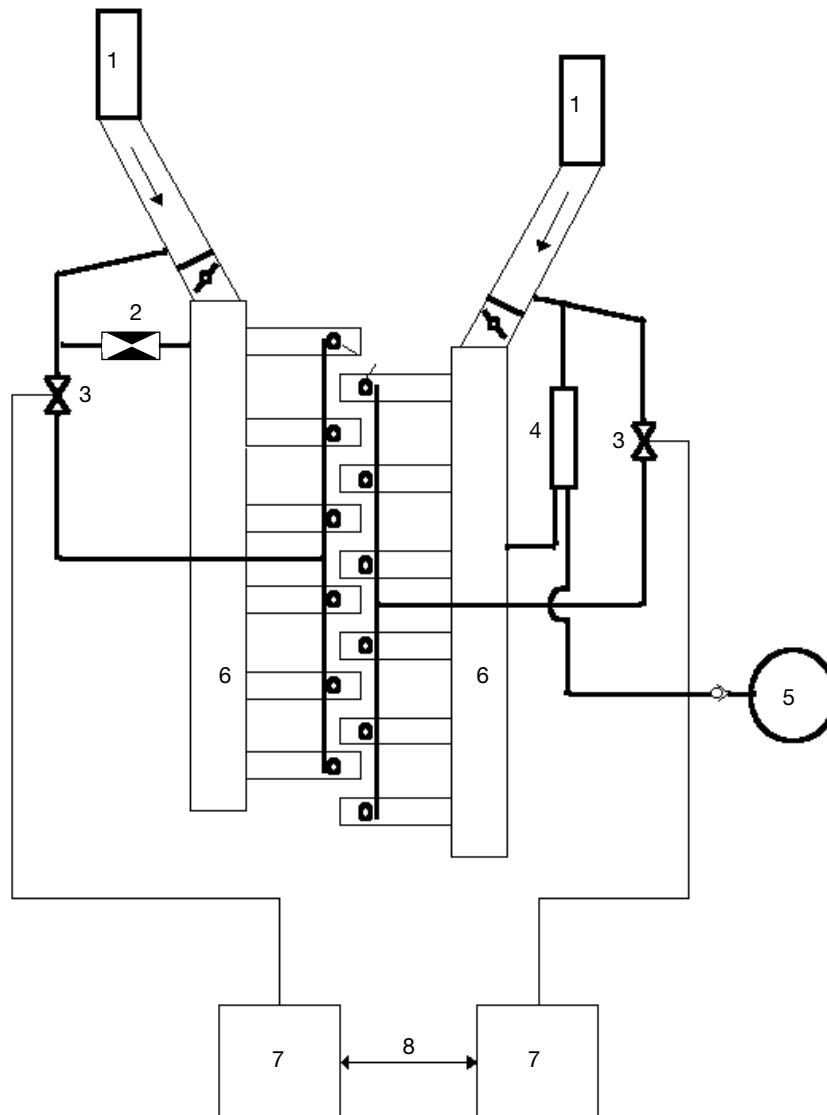
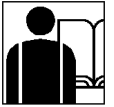
KT-1842

Abb. 19: Spritzwinkel der luftumfaßten E-Ventile 17°

Die Magnetventile (Abb. 20/Nr. 3) für die Luftsteuerung der E-Ventile werden von beiden DME-Steuergeräten getrennt angesteuert.

Die beiden Absperrventile (3) sind im stromlosen Zustand offen.

Die Ansteuerung (also das Schließen) der Absperrventile erfolgt nur bei "LL-Regelung am Anschlag" oder bei Leckluft im System.

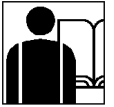


KT-3473

Abb. 20: Prinzipskizze Ansaugsystem M73B54/MJ '99

- | | | | |
|---|---|---|--------------------------------------|
| 1 | HFM re/li | 5 | Bremskraftverstärker |
| 2 | Drossel | 6 | Sammler mit Saugrohren und E-Ventile |
| 3 | Magnetventile zur Luftsteuerung | 7 | DME-Steuergeräte 1/2 |
| 4 | Saugstrahlpumpe zur Bremskraftunterstützung | 8 | CAN-Bus |

Um in allen Bereichen ausreichend Unterdruck für den Bremskraftverstärker zu haben, ist eine Saugstrahlpumpe integriert worden.



Durch die Drossel (2) wird die Leckluft der Saugstrahlpumpe (4) kompensiert.

Hauptrelais:

Die Hauptrelais haben eine interne Verbindung vom Last- zum Ansteuerkreis. Die Plusversorgung zur Kl. 86 (Relaisspule) wird nicht mehr über den Kabelbaum geführt, sondern das Relais hat intern eine Verbindung von Kl. 30 zur Kl. 86.

Leerlaufdrehzahl-Absenkung:

Die Leerlaufdrehzahl wurde aus Verbrauchsgründen von 600 U/min auf 530 U/min reduziert.

Diagnosehinweise:

Diese Drehzahländerung zog wegen der Übersetzung eine Riemenscheibenänderung nach sich.

Wegen der neuen Batterieladelogik wird bei Unterspannungserkennung vom DME-Steuergerät die Drehzahl stufenlos angehoben. Diese Anhebung geschieht nur in der Fahrstufe "D" und wenn der Motor betriebswarm ist.

Longlife-Zündkerzen:

Um die Langzeitqualität zu erhöhen, wurde die Platin-Zündkerze von der Fa. NGK-T7080F verwendet.

Dadurch konnten die Zündkerzen-Wechselintervalle auf 100.000 km oder auf max. 3 Jahre erhöht werden (Hinweise im Inspektionsblatt beachten).

Elektro-Kat.:



Einführung

Dieser Motor mit zwei elektrisch beheizten Katalysatoren erfüllt die strenge US- und EU-Abgasgesetzgebung.

Diese Abgasgesetze werden voraussichtlich zum Jahr 2000 in allen EU-Staaten sowie in den USA und Kanada in Kraft treten.

Was diese Gesetze im Detail aussagen, wird in einer gesonderten Unterlage beschrieben.

Bauteilumfang der E-Kat.-Abgasanlage:

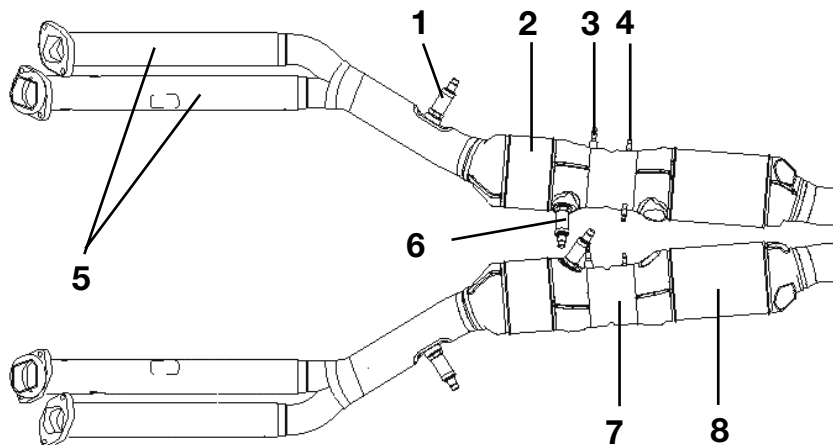
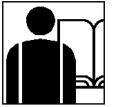
- Je Zylinderbank zwei doppelwandige Vorrohre mit Luftspalt, die in ein Rohr zusammengeführt werden
- Katalysator-Anlage bestehend aus:
 - a) HC-Adsorber in Dünnwandkeramik Ø 105,7 mm
 - b) E-Kat. und Metallstützkat. Ø 80 mm
 - c) Hauptkat. in Dünnwandkeramik Ø 105,7 mm
- Mittelschalldämpfer mit einem Volumen von 12 l
- 2 Rohre als Verbindung zwischen Mittel- und Nachschalldämpfer
- 2 Nachschalldämpfer mit einem Volumen von je 18 l
- 2 verdeckte Endrohre

Hinweis:

Adsorbieren bedeutet Anlagern von Gasen oder gelösten Stoffen an der Oberfläche eines festen Stoffes.

Abgasreinigungsanlage:

Zum ersten Mal wird bei BMW in der Serienproduktion eine Abgasreinigungsanlage mit elektrisch beheiztem Katalysator verbaut.



KT-3436

Abb. 21: Integrierte Katalysatoranlage M73/MJ '99

- 1 Lambdasonde
- 2 Adsorber
- 3 Heizscheibe mit elektrischem +Anschluß
- 4 Masseanschluß für Heizscheibe
- 5 Vorrohre
- 6 Monitorsonde
- 7 Metall-Stützkatalysator
- 8 Hauptkatalysator

Montagehinweise:

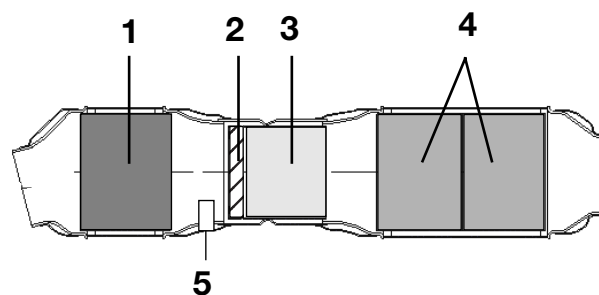
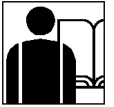
Die für den sehr hohen Strom (ca. 120 A pro Kat.) ausgelegten elektrischen Anschlüsse müssen mit einem genauen Drehmoment angezogen werden.

Hinweis:

Um bei einer Kat.Montage die konischen, exakt gefertigten Verbindungen zu trennen, wird in der Entwicklung ein spezieller Abzieher benutzt. Wie die Montage im Kundendienst vorge-schrieben wird, siehe Reparaturanleitung.

Die gesamte Einheit besteht aus einem HC-Adsorber (HC = Kohlen-Wasserstoff) in Dünnwandkeramik, einer Heizscheibe mit Metallstützkatalysator und dem ebenfalls in Dünnwandkeramik gefertigten, nachgeschalteten Hauptkatalysator.

Für Länder, in denen keine Katalysatoren gefordert sind, kann das Fahrzeug über eine SA-Nummer (SA = Sonderausstattungs-Nummer) ohne Katalysator geordert werden. Ansonsten kann für diese Länder nachträglich die gesamte Katalysatoreinheit gegen einen Vorschalldämpfer getauscht werden.



KT-3435

Abb. 22: Integrierte Katalysatoranlage M73 MJ '99 (geschnitten)

- 1 Adsorber
- 2 Heizscheibe mit elektrischem Anschluß
- 3 Metall-Stützkatalysator
- 4 Hauptkatalysator
- 5 Monitorsonde

Der Adsorber hat die Eigenschaft, im kalten Zustand HC-Moleküle auf der Oberfläche anzulagern. Wenn er heiß wird, gibt er diese wieder ab. Genau diesen Umstand macht man sich zunutze.

Unmittelbar nach dem Kaltstart ist, bedingt durch das fettere Kraftstoff-Luftgemisch und durch unvollständige Verbrennungen, der HC-Anteil im Abgas sehr hoch. Beim Losfahren und dem damit verbundenen Gasgeben steigt der HC-Anteil nochmals stark an. Der Adsorber speichert einen Großteil des HC's.

Die sich direkt hinter dem Adsorber befindliche Heizscheibe des E-Katalysators wird sofort, nachdem der Motor läuft (Motordrehzahl > 400 U/min), für maximal 30 Sekunden bestromt. Dadurch erreichen der Metallstützkatalysator und der sich dahinter befindliche Hauptkatalysator ihre Anspringtemperatur und eine Abgasreinigung erfolgt. Gleichzeitig gibt der Adsorber bei Erwärmung die zurückgehaltenen HC-Anteile wieder ab.

In beiden Abgassträngen ist jeweils eine Lambdasonde vor und eine Monitorsonde direkt hinter dem Adsorber montiert.

Die Monitorsonde kann also den Hauptkatalysator nicht überwachen.

Die Hauptkat.-Überwachung ist auch nicht sinnvoll, weil immer bei einem Kat.-Fehler zuerst der Adsorber fehlerhaft wird.

Das Spannungsverhalten der beiden Sonden ist in der Unterlage OBD II beschrieben.



E-Katalysator-Steuerung:

Zur Beheizung der beiden E-Katalysatoren wird ein eigenes Steuergerät benötigt, das über den CAN-Bus mit dem DME-Steuergerät Daten austauscht. Das Steuergerät befindet sich unter dem Teppichboden des rechten Vordersitzes.

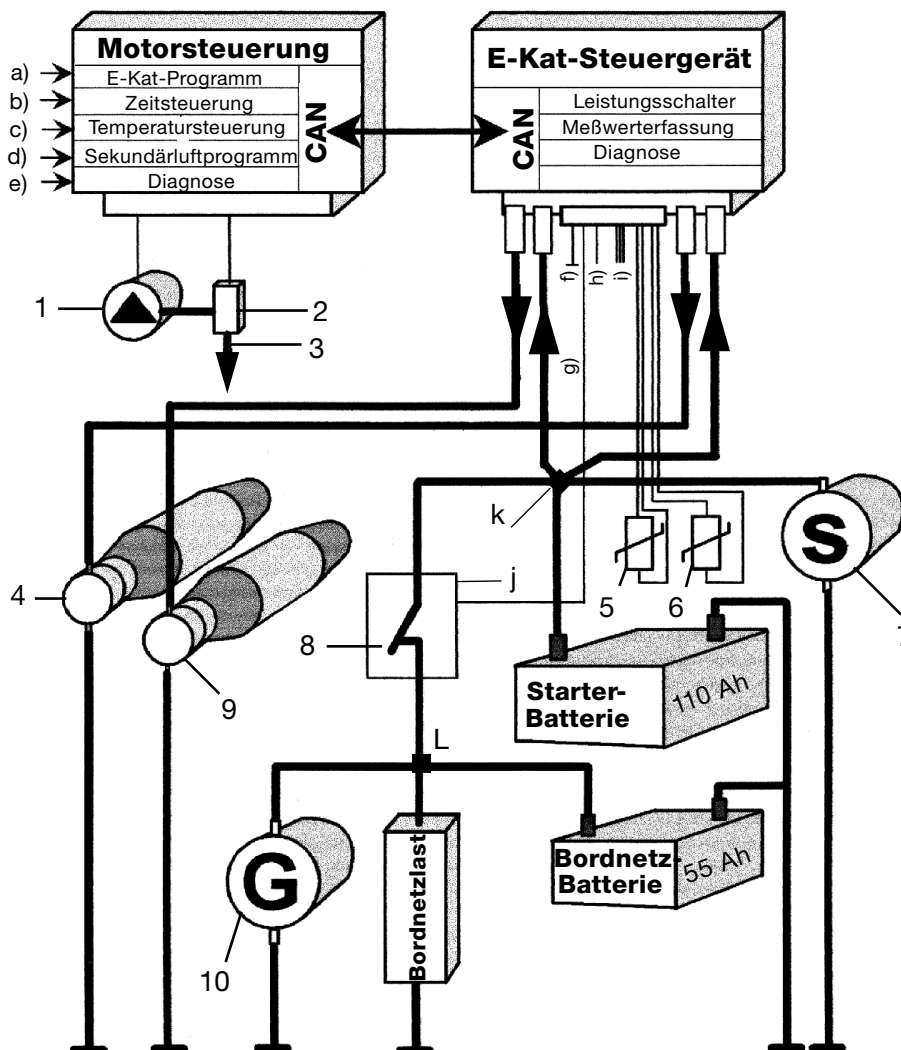
Das neue E-Kat.-Steuergerät steuert ausschließlich die Beheizung der beiden E-Katalysatoren.

Das DME-Steuergerät entscheidet, ob und wie lange die E-Katalysatoren beheizt werden. Das E-Kat.-Steuergerät erhält die Ein- und Abschaltbefehle über den CAN-Bus und schaltet die Stromkreise zu den beiden Heizscheiben der E-Katalysatoren. Die Heizzeit dauert max. 30 Sekunden bei einer Stomaufnahme von ca. 120 A pro Kat.

Die beiden Heizscheiben vor den Metall-Stützkatalysatoren erwärmen sich sehr schnell. Folglich springt der Katalysator früher an, es kommt zu einer Schadstoffreduzierung in der Warmlaufphase.

Über zwei Temperatursensoren wird die Temperatur der Starterbatterie erfaßt. Die Sensoren befinden sich am Pluskabel der Sicherheitsbatterieklemme (SBK). Fällt die Temperatur der Starterbatterie unter 0 °C, findet keine Beheizung des E-Katalysators statt. Zwei Temperatur-Sensoren sind eine Forderung der US-Behörden, um eine Plausibilitätsüberwachung (Bauteildiagnose) sicherzustellen.

Das E-Kat-Steuergerät beinhaltet neben der Meßwerterfassung auch 4 Leistungstransistoren pro Kat. und die Diagnoseverbindung zum DME-Steuergerät über CAN.



KT-3486

Abb. 23: M73/MJ '99 E-Kat.-Steuerung

- | | | | |
|----|---------------------------------|-----|---|
| 1 | Sekundärluftpumpe | a) | Lastsignal |
| 2 | Sekundärluftventil | b) | Motor-Drehzahl |
| 3 | Sekundärluft | c) | Motor-Temperatur |
| 4 | E-Katalysator 1 | d) | Ansaugluft-Temperatur |
| 5 | Batterie-Temp. Sensor 1 | e) | Batteriespannung |
| 6 | Batterie-Temp. Sensor 2 | f) | Masse Elektronik |
| 7 | Startermotor | g) | Steuerausgang für Trennschalter |
| 8 | Batterie-Trennschalter | h) | Klemme 87 |
| 9 | E-Katalysator 2 | i) | CAN-Bus |
| 10 | flüssigkeitsgekühlter Generator | j/k | j = K-Bus Anschluß für die Trennschalterdiagnose (DIS)
k = Fremdstartpunkt und Batterie-ladeanschluß für die Starterbatterie |
| | | L | Batterieladeanschluß für die Bordnetz-batterie |

Einschaltbedingungen zur Beheizung des E-Katalysators:

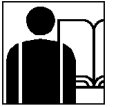
Alle Einschaltbedingungen werden vom DME-Steuergerät Bank 1 erfaßt und aufbereitet. Es gibt die Befehle zum Ein- und Abschalten der Beheizung über den CAN-Bus an das E-Kat.-Steuergerät weiter. Die maximale Heizzeit beträgt 30 Sekunden.

Einschaltbedingungen:

- Kühlmitteltemperatur des Motors ist $> 0\text{ °C}$ und $< 90\text{ °C}$
- Temperatur der Starterbatterie $> 0\text{ °C}$ und $< 60\text{ °C}$
- Ladebilanzzähler > 0
- Wegstrecke seit dem letzten Motorstart < 98 Meter (> 98 m erfolgt keine Ansteuerung)
- Katalysator-Temperatur $< 300\text{ °C}$
- Abstellzeit des Motors > 30 min
- Fahrtgeschwindigkeit des Fahrzeuges $V < 5$ km/h
- Batteriespannung der Starterbatterie $< 16,5$ V
(bei einer Starthilfeerkennung mit z.B. 24 V Batterie erfolgt keine E-Kat.-Ansteuerung)
- Startzeit des Motors < 5 Sekunden (bei einer längeren Startzeit erfolgt keine Ansteuerung, weil ein Systemfehler vermutet wird)
- Zeit nach Startererkennung $> 0,1$ Sekunden
- keine Vollast
(das Signal kommt aus dem DME-Steuergerät)
- Km-Stand vom Kombi > 260 km Wegstrecke

Ein Ladebilanzzähler erfaßt, wie oft und wie lange Verbraucher zugeschaltet wurden. Das DME-Steuergerät aktiviert in Abhängigkeit des Spannungsniveaus intern einen Zähler. Nur wenn der Zähler > 0 steht, erfolgt eine Beheizung der E-Katalysatoren.

Die Katalysator-Ersatz-Temperatur errechnet sich im wesentlichen aus der durchgesetzten Luftmasse und dem Motorbetriebszustand sowie der Standzeit nach dem Abstellen des Motors (Kombiuhr).



Die Starterkennung findet im DME-Steuergerät durch Erfassung verschiedener Eingangssignale wie z.B. Luftmassenmesser, Motordrehzahl statt.

Beide Steuergeräte, das Steuergerät für die E-Kat.-Steuerung (Abb. 23) sowie das Steuergerät "elektronischer-Batterie-Trennschalter" sind optisch annähernd baugleich.

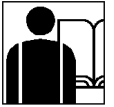
Bei dem Steuergerät "elektronischer-Batterie-Trennschalter" fehlen nur zwei Leistungsanschlüsse. Der Einbauort des elektronischen-Trennschalters, Kofferraum seitlich am Batterieträger der Bordnetzatterie.

Ein weiterer Unterschied beim elektronischen Trennschalter besteht darin, daß dieses Steuergerät über den K-Bus diagnostefähig ist. Das E-Kat.-Steuergerät dagegen hat keinen eigenen Fehlerspeicher. E-Kat.-Steuergeräte-Fehler werden über den CAN-Bus im DME-Steuergerät abgelegt.

Folgende Fehler sperren die Beheizung des E-Kat.:

- CAN-Bus-Fehler zum Instrumentenkombi
- CAN-Bus-Fehler DME- und E-Kat.-Steuergerät
- fehlerhafte Endstufe eines oder mehrerer Einspritzventile
- katalysatorschädigende Aussetzer
- fehlerhafte Endstufe der Sekundärluftpumpe (SLP)
- fehlerhafte Endstufe des Sekundärluftventils (SLV)
- fehlerhaftes Motor-Temperatursignal

Belegung des 12-poligen Steckers am E-Kat.-Steuergerät



PIN-Nr.:	Beschreibung:
1	Kl. 87
2	CAN-High
3	CAN-Low
4	frei
5	Eingang Temperatursensor 1 der Starterbatterie
6	Eingang Temperatursensor 2 der Starterbatterie
7	frei
8	Masse Elektronik
9	CAN-Schirm
10	Steuerausgang für den elektronischen Batterie-trennschalter
11	Masse Temperatursensor 1 der Starterbatterie
12	Masse Temperatursensor 2 der Starterbatterie

Belegung der beiden Leistungsstecker am E-Kat.-Steuergerät

PIN-Nr.:	Bezeichnung:
1	Ausgänge zu den E-Katalysatoren
2	Spannungsversorgung der E-Katalysatoren

Pin-Belegung vom Steuergerät "elektronischer-Batterie-Trennschalter":

1	K-Bus	E/A	Signalform/seriell	Aktiv bei/low
2	Kl. 31 E	E	statisch	low
4	Status E-Kat. "EIN"	E	statisch	low
8	Kl. 31 E	E	statisch	low
10	Kl. 15 Bordbatterie	E	statisch	high
12	nicht belegt	E		

Zu diesem elektronischen-Batterie-Trennschalter kommen noch die beiden 1-poligen Laststecker für die Kl. 30 hinzu.

Diagnose:

Die Diagnoseergebnisse und Fehlermeldungen des E-Kat.-Steuergerätes werden vom DME-Steuergerät erfaßt und an das angeschlossene Diagnosegerät ausgegeben.

Maximal können 14 Fehler, die das E-Kat.-Steuergerät dem DME-Steuergerät übermittelt, erfaßt und ausgegeben werden.

Nach zwei Fehlversuchen, die Katalysatoren zu heizen, wird die "Check Engine" Fehlerlampe bei US-Fahrzeugen aktiviert. Die Fehlerlampe kann nur über DIS oder MoDiC gelöscht werden.

Die Diagnoseanweisungen entnehmen Sie bitte den jeweiligen Testprogrammen.

Diagnosehinweise:

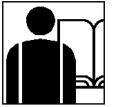
Haben Neufahrzeuge weniger als 260 km Wegstrecke zurückgelegt, wird die E-Kat.-Freigabe vom DME-Steuergerät nicht erteilt (E-Kat. ist dann ohne Funktion).

In der Werkstatt muß dann die Freigabe über den DIS-Tester aktiviert werden.

Über 260 km Wegstrecke wird automatisch die Funktion E-Kat. aktiviert.

Das Zwei-Batterien-System:

Einführung



Der 750i Modelljahr '99 ist serienmäßig mit zwei Batterien ausgerüstet.

Um den Stromhaushalt mit der sehr hohen Stromaufnahme auch während des Motorstarts und der Beheizung der Katalysatoren sicherzustellen, sind zwei getrennt schaltbare Stromkreise vorhanden.

Mit dem getrennten Start- und Bordnetz-Batteriesystem wird die Starterbatterie vor Kapazitätsverlust durch zu viele eingeschaltete oder Standverbraucher geschützt.

Eine Beheizung der E-Katalysatoren über ein getrenntes 2-Batteriensystem ist aus Ladebilanzgründen notwendig.

Das System überwacht im Fahrbetrieb das Spannungsniveau der beiden Batterien und schützt die Starterbatterie, auch bei einer schlechteren Ladebilanz, vor Kapazitätsverlust z.B. Stop-and-go-Betrieb.

Eine 110 Ah Batterie, hinten rechts im Gepäckraum verbaut, wird als Starterbatterie bezeichnet. Sie steht mit dem Startermotor und über das E-Kat.-Steuergerät mit den beiden Heizescheiben der Katalysatoren in Verbindung.

Der Magnetschalter des Startermotors steht mit der Bordnetz-batterie in Verbindung. Der Startermotor selbst wird von der Starterbatterie versorgt.

Über der 110 Ah Batterie steht auf einem ausklappbaren Blechträger eine zweite, als Bordnetz-batterie bezeichnete Batterie mit 55 Ah. Diese versorgt alle Verbraucher, die nicht direkt mit der Starterbatterie in Verbindung stehen. Damit wird sichergestellt, daß Steuergeräte während und kurz nach dem Motorstart keine Unterspannung erkennen und diesen Fehler eventuell im Fehlerspeicher ablegen.

Der Ladezustand der Starterbatterie wird über den elektronischen Trennschalter sichergestellt.

Bei einem Defekt der Starterbatterie ist kein Motorstart möglich.

Die Bordbatterie kann die Starterbatterie nicht unterstützen, da über den elektronischen Trennschalter ein zu hoher Strom fließen würde. Der elektronische Trennschalter ist für einen maximalen Stromfluß von ca. 60 Amp. ausgelegt.



Bauteile und deren Einbauorte:

- 110 Ah Starterbatterie hinten rechts im Gepäckraum
- 55 Ah Bordnetzatterie auf einem ausschwenkbaren Träger über der Starterbatterie montiert
- Zwei Temperaturfühler am B+Kabel der Starterbatterie
- Eine Sicherheitsbatterieklemme (SBK) an der Starterbatterie (siehe auch Diagnosehinweise unten)
- Das Steuergerät elektronischer Trennschalter ist auf der Aussenseite des ausschwenkbaren Batterieträgers befestigt
- E-Kat.-Steuergerät unter dem Teppichboden des rechten Vordersitzes
- Zusätzlicher B+Stützpunkt im Motorraum am linken Radhaus (um die Bordnetzatterie mit dem Ladegerät bei eingeschalteter Zündung gezielt zu erreichen, z. B. bei der Diagnose mit dem DIS-Tester)

Diagnosehinweise:

Die bekannte 200 A-Sicherung im Kofferraum wird, wenn auch die Bordnetzatterie einen SBK-Batterieanschluß bekommt, entfallen (ca. 03.99).

Elektronischer Trennschalter:



Einleitung

Der elektronische Trennschalter ist in Ruheposition immer geöffnet. Das heißt, der Ruhestrom zur Versorgung des Bordnetzes wird ausschließlich aus der Bordnetzbatte-rie entnommen. Somit ist sichergestellt, daß bei einem auch für längere Zeit geparkten Fahrzeug kein Strom aus der Starterbatte-rie entnommen wird. Damit ist eine größtmögliche Sicherheit zum Starten des Motors gegeben.

Im Normalfall schließt der elektronische Trennschalter nur zum Laden der Starterbatte-rie. Ausnahmen sind in den folgenden Kapiteln beschrieben.

Bei Erkennung der Kl. 15 wird die Spannung der Bordnetzbatte-rie abgefragt. Ist die gemessene Spannung kleiner als 9 Volt, wird der elektronische Trennschalter zur Versorgung sämtlicher Steuergeräte des Bordnetzes für 30 Sekunden geschlossen. Erfolgt innerhalb dieser 30 Sekunden kein Startvorgang, wird der Trennschalter geöffnet. Er schließt erst nach erneuter Erkennung der Kl. 15.

Startbetrieb

Nach dem Starten des Motors wird das "TD-Signal" erkannt, und es erfolgt umgehend die Beheizung der E-Katalysatoren durch das E-Kat.-Steuergerät. Dieses gibt die Meldung "E-Kat. EIN" als Low-Signal weiter. Nach Ablauf der Beheizung der E-Katalysatoren erfolgt die Meldung "E-Kat. AUS" als High-Signal (Abb. 23 Leitung "g").

Bei einem normalen Spannungsniveau wird der elektronische Trennschalter erst nach der Beheizung der E-Katalysatoren geschlossen.

Liegt die Bordnetz-Batteriespannung unter 9 Volt, bleibt der elektronische Trennschalter bis zur Erkennung des TD-Signals geschlossen. Mit der Erkennung des TD-Signals wird der elektronische Trennschalter geöffnet und bleibt während des nachfolgenden E-Kat.-Betriebes geöffnet.

Bei einer Unterbrechung der Steuerleitung (g) "E-Kat. EIN" oder bei einem Kurzschluß gegen B+ wird der elektronische Trennschalter nach dem Start und der Erkennung des TD-Signals grundsätzlich nach 4 Sekunden geschlossen.



Bei einem Kurzschluß der Steuerleitung (g) "E-Kat. EIN" gegen Masse wird nach Erkennung des TD-Signals der Trennschalter nach 60 Sekunden geschlossen (Aufladen der Starterbatterie).

Fahrbetrieb:

Im Ladebetrieb der Starterbatterie wird die Leistungsendstufe des elektronischen Trennschalters ständig überwacht, um diese gegen einen zu hohen Strom und eine zu hohe Temperatur zu schützen. Übersteigt der Strom oder die Temperatur den zulässigen Grenzwert, wird der elektronische Trennschalter geöffnet und schaltet bei Unterschreiten der unteren Grenztemperatur wieder ein.

Damit immer ein hoher Ladezustand der Starterbatterie erhalten bleibt, muß der elektronische Trennschalter bei zu geringer Bordnetzspannung geöffnet werden.

Ist der gemessene Strom von der Starterbatterie in das Bordnetz größer als 0,5 A, öffnet der elektronische Trennschalter. Er wird erst wieder geschlossen, wenn die Spannung im Bordnetz um 0,5 Volt höher liegt als die Spannung der Starterbatterie.

Wird während des Fahrbetriebes eine Bordnetzspannung unter 9 Volt dreimal innerhalb 1 Minute erkannt, schließt der elektronische Trennschalter und verbindet zur Aufrechterhaltung des Fahrbetriebes die Starterbatterie mit der Bordnetzatterie.

Ladebetrieb über ein Ladegerät:

Diese Info. gilt nur, wenn das Ladegerät am Fremdstartpunkt (Abb. 23 "k") angeschlossen wird.

Liegt die Spannung der Starterbatterie bei $< 13,8$ V und die Kl. 15 ist ausgeschaltet, wird immer die Starterbatterie vorrangig geladen. Der elektronische Trennschalter ist dann offen.

Ist die Spannung der Starterbatterie größer als 13,8 Volt und die Kl. 15 abgeschaltet, wird der elektronische Trennschalter geschlossen und beginnt mit dem Ladebetrieb der Bordnetzbat-
terie.



Sleep Mode:

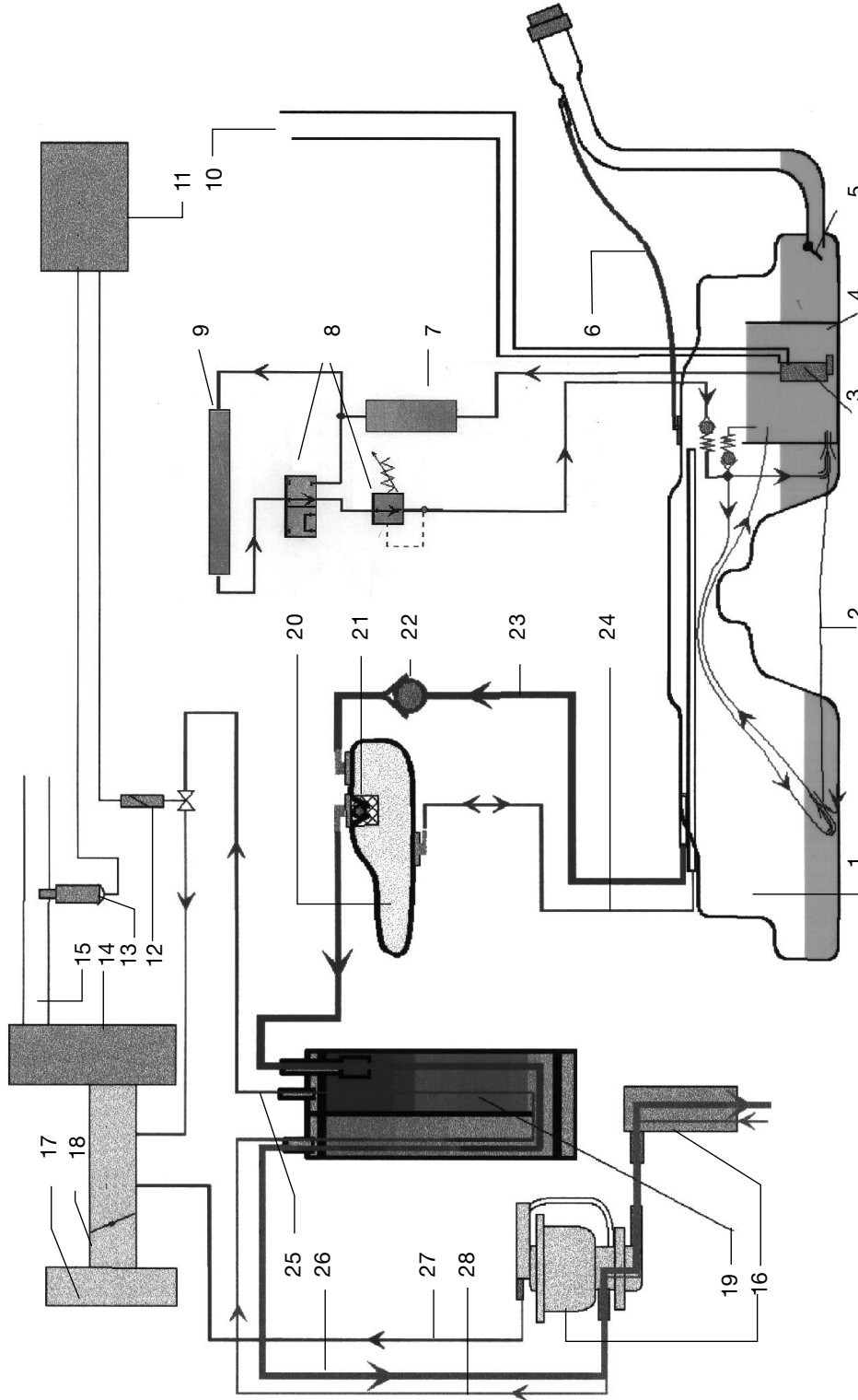
Der elektronische Trennschalter befindet sich bei abgestelltem Fahrzeug grundsätzlich in der Betriebsart "sleep-mode".
Der Ruhestrom I liegt dann bei ca. 2 mA.

Der elektronische Trennschalter wird erst aktiv bei:

- Erkennen Kl.15
- Batteriespannung > 13,8 V (Ladebetrieb)

Kraftstoffkreislauf M73/MJ '99:

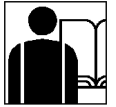
KT-3447



KT-3450

Abb. 24: Systemübersicht-Kraftstoffkreislauf M73/EU 3/LEV MJ '99

Legende zur Abb. 24



1	Kraftstoffbehälter	15	Abgasanlage
2	Saugstrahlpumpen (re/li)	16	LDP/US mit Ansaugluftfilter
3	Kraftstoffpumpe	17	Ansaugsystem
4	Schwalltopf	18	Saugrohr mit HFM
5	Rückstauklappe	19	Aktiv-Kohle-Filter (AKF)
6	Druckprüfleitung (LDP)	20	Kraftstoff-Ausgleichsbehälter
7	Kraftstofffilter	21	Roll-Over-Ventil
8	Drei-Zwei-Wegeventil (running losses) und Kraftstoffdruckregler	22	Schwimmerventil (nur E39)
9	Einspritzleiste	23	Betankungsentlüftung
10	Elektrische Kraftstoffpumpen-Ansteuerung (DME M5.2.1)	24	Belüftung im Fahrbetrieb
11	DME M5.2.1 Steuergerät	25	Spülluftleitung vom AKF
12	Tankentlüftungsventil TEV	26/ 28	Abdampfleitung (26 und 28 ist eine Leitung)
13	4 Lambdasonden vor/nach Kat.	27	Unterdruckleitung für den Antrieb der LDP
14	Motor M73 LEV	28/ 26	Druckaufbauleitung für die Tank-Leck-Diagnose

Der vom Kraftstoffdruckregler (8) abgeregelter Kraftstoff wird über die Rücklaufleitung zum Tank gefördert und treibt im Tank über Rückschlagventile die beiden Saugstrahlpumpen an.

Tankleckdiagnose mit LDP Pumpe:

Eine Tankleckdiagnose ist nur bei US-Fahrzeugen realisiert.

Die US-Gesetzgebung schreibt bis 09.99 eine Leckerkennung von bis zu 1 mm Ø vor.

Ab 09.99 erfolgt eine Umstellung auf 0,5 mm Ø Leckerkennung.

Die genauen Funktionen der Leckdiagnose und der running-losses sind in der Unterlage OBDII beschrieben.

Elektrolüfter-Steuerung:



Die E-Lüftersteuerung hängt von den Anforderungen der Klimaanlage über den CAN-Bus sowie von der Wassertemperatur am Kühleraustritt und den Motor-Notlaufbedingungen im Fehlerfall ab.

Die Lüftersteuerung wird im wesentlichen von den Anforderungen der Klimaanlage bestimmt.

Der HTR-Hochtaktregler für die Lüftersteuerung ist beim M73 direkt in den Lüftermotor eingebaut.

Die Ansteuerung erfolgt mittels PWM-Signal bei 100 Hz Grundfrequenz. Eine Lüfteransteuerung erfolgt aus Diagnosegründen nur zwischen einem Tastverhältnis von 10 und 95 %.

Bei Fahrzeugen kann die Temperatur nach "Zündung aus" unter der Motorhaube so hoch werden, daß ein Lüfternachlauf erforderlich wird.

Wird ein Nachlauf des Zusatzlüfters nach "Zündung aus" angefordert, so gibt die DME ein PWM-Signal mit 10 Hz aus. Dieses geschieht innerhalb der DME-Haltephase (ca. 7 sec. nach Zündung aus). Die Nachlaufzeit wird im wesentlichen von der Kat.-Ersatztemperatur abgeleitet.

Am ausgegebenen Tastverhältnis mit 10 Hz Grundfrequenz erkennt der Lüftermotor, mit welcher Drehzahl und wie lange der Nachlauf zu erfolgen hat. Die Nachlaufzeit kann zwischen 3 und 11 Min. liegen.

Während der gesamten Nachlaufzeit bleibt der Zusatzlüfter empfangsbereit und kehrt bei erkanntem PWM-Signal mit 100 Hz Grundfrequenz in den normalen Betriebsmode zurück.

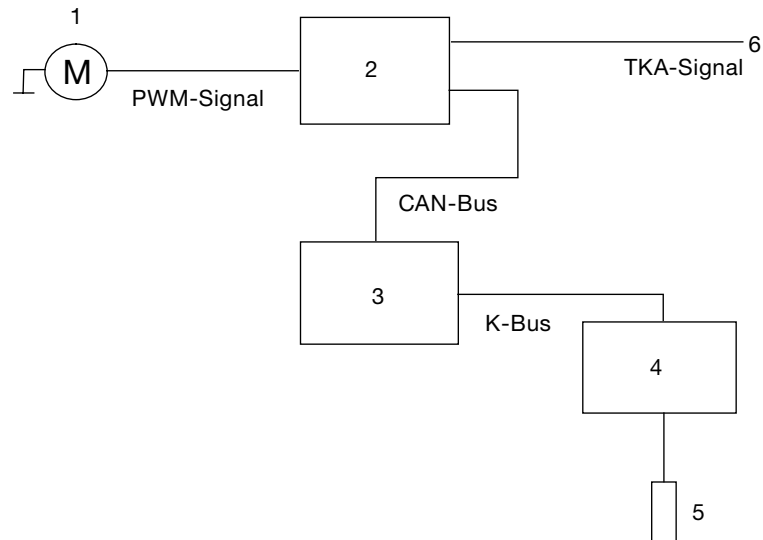
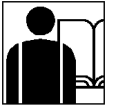


Abb. 25: Prinzipschaltung der Zusatzlüftersteuerung DME M5.2.1 M73/MJ '99

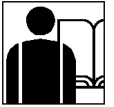
1	Motor-Zusatzfühler	4	IHKA-Steuergerät
2	DME-Steuergerät	5	Drucksensor-Klimaanlage
3	IKE-Steuergerät	6	Signal Kühlmittelaustrittstemperatur (TKA)

Klopfsensoren:

Wie schon bei den Klopfsensoren MJ '98 arbeiten auch diese Klopfsensoren nach dem Differenzprinzip. Weil diese beiden Klopfsensoren keinen Anschluß zur Fahrzeugmasse mehr haben, können auch keine Störpegel von der Masseseite auftreten.

EWS 3:

Die EWS 3 Funktionen sind in der Unterlage Motorsteuerung MS42 beschrieben.

**Diagnosehinweise:**

Eine einmal verbaute und mit EWS 3 abgegliche DME kann in keinem anderen Fahrzeug betrieben werden.

Ein DME-Steuergerätetausch zwischen Fahrzeugen ist nicht mehr möglich.

Die beiden DME-Steuergeräte eines Fahrzeuges bei einem 12 Zylinder können jedoch gegeneinander getauscht werden.

CAN-Erweiterung:

Die Anbindung des Kombiinstrumentes an den CAN-Bus schafft eine Verbindung zur Karosserie-Elektronik und damit zu neuen Funktionen (Gateway zum K/I-Bus).

Es ist nun mit dieser K/I-Bus-Anbindung z.B. folgendes möglich geworden:

Werden im Fehlerspeicher z.B. Zündungsfehler erkannt, können über die K/I-Bus-Anbindung Diagnose-Zusatz-Infos über eine evtl. Tankleerererkennung gegeben werden.

Durch Einbeziehung der Fahrzeugabstellzeit (Kombiuhr) kann das Abgastemperaturmodell genauer berechnet werden.

Unter Berücksichtigung der elektrischen Verbraucher wird die Ladebilanz durch eine Anhebung der LL-Drehzahl verbessert.

Auch bei Defekten an der Klimaanlage kann eine niedrige Kühlmitteltemperatur von der Klimaanlage über die Kennfeldkühlung angefordert werden.

Das Abschalten der Kraftstoffpumpe im Crashfall ist nun durch die Erweiterung vom CAN-Bus realisiert worden (Brandgefahr).

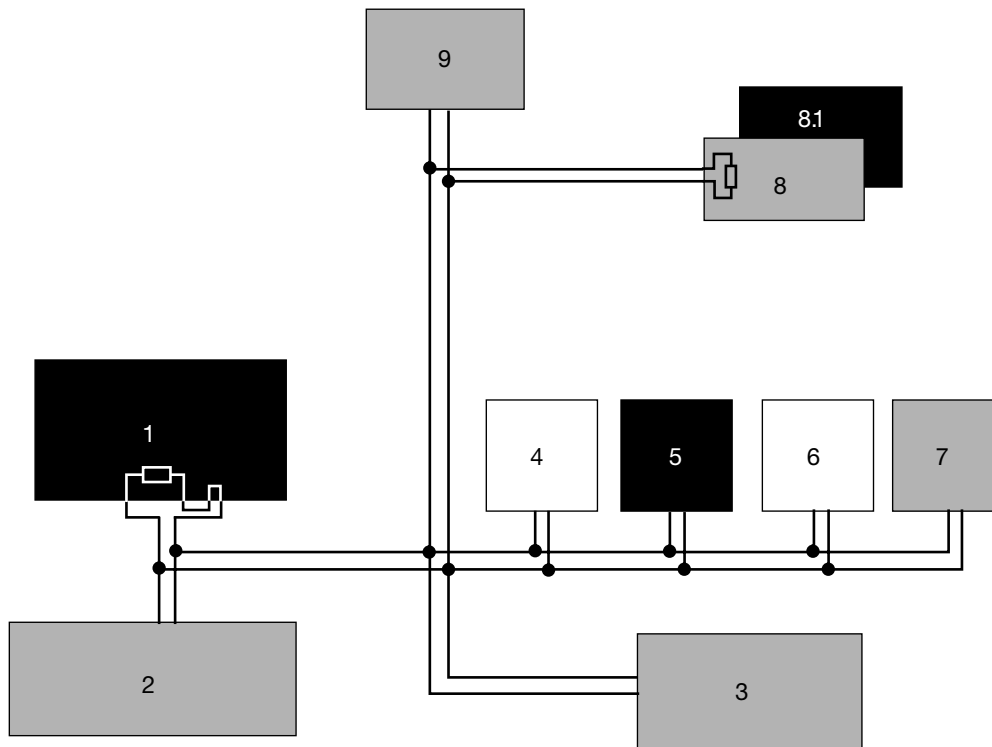
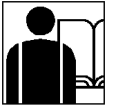


Abb. 26: Erweiterte CAN-Bus Anbindung M73

1	Kombi	6	DME II
2	Lenkwinkelsensor	7	EGS (M73/M62-Serie)
3	E-Kat. (M73-Serie)	8	ABS/ASC/DSC III (M73-Serie)
4	EML (M73-Serie)	8.1	ABS/ASC
5	DME I	9	Spätere Optionen

Diagnosehinweise:

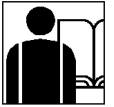
Die Diagnose der beiden CAN-Bus-Signale (CAN high/CAN low) mit dem Skop wurde schon oft beschrieben. Die Prüfung der beiden parallel geschalteten 120 Ohm CAN-Abschlußwiderstände (Abb. 26) sei hier noch einmal erwähnt.

Vorgehensweise:

Ohmmeter zwischen den beiden CAN-Leitungen high/low anschließen (Steuergeräte angeschlossen/Zündung aus), Meßergebnis 60 Ohm.

Diagnose:

Die Diagnose erfolgt nach den bekannten Fehlerspeicherkonzepten.



Alle Aktuatoren außer Startrelais, Hauptrelais und Zündung sind ansteuerbar. Die Ansteuerung kann je nach Stellglied bei stehendem oder laufendem Motor erfolgen.

Das Anstoßen von folgenden hinzugekommenen Systemtests ist möglich:

- Sekundärluftsystem
- Tankentlüftungssystem
- Tankentlüftungsventile
- Tanklecktest
- Leerlaufdrehzahlvorgabe
- Luftumfaßte Einspritzventile
- Zylinderabschaltung
- Elektro-Kat.-Ansteuerung

DME ME7.2 M62 MJ '99



Die Motorsteuerung DME ME7.2 setzt ab 09.98 für den US- und ECE-Markt beim M62 Motor in die Serie ein. Diese Motorsteuerung DME ME7.2 löst die DME 5.2.1 beim M62 Motor ab.

Die wesentlichen Entwicklungsziele für die Überarbeitung des Motors waren eine deutliche Senkung des Kraftstoffverbrauchs sowie das Erreichen der Abgasgrenzwerte LEV und EUIIIId.

In der DME ME7.2 ist zusätzlich zur normalen Motorsteuerung eine EML (Elektronische-Motor-Leistungsregelung) integriert.

Die Steuerung der Drosselklappe erfolgt nicht mehr über einen Bowdenzug, sondern nur noch über einen Pedalwertgeber und eine elektrische Drosselklappe.

Die wesentlichen Merkmale von diesen M62B35/B44 Motoren mit der Motorsteuerung DME ME7.2 sind:

- kompl. neues SKE-Steuergerät mit 134 Pin

- modularer Steckeraufbau

- DME ME7.2-Steuergerät mit integrierter EML

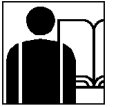
- Tempomatfunktion (FGR) mittels DME ME7.2 und EML

- Kraftstoffpumpenabschaltung (bei einer Airbag-Auslösung)

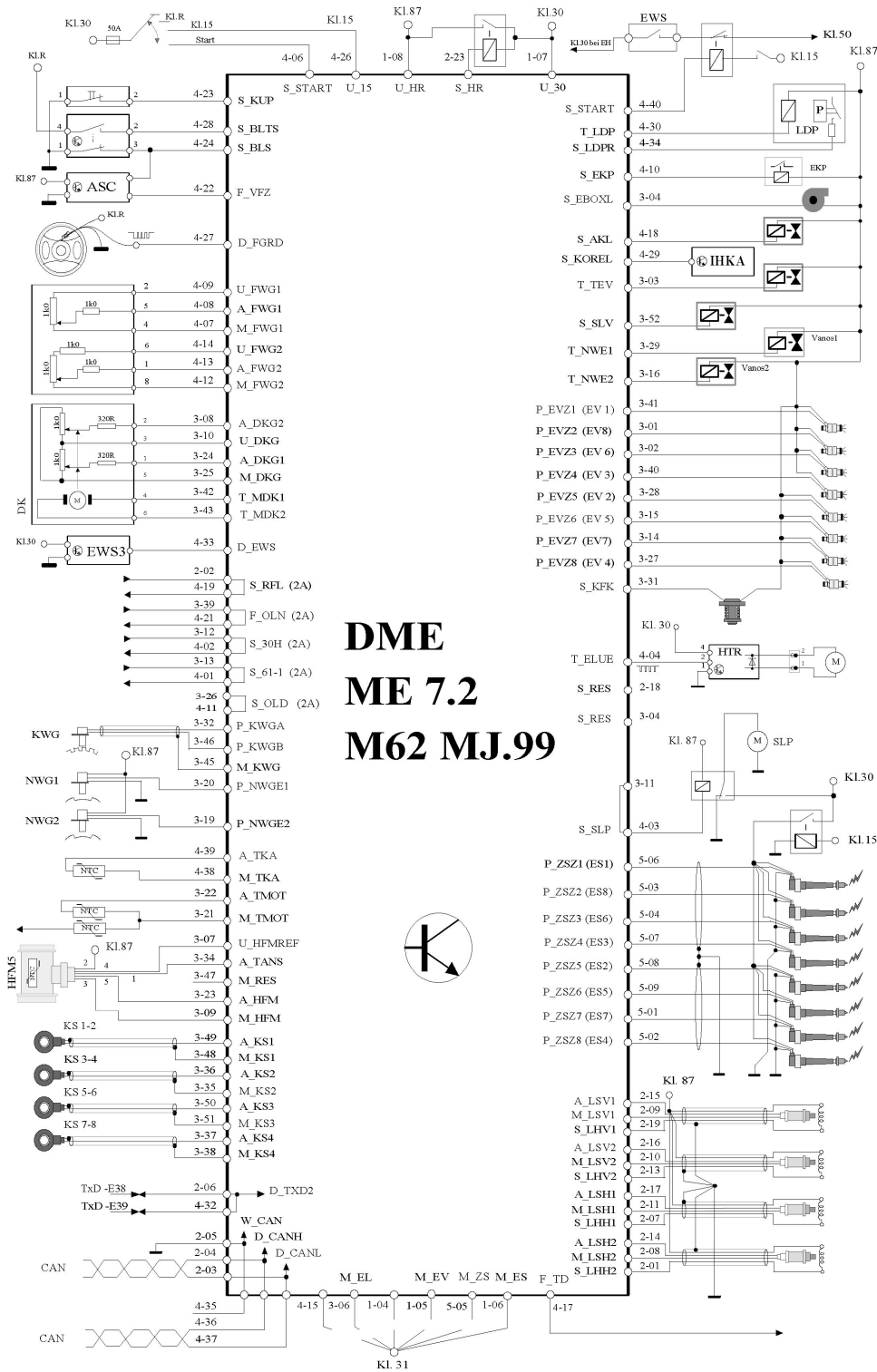
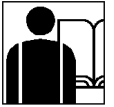
- E-Gassteller mit Pedalwertgeber

- Kompaktgenerator mit Flüssigkeitskühlung

- Abgasanlage mit Vorkat. und Haupt-Kat.
- Elektro-Lüfter incl. Ansteuerung neu (Klimaanlagenzusatzlüfter)
- E-Box-Lüfteransteuerung von DME-Steuergerät
- Einstufige Sekundärluftpumpe
- neues Kühlkonzept mit Schnellkupplungen
- Öl-Wasser-Wärmetauscher mit Schnellkupplungen
- Handschaltversion E38 nicht mehr im Angebot (E39 ja)
- Steptronic für US-Serie
- Einspritzleiste ohne Kraftstoffrücklauf (returnless fuel)
- Kraftstofffilter mit integriertem Druckregler
- Kraftstoffsystem erfüllt die ECE Verdunstungsanforderungen
- Anpassung an US-OBD/US-ORVR berücksichtigt
- Saugstrahlpumpe für die Bremskraftunterstützung
- VANOS auf den Einlaßseite geregelt
- Einheitssauganlage für M62B35/44



Systemübersicht



KT-3461

Abb. 27: In diesem Plan sind auch die US-Funktionen eingezeichnet

Schnittstellenbeschreibung:



Eingänge der Sensoren:

Kurbelwellengeber:

Der Kurbelwellengeber ist als Induktivgeber ausgeführt.

Nockenwellengeber Bank 1 und Bank 2

Die Nockenwellengeber für die Zylinderbänke 1/2 sind als aktive Hall-Geber ausgeführt und erzeugen ein Rechtecksignal. Die Spannungsversorgung (UB) ist über das Hauptrelais realisiert.

Die aktiven Hall-Geber liefern schon bei Motorstillstand ein Signal und erkennen Zahnücke oder Zahn.

Mit diesen Gebern wird eine exaktere Winkelerfassung zur Kurbelwelle erreicht.

Die Informationen von Kurbelwellen und Nockenwellengeber stehen in einer Winkelbeziehung. Die Winkelbeziehung zwischen Kurbelwellen- und Nockenwellengeber ist abhängig von der Ansteuerung der VANOS-Ventile.

Um die Abgasbedingungen für EU 3/LEV sicher erfüllen zu können, wurde eine geregelte Einlaß-VANOS mit einem Verstellbereich von 20° NW realisiert.

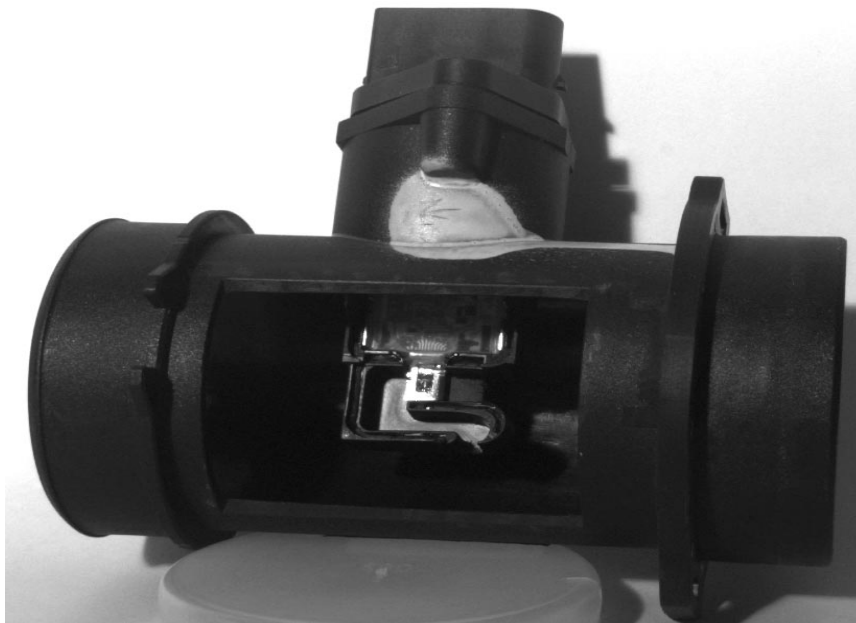
Diagnosehinweise:

Die Diagnose erfolgt durch eine Plausibilitätsprüfung zwischen Kurbelwellengeber und Nockenwellengebersignal.

Heißfilmluftmassenmesser HFM5:

Der Heißfilmluftmassenmesser wird über das Hauptrelais mit Spannung versorgt. Die Signalspannung liegt zwischen ca. 0,5 und 4,5 Volt. Der NTC-Ansaugluft ist im HFM integriert.

In bezug auf den Luftdurchsatz sind die Luftmassenmesser den Motoren B35/44 angepaßt.



←
1

KT-2177

Abb. 28: HFM5 mit Pulsaktionserkennung (1 = Ansaugrichtung)

Das Besondere an diesem HFM5 ist, daß das Heißfilmsensorelement nicht mehr wie beim HFM2 frei im Ansaugtrichter hängt, sondern durch ein "S" förmiges Kunststoff-Labyrinth abgeschirmt ist (Pulsaktionserkennung).

Meßfehler durch eine pulsierende Luftsäule (in beiden Richtungen vor/zurück) bei hohen Lasten und niedrigen Drehzahlen werden damit ausgeschaltet, und eine genaue Kraftstoffzumessung ist auch in diesem Bereich realisiert.

Vorteile: Genaueres Messen bei niedrigen Drehzahlen und hohen Lasten.

Diagnosehinweise:

Bei erkanntem HFM5 Fehler wird mit Hilfe des Drosselklappenwinkels und der Drehzahl eine Ersatzgröße gebildet.

Lambdasonden vor Kat./hinter Kat. Bank 1 und Bank 2



Es werden die bekannten Bosch Lambdasonden mit Sondenheizung verbaut.

Jede Sondenheizung hat wegen OBD II Forderungen eine eigene Endstufe.

Die Heizleistung wird über den temperaturabhängigen Innenwiderstand des Sonderelementes überwacht.

Diagnosehinweise:

Eine komplette Endstufendiagnose ist realisiert.

Wegen der OBD II Forderung muß jede Endstufe der Lambdasondenheizung auf korrekten Strom- oder Spannungsabfall überwacht werden.

Klopfsensoren:

Die 4 Klopfsensoren haben sich nicht geändert.

Höhensensor:

Der Sensor (Druckfühler/Piezo) ist im Steuergerät integriert und hat aus diesem Grund keine externen Anschlüsse. Die steueregeräteinterne Sensorversorgung liegt bei 5 Volt.

Der Höhengensensor hat folgende Aufgaben:

Errechnung einer Höheninformation zur genaueren Bestimmung der Motormomente,

Berechnung der Sekundärluftmasse bei Betrieb der Sekundärluftpumpe,

Bergabfahrterkennung für die Tankleckdiagnose US.

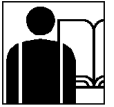
Die Ausgangsspannung des Höhengensors liegt bei ca. 2,4 bis 4,5 Volt.

Diagnosehinweise:

Die Diagnose erfolgt durch Überprüfung des Signalpegels plausibel ja/nein.

Temperaturfühler Kühlwasser:

Der Temperaturfühler Kühlwasser ist als vierpoliger Doppel-NTC wie schon jetzt in Serie ausgeführt.

**Temperaturfühler Ansaugluft:**

Der NTC Ansaugluft ist im HFM 5 integriert worden.

Temperaturfühler Kühlwasser am Kühleraustritt:

Der NTC-Fühler am Kühlwasseraustritt wird für die Elektrolüftersteuerung (Klimanlagenzusatzlüfter) benötigt.

Eingänge für digitale Signale:**Schaltsignal für Reedkontakt LDP:**

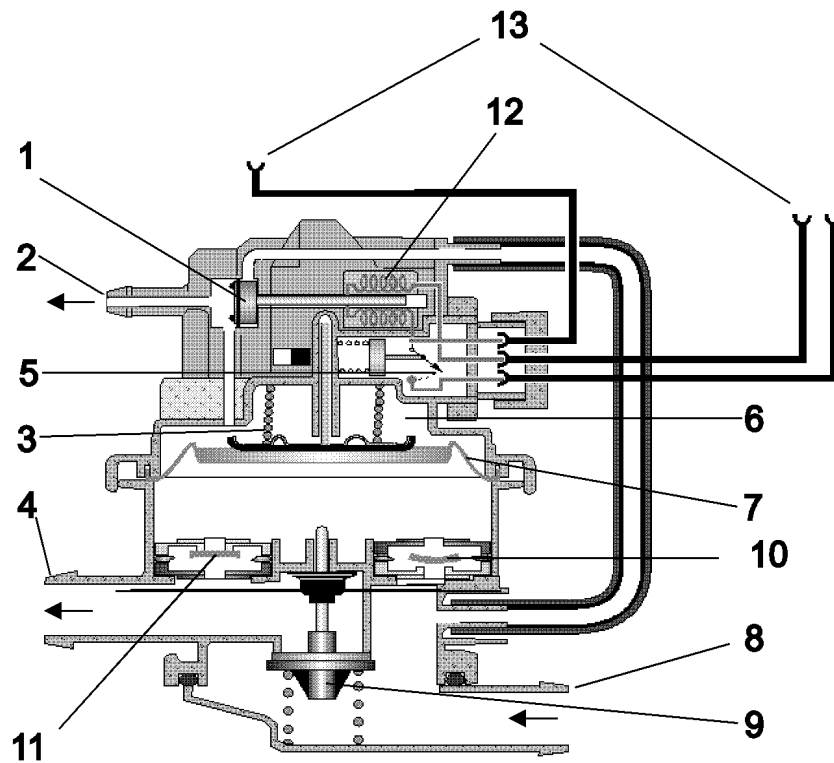
Das Kürzel LDP bedeutet Leck-Diagnose-Pumpe.

Die in bestimmten Ländern (z.B. USA) geforderte Tank-Leck-Diagnose wird mittels dieser LDP durchgeführt. Während einer Tank-Leck-Diagnose wird diese LDP vom Saugrohrunterdruck angetrieben und ein Überdruck im Tanksystem aufgebaut. Fällt nun der im Tanksystem aufgebaute Druck in einer Zeit X ab, schaltet der Reedkontakt in der LDP. Die Schalzhäufigkeit des Reedkontaktes in einer Zeit ist das Maß für die Leckage im Tanksystem.

Die Tankleckdiagnose ist im EU 3d-Bereich nicht aktiv.

Die Ansteuerung der Check-Engine-Lampe erfolgt nur für US-Fahrzeuge.

Es wurden zum Modelljahr 99 im Bereich der Tank-Leck-Diagnose keine Änderungen durchgeführt. Nur die Leckerkennung wurde von 1 mm Ø auf 0,5 mm Ø reduziert.



KT-3483

Abb. 29: Leck-Diagnose-Pumpe (LDP)
gezeichnet in Position: LDP = aktiv

- | | |
|-------------------------------|---|
| 1 Unterdruckventil | 8 Anschluß zur Atmosphäre über Filter |
| 2 Anschluß Saugrohrunterdruck | 9 Auf-/Zu-Ventil (mechanisch) |
| 3 Feder | 10 Saugventil |
| 4 Anschluß zum AFK-Filter | 11 Druckventil |
| 5 Reedkontakt | 12 Magnetventilspule |
| 6 Oberer Pumpenraum | 13 elektrische Anschlüsse Magnetventil +/-
und Signalleitung Reedkontakt |
| 7 Membrane | |

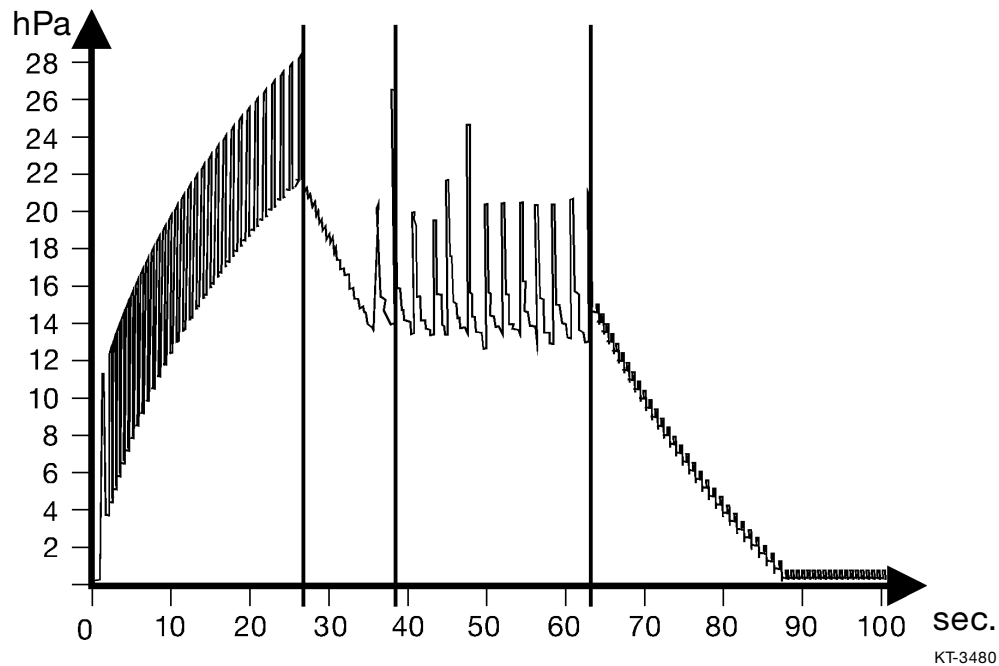
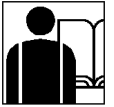


Abb. 30: Ablaufdiagramm der LDP-Pumpenansteuerung

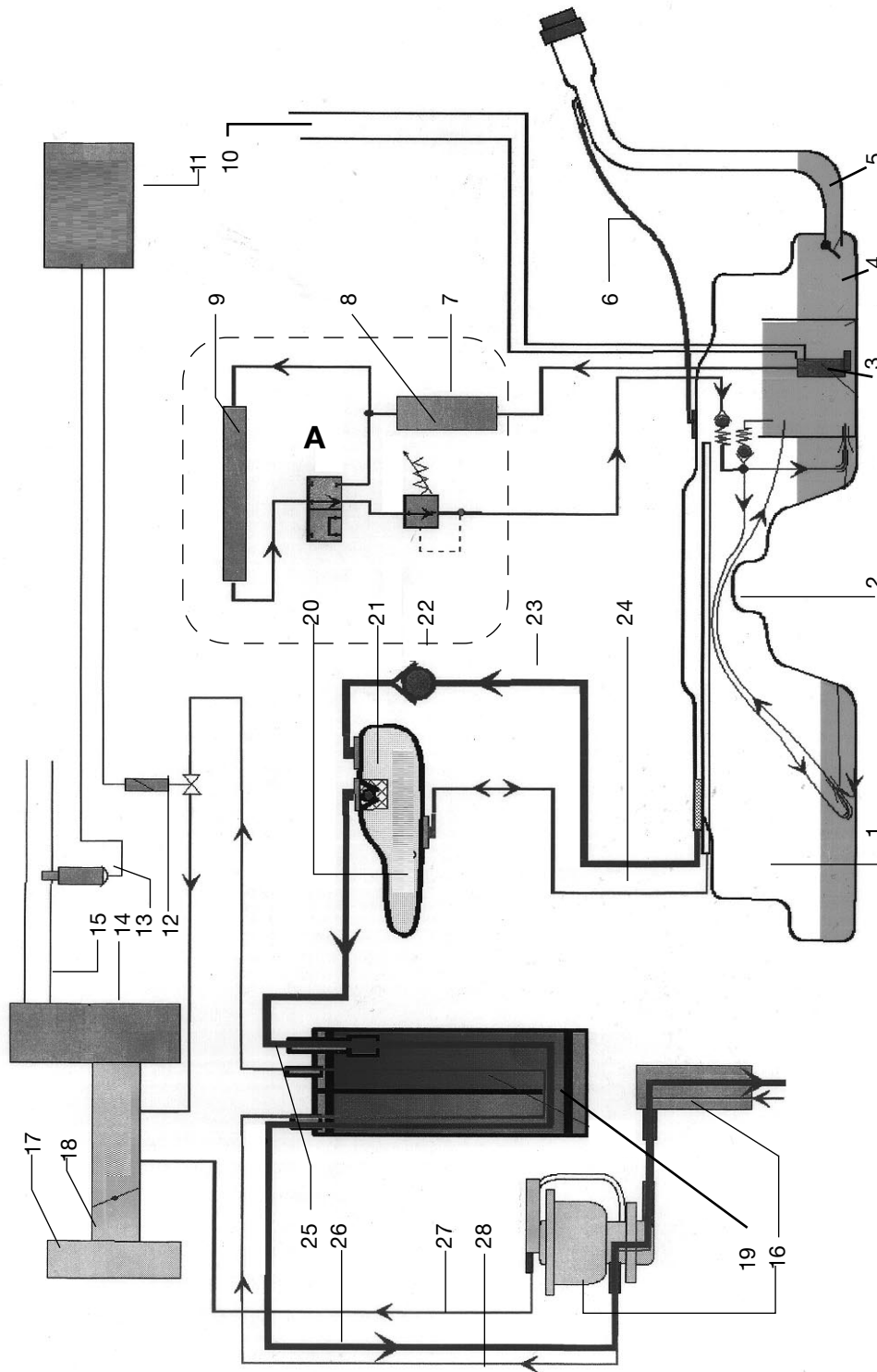
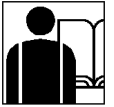
Auf der Zeitachse um ca. 0 sec. wird ein interner Pumpentest zur Eigendiagnose durchgeführt (siehe Diagramm).

Von ca. 0 - 27 wird die LDP angesteuert. Das ist die Phase des schnellen Druckaufbaus mit einer Ansteuerung von 1,66 Hz.

Die Phase von ca. 27 - 38 sec. wird als Druckausgleichsphase bezeichnet.

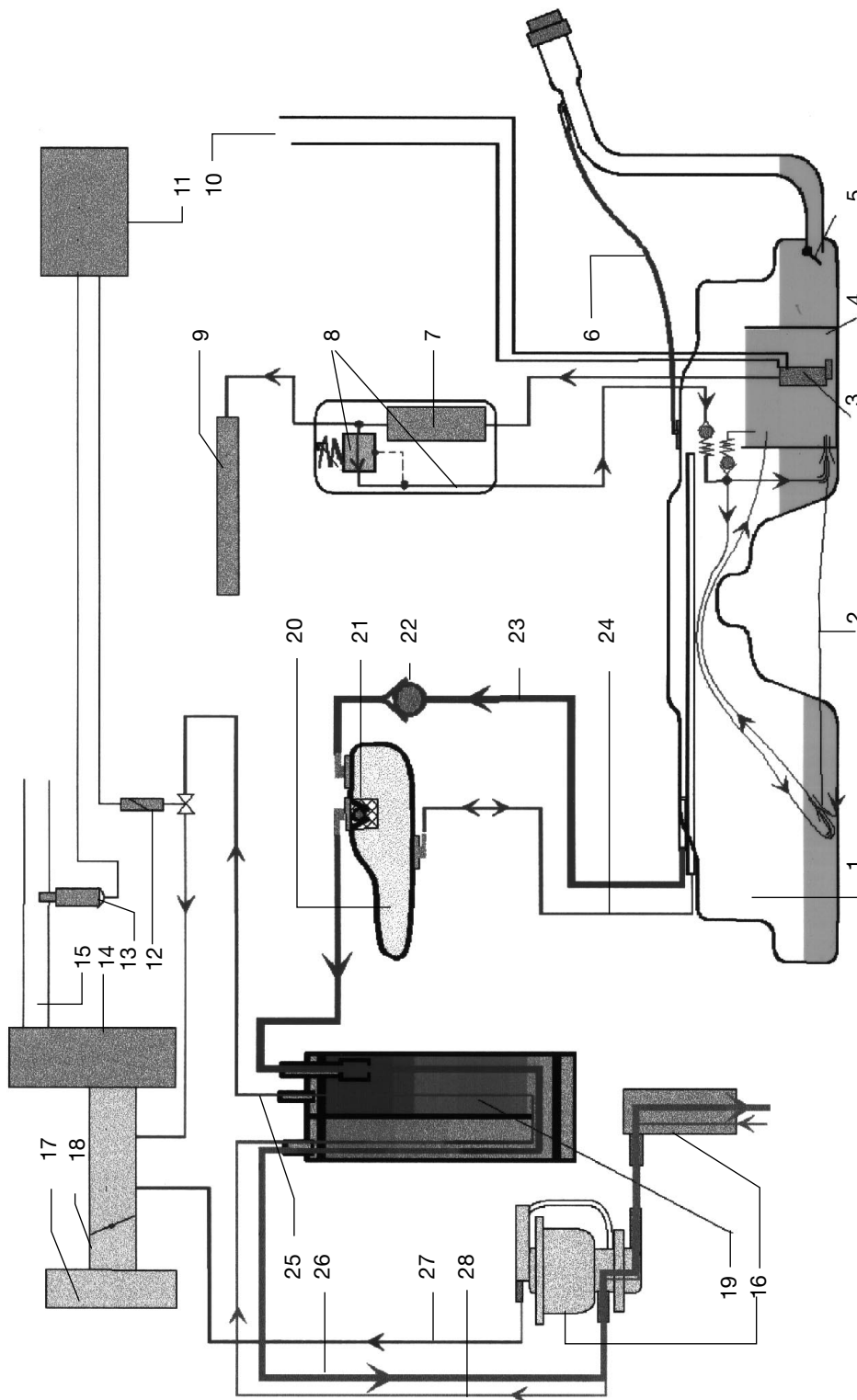
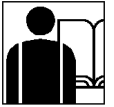
Die Meßphase der Leck-Diagnose liegt auf der Zeitachse zwischen ca. 38 - 63 sec.

Ab ca. 63 - 100 sec. erfolgt der Druckabbau. Die normale Spülphase über den Aktivkohlefilter kann nun erfolgen.



KT-3447

Abb. 31: Systemübersicht-Kraftstoffkreislauf bis Modelljahr 98. Von MJ '98 zum MJ '99 hat sich nur im Bereich "A" etwas geändert (siehe Abb. 31)



KT-3450

Abb. 32: Systemübersicht-Kraftstoffkreislauf M62/EU 3/LEV Modelljahr '99

Legende zur Abb. 31

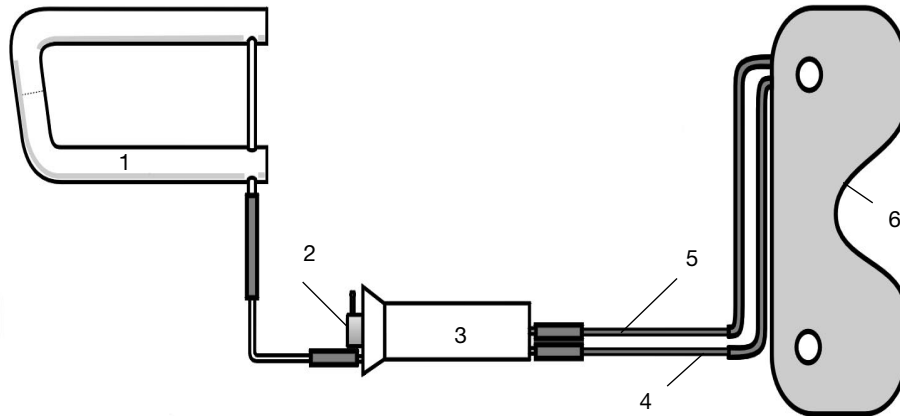
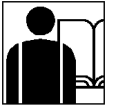


1	Kraftstoffbehälter	15	Abgasanlage
2	Saugstrahlpumpen (re/li)	16	LDP/US mit Ansaugluftfilter
3	Kraftstoffpumpe	17	Ansaugsystem
4	Schwalltopf	18	Saugrohr mit HFM und elektrischer Drosselklappe
5	Rückstauklappe	19	Aktiv-Kohle-Filter (AKF)
6	Druckprüfleitung (LDP)	20	Kraftstoff-Ausgleichsbehälter
7	Kraftstofffilter mit Druckregler	21	Roll-Over-Ventil
8	Druckregler im Kraftstofffilter mit integriertem Rücklauf	22	Schwimmerventil (nur E39)
9	Einspritzleiste ohne Rücklauf	23	Betankungsentlüftung
10	Elektrische Kraftstoffpumpen-Ansteuerung (DME ME7.2)	24	Belüftung im Fahrbetrieb
11	DME ME7.2 Steuergerät	25	Spülluftleitung vom AKF
12	Tankentlüftungsventil TEV	26/ 28	Abdampfleitung (26 und 28 ist eine Leitung)
13	4 Lambdasonden vor/nach Kat.	27	Unterdruckleitung für den Antrieb der LDP
14	Motor M62B35/44	28/ 26	Druckaufbauleitung für die Tank-Leck-Diagnose

Der neue Kraftstofffilter mit integriertem Kraftstoffdruckregler wird in Abb. 30/31 dargestellt. Das Drei-Zwei-Wegeventil für die Running-Losses ist entfallen.

Das modifizierte Einspritzrohr soll einer Dampfblasenbildung entgegenwirken und hat keine Kraftstoff-Rücklaufleitung mehr.

Der vom Kraftstoffdruckregler abgeregelte Kraftstoff wird filterintern über die Rücklaufleitung zum Tank gefördert und treibt im Tank über Rückschlagventile die beiden Saugstrahlpumpen an.

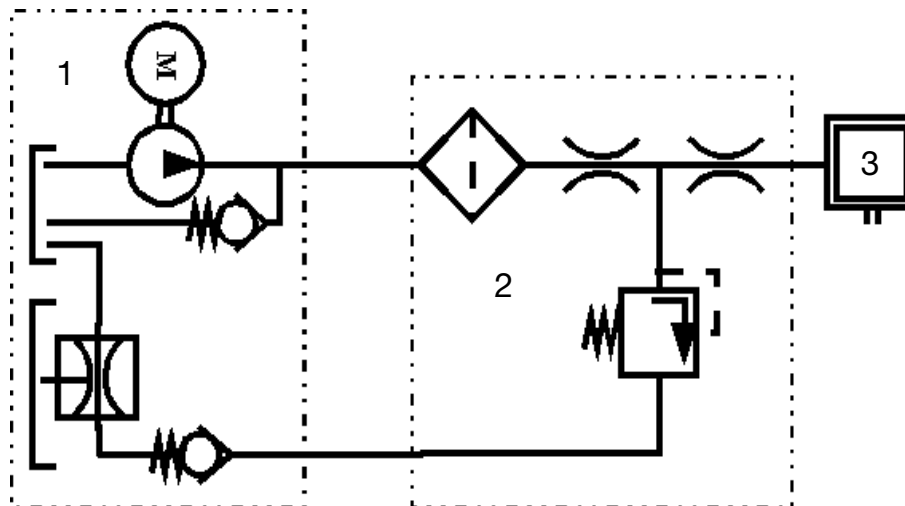


KT-3451

Abb. 33: Kraftstoffsystem M62/LEV Modelljahr 99

- 1 Neue Einspritzleiste verringert eine Kraftstoffaufheizung
- 2 Kraftstoffdruckregler im Kraftstofffilter integriert mit Saugrohranschluß
- 3 Kraftstofffilter mit internem Kraftstoff-Rücklauf
- 4 Kraftstoffvorlaufleitung
- 5 Kraftstoffrücklaufleitung
- 6 Kraftstofftank

Die Systemgrenzen zwischen dem Tank und dem Kraftstofffilter sind in der nun folgenden Graphik dargestellt.



KT-3449

Abb. 34: Systemaufbau Tank/Kraftstofffilter mit integriertem Kraftstoffrücklauf

- 1 Tankseitiger Aufbau: Kraftstoffpumpe/Saugstrahlpumpe/Rückschlagventile
- 2 Kraftstofffilter mit Druckregler
- 3 Einspritzleiste mit Einspritzventilanschlüssen

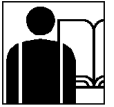
Signal Fahrzeuggeschwindigkeit:

Das Signal für die Fahrzeuggeschwindigkeit (V-Signal) für Motorfunktionen wird von den ABS-Drehzahlsensoren geliefert und z.B. für die V-max-Begrenzung 250 km benötigt.

Das V-Signal für die Fahrgeschwindigkeitsregelung (FGR) wird von den beiden Vorderrädern abgeleitet und vom ABS/DSC-Steuergerät über den CAN-Bus gesendet.

Wegfahrsperre:

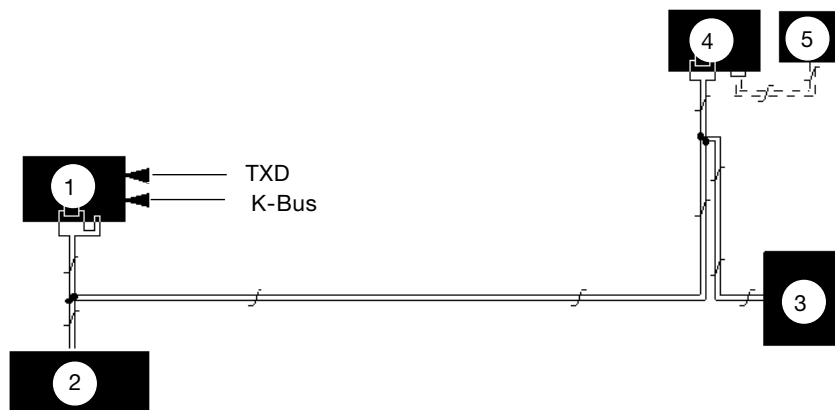
Auch hier kommt die bekannte EWS 3 zum Einsatz.



CAN-Anbindungen:

Die CAN-Bus-Anbindungen haben sich, wie aus den Graphiken ersichtlich, geändert.

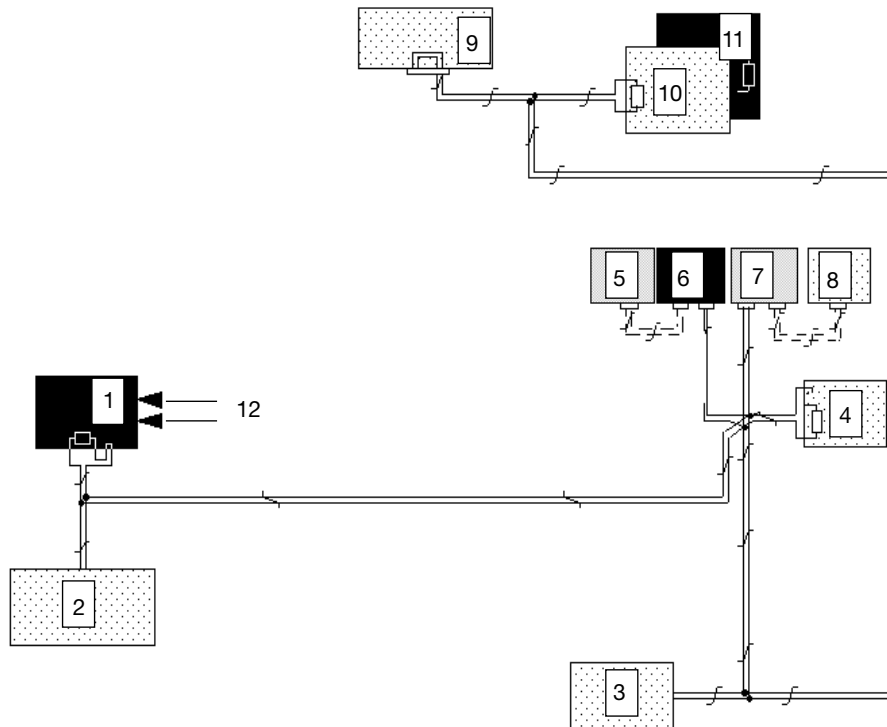
Die Abbildung 35 zeigt die CAN-Bus-Verbindung für Fahrzeuge mit M62 Motor (Serie von 09.97 bis 09.98).



KT-3462

Abb. 35: CAN-Anbindung M62/E38/39

- 1 CAN-Anbindung zum Kombiinstrument
- 2 CAN-Anbindung zum Lenkwinkelsensor
- 3 Anbindung CAN zum ABS/ASC/DSC-Steuergerät
- 4 CAN Anbindung zum Steuergerät DME ME72 M62LEV
- 5 Anbindung CAN zum EGS-Steuergerät



KT-3458

Abb. 36: CAN-Bus-Verbindung E38/39 ab Serieneinsatz 09.98 für die Motor/Ausstattungsvarianten M52/62/73

- | | | | |
|---|---|----|---|
| 1 | CAN-Kombi | 7 | CAN zur DMEII (nur M73) |
| 2 | CAN-Lenkwinkelsensor | 8 | CAN zum EGS (M62/73 Serie) |
| 3 | CAN zum Elektro-Kat.-Steuergerät (beim Motor M73 Serie) | 9 | Spätere Option: |
| 4 | CAN zu den EDC-Systemen | 10 | CAN zum ABS/ASC/DSC-System (DSC beim M73 Serie) |
| 5 | CAN zur EML (nur M73) | 11 | CAN zum ABS/ASC-System |
| 6 | CAN zum DME-I System | 12 | Kombieingänge K-Bus/Diagnose |

Ausgänge für Aktuatoren:



Zündspulen für Zylinder 1 - 8:

Die RZV-Zündspulen werden über ein Relais mit Plus versorgt.

Eine sogenannte ZKÜ (Zündkreisüberwachung) ist nicht erforderlich, weil der Kat.-Schutz über die Aussetzererkennung realisiert ist.

Die Wechselintervalle der Longlife-Zündkerzen liegen etwa bei 80000 km.

Einspritzventile:

Um geringere Rohemissionen zu erreichen, kommen 2-Kugelstrahl-Einspritzventile zum Einsatz, und sie haben keine Luftumfassung.

Auch im E38 kommen nun die schon bekannten Schnellkupplungen zwischen den Kraftstoffleitungen und der neuen Einspritzleiste zum Einsatz.

E-Box-Lüfter:

Der E-Box-Lüfter wird vom DME ME7.2 Steuergerät angesteuert. Der Temperaturfühler für diese Lüftersteuerung ist im DME ME7.2 Steuergerät integriert. Um ein Festsetzen vom Lüftermotor zu vermeiden, findet bei jedem Motorstart eine kurze Lüfteransteuerung durch das DME ME7.2 Steuergerät statt.

Sekundärluftpumpe:

Die Sekundärluftpumpe wird über ein Wechselrelais gesteuert. Das Magnetventil wird vom DME ME7.2 Steuergerät separat angesteuert.

Die Sekundärluftpumpe arbeitet bei einer Starttemperatur von 10 °C bis 40 °C. Die Zeitdauer der Ansteuerung beträgt im Leerlauf max. 2 Minuten.

Da die Dauer der Sekundärlufteinblasung abhängig von der durchgesetzten Luftmasse ist, verringert sich die Zeit abhängig von den Fahrbedingungen.

Diagnosehinweise:

Der Luftfilter für die Sekundärluft ist beim E39 in der Sekundärluftpumpe integriert.



VANOS Bank 1 und Bank 2:

Die Funktion der geregelten VANOS (Einlaßnockenwellen) ist in der Motorunterlage M62 MJ '99 beschrieben.

Kennfeldkühlung:

Die Kennfeldkühlung ist mit der bekannten M62 Kennfeldkühlung zu vergleichen. Die Ansteuerung ist den jeweiligen Motoren angepaßt.

Relais Kraftstoffpumpe:

Das Relais der Kraftstoffpumpe wird grundsätzlich bei einer Airbag-Auslösung wegen der eventuellen Brandgefahr abgeschaltet.

Geregelter Klimaanlagezusatzlüfter:

Die E-Lüftersteuerung ist mit MS42 Lüftersteuerung zu vergleichen. Eine genaue Beschreibung befindet sich in der Unterlage MS42.

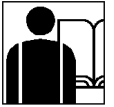
Der einzige Unterschied liegt in der Lüfternachlauf funktion. Beim M62 gibt es nur einen Lüfternachlauf, wenn die Übertemperaturlampe im Kombiinstrument aktiv ist (120 °C).

Diagnosehinweise:

Beim Nachlaufprogramm wird der Klimaanlagezusatzlüfter mit einer Frequenz von 10 Hz angesteuert (normal 100 Hz).

Der externe Hochtaktregler (HTR siehe Übersichtsplan) wird in den E-Lüftermotor integriert in die Serie einfließen.

Pedalwertgeber:



Der Fahrerwunsch wird über einen Sensor im Fahrerfußraum ermittelt (Pedalwertgeber).

In dem Pedalwertgeber ist ein doppelt ausgeführtes Potentiometer ohne Bowdenzug untergebracht.

Diese beiden analogen Potentiometersignale sind im Spannungsverhalten unterschiedlich und bewegen sich zum einen zwischen ca. 0,5 und 4,5 Volt und zum anderen zwischen ca. 0,5 und 2 Volt.

Die 5 Volt Plusversorgung und die Masseversorgung der beiden Potentiometer ist getrennt ausgeführt, wodurch die Ausfallsicherheit erhöht wird (siehe Schaltplan).

Die Einstellung des Kick-Down-Punktes bei Fahrzeugen mit A-Getrieben erfolgt über die Potentiometer-Spannung (siehe Rep.-Anleitung).

Bei Fahrzeugen mit Handschaltgetrieben liegt die Potentiometerspannung (Vollast) bei ca. 3,8 Volt.

Die Potentiometerspannung bei A-Getrieben liegt bei ca. 4,5 Volt (Kick-Down am Vollast-Anschlag).

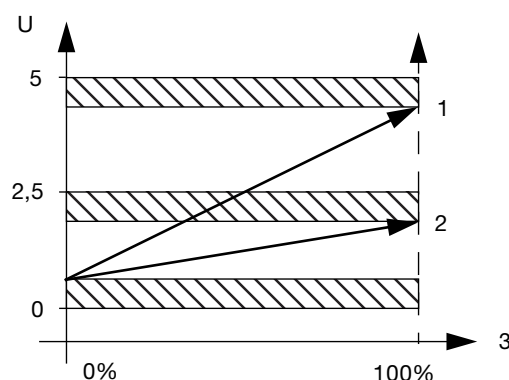


Abb. 37: Spannungsverlauf Potentiometer-Pedalwertgeber

- Die schraffierten Flächen (Abb. 37/38) sind die verbotenen Bereiche, und diese werden für eine exakte Diagnose benötigt.
- Die Linie 1 (in der Abb. 37 stellt den Spannungsverlauf vom ersten Potentiometer, dem "Führungspotentiometer" dar.
- Der Spannungsverlauf vom zweiten Potentiometer ist mit der Linie (2) dargestellt.
- Linie (3) zeigt den Pedalwertgeberweg von 0 - 100 %.



Diagnosehinweise:

Wird ein Potentiometerfehler erkannt, erscheint eine Check-Controlmeldung im Kombi "Motornotprogramm".

Das Notprogramm ist durch folgende Maßnahmen gekennzeichnet:

Es wird eine Maximalwertbegrenzung der Potentiometerspannung ausgegeben.

Auch die Anstiegsgeschwindigkeit der Potentiometerspannung wird begrenzt.

Erkennt das DME ME7.2 Steuergerät zu dem Motornotprogramm auch noch das Bremslichtschaltersignal, erfolgt über die DME ME7.2 eine Leerlaufausgabe.

Die Potentiometerüberwachung erfolgt über Plausibilitätsabfragen. Bei Fehlererkennung am Potentiometer 1 (Führungspotentiometer) wird auf Potentiometer 2 umgeschaltet.

Drosselklappensteller elektrisch:

Die elektrische Drosselklappe (EDK) wird mit einem Gleichstrommotor über ein Getriebe verstellt.

Die Drosselklappenposition wird über ein an der DK-Welle angebrachtes gegensinniges Doppelpotentiometer erkannt.

Die beiden Potentiometer-Spannungssignale bewegen zum einen beim Regelpotentiometer 1 von ca. 0,5 auf 4,5 Volt und zum anderen beim Potentiometer 2 von ca. 4,5 auf 0,5 Volt.

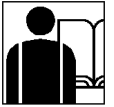
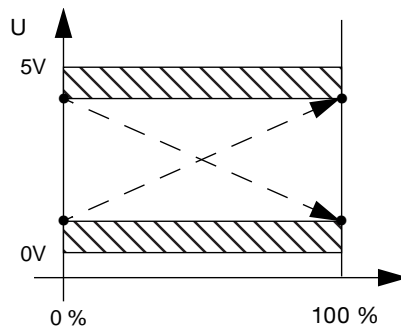
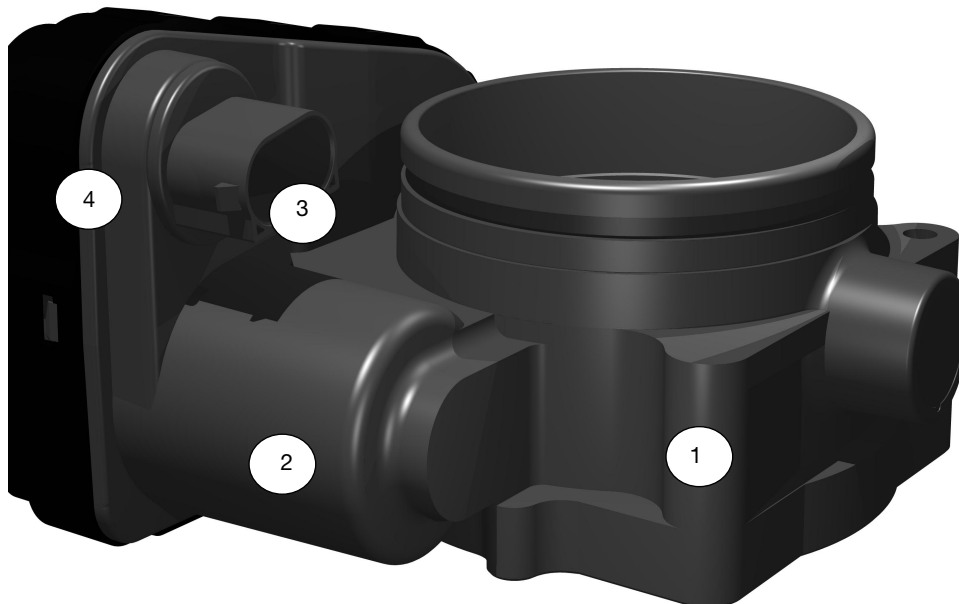


Abb. 38: EDK-Potentiometer-Spannungsverlauf

Die in dieser Abbildung schraffierten Flächen sind die verbotenen Bereiche und werden auch hier für eine exakte Diagnose benötigt.

Der Drosselklappensteller wird mit einem PWM-Signal bei einer Grundfrequenz von 2000 Hz angesteuert.

Auch die LL-Regelung wird von der EDK übernommen, weshalb der bekannte Leerlaufsteller (ZWD 5) entfallen konnte.



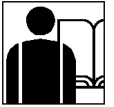
KT-3459

Abb. 39: Elektrische Drosselklappe (EDK) DME ME7.2

- 1 elektrische Drosselklappe
- 2 Elektromotor
- 3 Anschlußstecker zum Fahrzeugkabelbaum
- 4 Drosselklappengetriebe

Die Aufgaben der EDK sind:

- Umsetzung des Lastwunsches
- LL-Regelung
- FGR-Regelung
- ABS/ASC/MSR/DSC-Eingriffe
- Notlauf
- Lastzuschaltung
- V-max-Begrenzung



Drosselklappen Überwachungsumfang:

- Das Regelpotentiometer ist das Potentiometer 1
- Eine Bereichsüberwachung der 2 Potentiometer findet statt
- Auch eine Plausibilitätsüberwachung der 2 Signale zueinander ist realisiert
- Überwachung der Klappe auf Klemmen/Schwergängigkeit
- Federprüfung bei jedem "Zündung ein" durch ein kurzes Ansteuern der EDK
- Adaptieren des EDK-Stellers nach einer Wartezeit von ca. 30 sek. bei Kl .15 ein (siehe auch Diagnosehinweise)

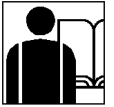
Notfahren:

- Notfahren immer mit einer Anzeige in der Check-Control
- Umschalten auf Potentiometer 2 bei einem Bereichsfehler Potentiometer 1
- Auswahl des richtigen Potentiometers bei Plausibilitätsfehlern über LM-Modell der DK-Position (Potentiometer 3)
LM-Modell/Poti 3:
Aus der Luftmasse (LM) wird als Ersatzgröße das Potentiometer 3-Signal errechnet und dann mit den beiden real vorhandenen Potentiometern verglichen
- Abschaltung der DK-Endstufe und SKA (Sicherheits-Kraftstoff-Abschaltung) bei klemmender Klappe oder nicht eindeutiger Zuordnung über Potentiometer 3.

Diagnosehinweise:

Wird an einem Fahrzeug eine Drosselklappe erneuert, müssen die Drosselklappenanschlüsse neu gelernt werden. Ab Zündung ein wird die EDK für 30 sek. angesteuert und die Anschlüsse werden so automatisch gelernt.

Die maximale Öffnung der Drosselklappe beim Lernen der Drosselklappen-Position beträgt 25 %.

**Fahrgeschwindigkeitsregler FGR:**

Die serienmäßig angebotene FGR-Funktion ist im DME ME7.2 Steuergerät integriert und läuft dort über die elektrische Drosselklappe (EDK) ab.

Der FGR wird durch die Schalter im Multifunktionslenkrad (MFL) aktiviert.

Die gewünschten Schalterfunktionen werden im FGR-Schalter codiert und über eine Datenleitung dem DME ME7.2 Steuergerät übermittelt.

Diagnosehinweise:

Bei einem erkannten Fehler, der den FGR-Betrieb verbietet, wird die Kontrolllampe im Kombiinstrument abgeschaltet.

Eine Funktionskontrolle der LED im Kombiinstrument kann jederzeit über Betätigen der Bedientasten 0/1 erfolgen.

Bremslichtschalter:

Zur Steigerung der Zuverlässigkeit werden die schon bekannten berührungslosen Schalter (Hall-Geber) eingesetzt.

Der Bremslichtschalter ist ein masseschaltender Öffner. Er zieht den Signalpegel bei nicht betätigter Bremse nach Masse.

Der Bremslichttestschalter (im gleichen Gehäuse untergebracht) ist ein plusschaltender Schließer. Dieser ist in Ruhe geöffnet und schaltet bei getretener Bremse nach Plus.

Die zur Bremskraftunterstützung vorhandene Saugstrahlpumpe wird nicht elektrisch geschaltet.

Diagnosehinweise:

Zeigen beide Schalter nicht den gleichen Status (getreten/nicht getreten), führt das zu einem Fehler. Eine FGR-Funktion ist nicht mehr möglich, weil das Steuergerät Bremse immer getreten erkennt.

Kupplungsschalter:

Der Kupplungsschalter ist bei Handschaltfahrzeugen zur Deaktivierung der FGR-Funktion notwendig. Er ist im Fußraum unter dem Kupplungspedal angebracht. Der Schaltpunkt liegt am Anfang des Betätigungsweges, und er ist ein Öffner.

Diagnosehinweise:

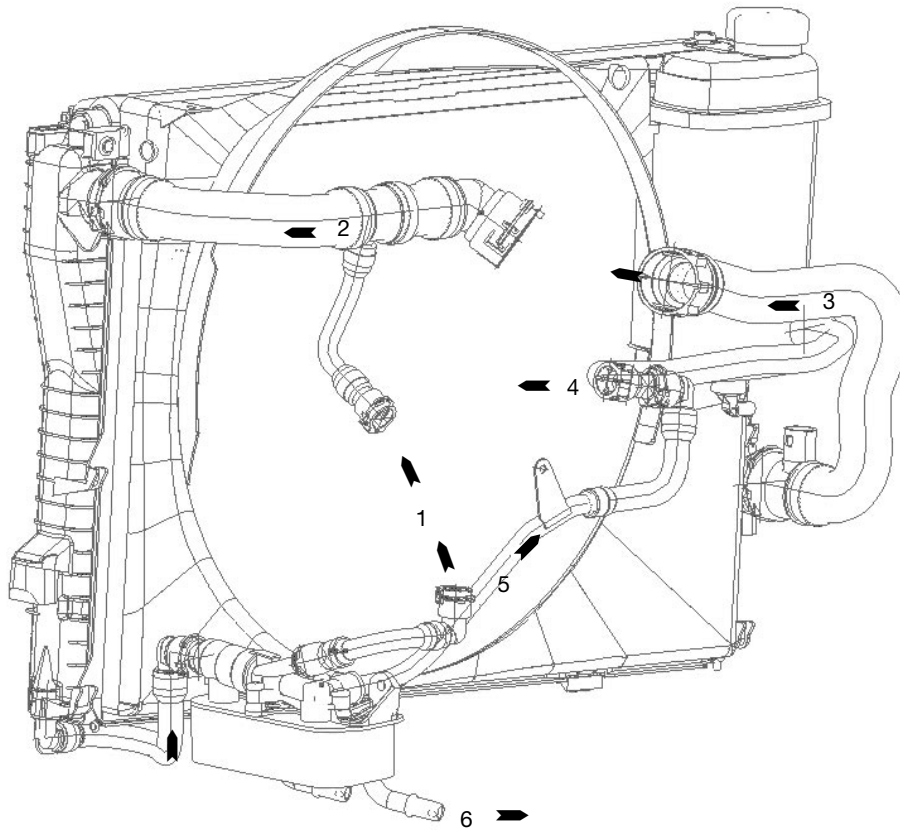
Auch der Kupplungsschalter unterliegt einer Überwachung.

Eine Fehlererkennung erfolgt, wenn mehrere Gangwechsel vorgenommen werden, aber das Signal vom Kupplungsschalter ausbleibt.

Generator:

Der neue wassergekühlte Kompaktgenerator liefert ein hohes Stromniveau, insbesondere bei niedrigen Drehzahlen.

Bei einem stark reduzierten Geräuschniveau bringt der Generator eine Ladeleistung bis zu 150 Amp.

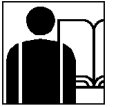


KT-3456

Abb. 40: Anbindung des Generators an das Kühlsystem

- 1 Generatorkühlkreislauf (ein/aus)
- 2 Wasseraustritt Motor
- 3 zum Thermostat
- 4 Saugseite Wasserpumpe
- 5 Kreislauf Öl-Wärmetauscher
- 6 A-Getriebe-Ölanschluß

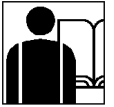
Der Öl-Wasserwärmetauscher nutzt die Motorwärme für die A-Getriebeaufheizung. Diese Aufheizung führt zu einer Reibungsminderung im A-Getriebe und damit zu einer Verbrauchsreduzierung.



- Heizungsfall: Das Motorkühlwasser erwärmt das Getriebeöl.
- Kühlungsfall: Das Motorkühlwasser kühlt das Getriebeöl, was zu einer Reduzierung der Getriebeölsumpftemperatur bei Bergfahrten führt.

Damit entfällt der bisherige Luft/Getriebeölkühler.

Adaptionen, Codieren und Programmieren



Steuergeräte-Adaptionen

Bei Problemfahrzeugen muß ganz bewußt eine Adaptionsfahrt durchgeführt werden.

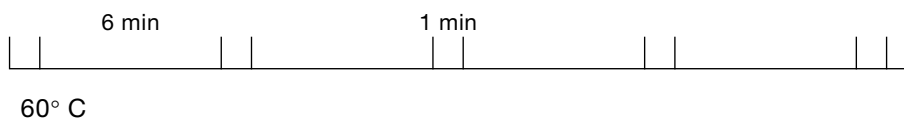
Voraussetzung für eine Gemisch- und Leerlaufadaption

Die Tankentlüftung beeinflusst die Leerlauf- und Gemischadaption. Die Tankentlüftung ist nur über einer Kühlmitteltemperatur von 60° C aktiv.

Bei Fahrzeugen mit Katalysator findet ab einer Kühlmitteltemperatur von 60° C eine ca. sechsminütige Spülphase des Aktivkohlefilters (AKF), danach eine ca. einminütige Adaptionsphase statt.

Während der Spülphase findet keine Leerlauf- und Gemisch-Adaption statt.

Spül- und Adaptionsphasen des Aktivkohlefilters bei 60° C:

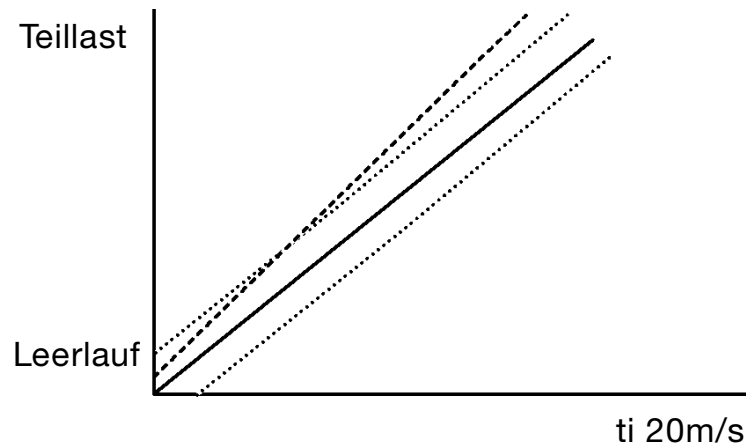
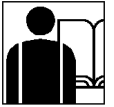


Der Adaptionswert wird jeweils zu Beginn der Spülphase neu gebildet und am Ende der Spülphase wieder verlassen. Während der Spülphase arbeitet das Taktventil nach dem im Steuergerät programmierten Kennfeld.

Bei Fahrzeugen ohne Katalysator und Aktivkohlefilter erfolgt eine ständige Spülung des Aktivkohlefilters.

Lambda-Integrator

Unter Lambda-Integrator versteht man einen Steigungswert, der von Last und Drehzahl abhängig ist. Diese beiden Parameter bestimmen die Zeit für den Luftdurchsatz vom Luftmassenmesser bis zur Lambdasonde = "Totzeit"



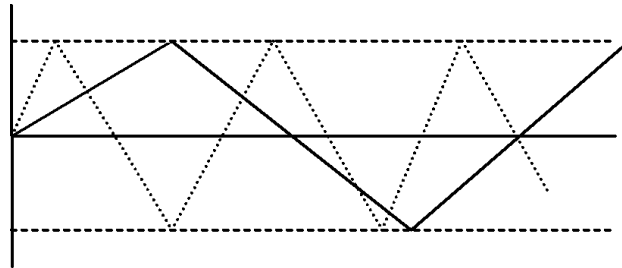
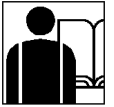
KT-1373

- _____ Lambda-Integrator
- additive Gemischadaption
- multiplikative Gemischadaption

Steigungswert = Integratorspannung

Je höher die Drehzahl und/oder die Last, desto kürzer ist die Luftdurchsatzzeit. Je kürzer die Durchsatzzeit, desto schneller kann auf Veränderungen des Abgases reagiert werden = hoher Integrationswert.

Einspritzregelung



KT-1374

Abb. 1: Einspritzregelung

Um diesen Wert wird die Einspritzzeit ständig verändert, um den Betriebspunkt $\lambda = 1$, zu halten.

Liegt der Mittelwert nicht mehr bei $\lambda = 1$, bzw. ist das Integral nicht mehr gleich 0, wird die Adaption aktiv.

Additive Gemischadaption

Liegt der Mittelwert nicht mehr bei $\lambda = 1$ bzw. ist das Integral nicht mehr gleich 0, wird die Adaption aktiv. Die additive Gemischadaption kann die Einspritzzeit um ca. 0,3 ms verändern.

Da die additive Gemischadaption (Veränderungszeit) über den gesamten Drehzahlbereich gleich ist, wirkt sie sich praktisch nur im Leerlauf aus.

Die Adaption findet nur statt, wenn die Tankentlüftung nicht aktiv ist (siehe Leerlaufadaption/Tankentlüftung).

Multiplikative Gemischadaption

Die multiplikative Gemischadaption kann die Einspritzzeit um ca. 20 % verändern. Sie wirkt sich über den gesamten Drehzahlbereich aus.

Gründe für eine starke Anfettung (hohe Adaptionswerte z. B. 15 %):

- Falschluff im Abgas => Adaption gleicht aus => Motor zu fett,
- Falschluff im Ansaugtrakt, die vom HFM nicht erfaßt wird.

Auch diese Adaption findet nur statt, wenn die Tankentlüftung nicht aktiv ist.

Leerlaufadaption



Eine Leerlaufadaption findet statt:

- wenn die Kühlmitteltemperatur $> 75^{\circ}\text{C}$
- der Leerlaufkontakt $> 1,5\text{ s}$ erkannt wird und
- die Tankentlüftung sich nicht in der Spülphase befindet

Ein zu niedriger Wert deutet hin auf:

- Falschlucht im Ansaugtrakt (HFM-Signal berücksichtigen)
- nicht ganz geschlossene Drosselklappe
- falschen Leerlaufstellertyp
- ausgefallene Lambdaregelung

Ein zu hoher Wert deutet hin auf:

- eingeschaltete Verbraucher
- falschen Zündwinkel

Start

Das Startkennfeld im Steuergerät wird nur aktiviert, wenn eine Drehzahl $n > 22/\text{min}$ erkannt wird.

Über dieser Drehzahl wird der Vorgabewert t_i , t_L und Zündwinkel bereitgestellt.

Ohne Drehzahlgebersignal startet der Motor nicht.

Eine exakt nach Vorschrift durchgeführte Adaptionfahrt läuft wie folgt ab:

Dieser Ablauf gilt für alle: DME 3.x
MS 40.x
MS 41

1. Es darf kein Fehler gespeichert sein!
2. Adaptionen mit DIS löschen oder Steuergerät kurz abklemmen!
3. Die Lambdaregelung muß aktiv sein!
4. Der Motor muß betriebswarm sein (85°C Öltemperatur)!
5. Motor im Leerlauf mindestens 2 Minuten laufen lassen!
6. Im 2. Gang mit 25 - 35 km/h mindestens 2 Minuten konstant fahren!

7. Im 3. Gang mit 45 - 55 km/h mindestens 2 Minuten konstant fahren!
8. Im 4. Gang mit 65 - 75 km/h mindestens 2 Minuten konstant fahren!
9. Motor im Leerlauf mindestens 5 Minuten laufen lassen!



Die 2 Minuten sind deshalb nötig, weil das AKF-Ventil maximal 2 Minuten offen bleibt und dann keine Adaption stattfinden kann.

Nach diesen Maßnahmen sind 95 % der Adaptionen abgeschlossen.

Kurbelwellen-Adaptionen

Die Kurbelwellen-Adaptionen für die Motoren M62, M73 und M44 sind geringfügig unterschiedlich. Für alle 4 Motoren ist eine Kurbelwellen-Adaption wie folgt durchzuführen:

1. Der Motor muß betriebswarm sein!
2. Motor von > 3500/min drei- bis viermal in die Schubabschaltung bringen und jeweils bis < 2000/min herunterschieben lassen.

Die Kurbelwellen-Adaption wird für die Aussetzerkennung benötigt. Über die Aussetzerkennung wird die Katalysator-Schutzfunktion realisiert.

Adaptionen DME M62

Nach einer Programmierung der DME M5.2 ist ein Löschen der Adaptionswerte und des Fehlerspeichers nicht notwendig (gesamter RAM wird neu initialisiert). Dies gilt ab Programmstand 25 und folgende, nicht für PST 13, der bei einigen US-Fahrzeugen in der Anlaufphase programmiert wurde (diese Fahrzeuge werden bei der ersten Inspektion auf PST 25 nachprogrammiert).

Nach einer Umprogrammierung oder auch Fehlerbeseitigung wird eine Adaptionsfahrt bzw. ein Konditionierungsfahrzyklus empfohlen.

Grenzwerte für Adaptionen können nur mit Hilfe von Erfahrungswerten aus der HO und durch die statistische Erfassung von Neufahrzeugen (W 2.1) definiert werden.

Fahrzyklus für M62



Nach einer Reparatur am Motor oder DME-Neuprogrammierung sollte der DME die Möglichkeit gegeben werden, die wichtigsten Adaptionsvorgänge und Diagnoseabläufe durchzuführen.

Vorgeschlagen wird ein Fahrzyklus wie nachfolgend beschrieben:

1. Nach Motorstart (Motor kalt oder warm) für $t = 250$ s warmfahren.
Grund: Warmlauf des Motors und 1. Spülphase des AKF.
2. Anschließend eine Fahrt nur in der Teillast mit N_{mot} (1800 U/min für 30 - 50 s.
Grund: multiplikative Gemischadaption der Lambdaregelung.
3. Leerlaufbetrieb für 30 - 50 s
Grund: additive Gemischadaption und Leerlaufuftadaption ($T_{\text{mot}} > 80^\circ \text{C}$).
Bei Automatikfahrzeugen zusätzlich: 30 s lang LL-Betrieb in "N".
4. 250 s Konstantfahrt mit $N_{\text{mot}} > 1400$ U/min.
Grund: Tankentlüftungsdiagnose.
Bei US-Fahrzeugen Teillastfahrt: Motordrehzahl zwischen 1000 und 2100 U/min in Summe mindestens 400 s lang.
Grund: Katalysatordiagnose.
5. 60 s LL-Betrieb (bei Automatikfahrzeugen: Fahrstufe "D").
Grund: evtl. notwendige zusätzliche Tankentlüftungsdiagnose und Lambdasonden-Alterungsdiagnose.
6. 60 s Teillastfahrt mit $N_{\text{mot}} = 1800$ U/min.
Grund: Wiederholung der Gemischadaption und Tankentlüftungsadaption.
7. 60 s LL-Betrieb mit zugeschalteter Klimaanlage (Automatik: Fahrstufe "D" 30 s lang, Fahrstufe "N" 30 s lang).
Grund: Überprüfung der Luftadaption und Lambdasonden-Alterung. => Der Fahrzyklus ist beendet.
8. Fehlerspeicherinhalt und die Adaptionswerte auslesen, DIS-Tester, MoDiC.

Die Schritte 4 - 8 können als Richtlinie angesehen werden, soweit es die Fahrbedingungen (Verkehrsdichte etc.) zulassen. Im Falle von Abweichungen sollten die angegebenen Zeiten in Summe erreicht werden.

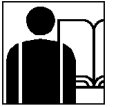


Nach diesem Fahrzyklus sollten keine Fehler im Fehlerspeicher eingetragen und die Adaptionenwerte (Luft- und Gemischadaption) innerhalb der zulässigen Grenzen sein.

Adaptionen löschen:

Bei allen DME-Steuergeräten der Fa. Bosch bis zur 3.x können die Adaptionen durch z.B. Abklemmen der Batterie gelöscht werden. Bei Bosch DME-Steuergeräten ab der 3.x bis hin zu den Flash-Steuergeräten müssen die Adaptionen mit dem Tester gelöscht werden. Auch bei allen MS40.x Steuergeräten werden die Adaptionen mit dem Tester gelöscht.

Variantencodierung/Kennfeldprogrammierung



Im Rahmen dieses Seminars wird nur ein Teilausschnitt des Gesamthemas Programmieren/Codieren behandelt. Es befaßt sich ausschließlich mit dem Codieren und Programmieren von Antriebssteuergeräten.

Detailinfo entnehmen Sie bitte dem TLF "Codieren"

DME-Variantencodierung

1. Was versteht man unter Codieren?
2. Welche Steuergeräte werden codiert?
3. Wie geht man beim Codieren vor?

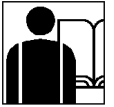
Codierung mit und ohne Variantencode

Steuergeräte, die codiert werden, beinhalten bereits bei Auslieferung über den Teiledienst sämtliche Daten (Kennfelder, Kennlinien, etc.), die für den Fahrbetrieb notwendig sind. Beim Codiervorgang mit dem MoDiC werden die für die Fahrzeugvariante entsprechenden Kennlinien bzw. Kennfelder mit und ohne Eingabe eines Variantencodes aktiviert!

Folgende DDE Steuergeräte müssen über den Pfad "DDE 2, 2.1, 2.2" codiert werden:

Pfad: "DDE 2, 2.1, 2.2"	
Ohne Eingabe eines Variantencodes:	Mit Eingabe eines Variantencodes:
DDE 2 mit M21 Motor DDE 2.1 mit M41/M51 Motor	DDE 2.2 mit M51 Motor (E38 und E39) (entspricht DME Varianten-Codierung)

Folgende DME-Steuergeräte müssen über den Pfad “DME Variantencode” codiert werden:

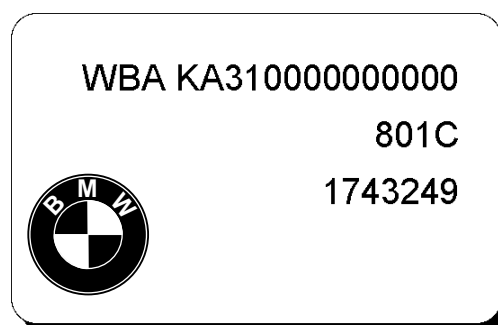


Pfad: “DME Variantencode”
Mit Eingabe eines Variantencodes: DME M1.1 mit M20/M30 Motor DME M1.2 mit M70/S38 Motor DME M1.3 mit M40 Motor DME M1.7 mit M40/M42 und M70 Motor DME M1.7.1 mit S70 Motor DME M1.7.2 mit M42/M43 Motor DME M1.7.3 mit M43 Motor

Vorgehensweise beim Codieren

Wie geht man beim Codieren vor, wenn das Steuergerät eindeutig als defekt erkannt wurde?

1. Wenn möglich aus dem defekten Steuergerät den Variantencode mit dem MoDiC auslesen, der dann automatisch gespeichert wird.
Ist das automatische Auslesen mit dem MoDiC nicht möglich, Variantencode vom Steuergeräte-Etikett ablesen und manuell eingeben.
2. Neues Steuergerät einbauen.
3. Die vom MoDiC geführte Codierung starten und abschließen.
4. Da beim Codieren die EWS (1.95) nicht automatisch mit codiert wird, muß die EWS manuell angewählt und abgeglichen werden.



KT-1375

Abb. 2: Steuergeräte-Etikett mit Variantencode

Hinweis: Steuergeräte können nur achtmal codiert werden!

Kennfeldprogrammierung/Flash-Programmierung



1. Was versteht man unter Programmieren?
2. Welche Steuergeräte werden programmiert?
3. Womit werden Codierungen/Programmierungen durchgeführt?
4. Wie geht man beim Programmieren vor?

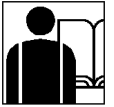
Programmierung

Steuergeräte, die programmiert werden, enthalten bei der Auslieferung über den Teilevertrieb nicht alle zum Fahrbetrieb notwendigen Daten. Die ausgelieferten Steuergeräte sind Grundsteuergeräte. Mit dem MoDiC werden in der HO die entsprechenden fahrzeugmotorspezifischen Kennlinien bzw. Kennfelder programmiert. Dadurch wird aus einem "Grundsteuergerät" ein "Programmiertes Steuergerät".

Folgende DME-Steuergeräte müssen über den Pfad "DME Programmierung" programmiert werden:

Pfad: "DME Programmierung"
DME M3.1 mit M50 Motor (ohne VANOS)
DME M3.3.1 mit S50B24 Motor und M50 Motor (mit VANOS)
DME M3.3 mit M60/S38/S50B30 Motor
DME MS40.0 mit M50 Motor (ohne VANOS)
DME MS40.1 mit M50 Motor (mit VANOS)
DME MS41.0 (ohne flash) mit M52 Motor
DME M5.2 (ohne flash) mit M73 Motor
DME MS41.0 (mit flash) mit M52 Motor (ab 9/95)
DME MS41.1 (mit flash) mit M52 Motor
DME MS41.2 (mit flash) mit M52B32 (M3 US)
DME M5.2 (mit flash) mit M44/M62 Motor
DME MSS50 (mit flash) mit S50 Motor (M3 ECE)
DME BMS 43 (mit flash) mit M43 Motor mit ASC

Die Durchführung der Codierung/Programmierung erfolgt mit dem richtig geladenen MoDiC. Der MoDiC kann nur über die DIS-CD oder Ladestation geladen werden!



DIS-CD	Version
Diskette-Programmieren	DME-P grün
Diskette-Diagnose	D blau
Diskette Codieren ZCS*	C weiß

*ZCS = Zentraler Codierschlüssel 48-stellig

Programmieren von Flash-Steuergeräten

Hierbei sind folgende Punkte zu beachten:

1. Das Programmieren von Flash-Steuergeräten ist nur mit der Programmierungsdiskette P 71 grün möglich.
2. Der Einstieg erfolgt wie bei der DME-Programmierung.
3. Nach der Programmierung ist darauf zu achten, daß die anderen Steuergeräte im CAN-Verbund (z.B. Getriebe oder ABS-Steuergerät) den Fehlerspeicher setzen (muß gelöscht werden).
4. Nach einer Flash-Programmierung oder Fehlerbeseitigung sollten alle Adaptionen gelöscht werden, da sonst eventuell Fahrfehler auftreten.
5. Nach einer Flash-Programmierung/Fehlerbeseitigung müssen Adaptionenfahrten durchgeführt werden (siehe Thema "Adaptionen").

Vorteile einer Flash-Programmierung sind u.a.:

- kein EEPROM-Tausch mehr nötig
- auch Lagersteuergeräte können verwendet werden

Folgende DME-Steuergeräte sind elektrisch löschbar (flash):



DME-Steuergeräte mit flash	ab Produktionsdatum
MS41.0 mit M52 Motor	09.95
MS41.1 mit M52 Motor	09.95
MS41.2 mit M52 Motor (M3 US)*	06.96
M5.2 mit M62 und M44 Motor	12.95
MSS50 mit S50/B32 (M3)	09.95
BMS43 mit M43 Motor (mit ASC)*	03.96

*Daten nicht auf diesem Programm enthalten.

Dringend zu beachten ist die maximal mögliche Anzahl von Programmierungsvorgängen eines Steuergerätes:

Jedes DME M3.x und MS 40.x Steuergerät läßt sich nur einmal programmieren, das heißt:

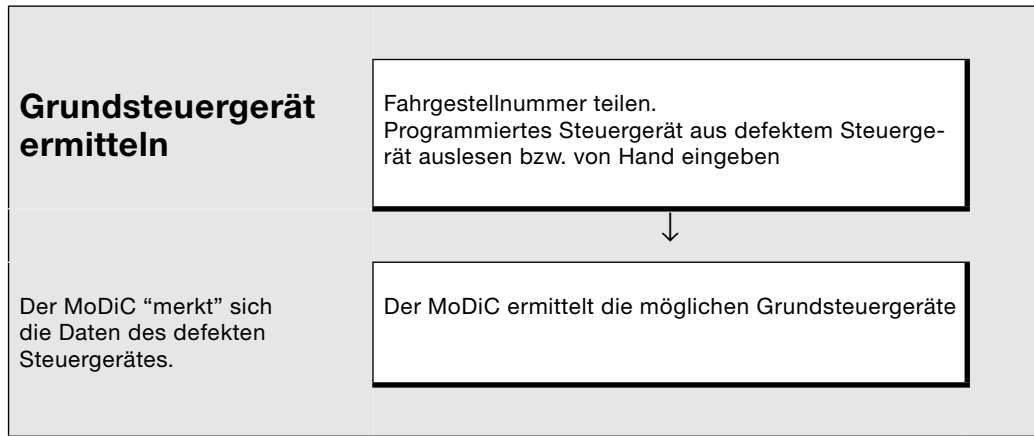
Nach einer Unterbrechung des Programmiervorganges z. B. durch

- Ausschalten der Zündung
- Abklemmen des MoDiC
- Absinken der Bordnetzspannung während des Programmiervorganges infolge einer
- entladenen Batterie

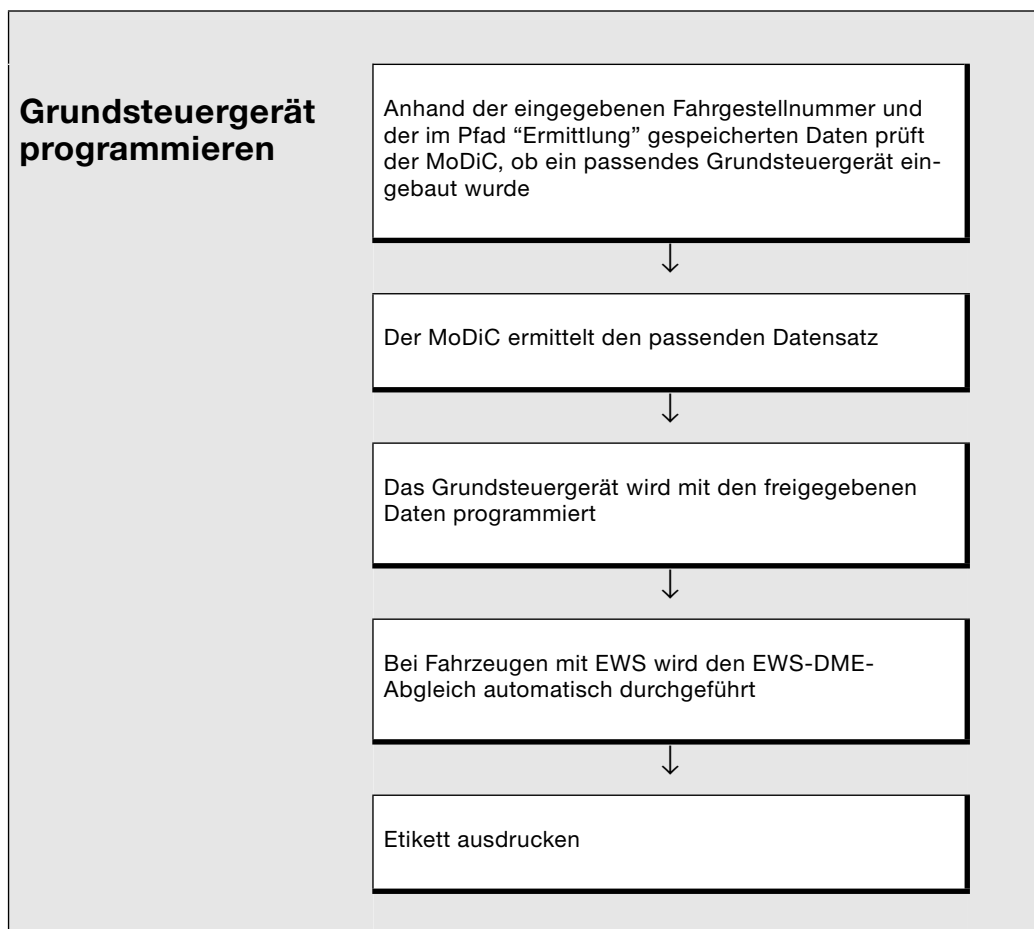
läßt sich das Steuergerät nicht noch einmal programmieren.

Flash Steuergeräte lassen sich dreizehnmal programmieren.

Programmierablauf mit MoDiC Bedienerführung




Grundsteuergerät beschaffen und in Fahrzeug einbauen



Etikett für Steuergerät/Fahrzeugakte



WBAHD5104BG48240	
01459 / 20016	29.05.93
	1730152
	1748401
	1748271
WBAHD5104BG48240	
01459 / 20016	29.05.93
	1730152
	1748401
	1748271



Etikett für Fahrzeugakte

Etikett für Steuergerät

- Behörden-Nr./Typprüf-Nr.
- Teilenummer Grundsteuergerät
- Teilenummer Programmiertes Steuergerät

Diagnose mit Meßtechnik



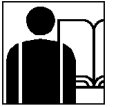
Im folgenden werden die Möglichkeiten der freien Meßtechnik an Beispielen aufgezeigt.

Diagnose mit Meßtechnik: MS 41.0 M52

Die Aufzeichnungen der Arbeitsblätter 2 - 21 basieren auf folgendem Fahrzeugtyp:

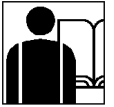
BMW Diagnose IDENTIFIKATION
Digitale Motorelektronik DME MS41.0 M52
Fahrgestellnummer: Qe HTHJG^R1aI6WGC
BMW Teilenummern:
Programmiertes Steuergerät: 1449475
Grundsteuergerät: 1429373
Hardware-Nummer: 11
Software-Nummer: 59
Diagnoseindex: 30
Codierindex: 01
Busindex: 21
Änderungsindex: 00
Herstelldatum: 35/95
Lieferant: 0000115852

Arbeitsblatt 1 (Muster)



Signal: Pin. Nr.	Signalart:	Meßhinweis:
Masse:		Fahrzeug-Typ/System
Meßmöglichkeiten Multimeter		Meßmöglichkeiten Oszilloskop
Besonderheiten:		

Arbeitsblatt 2



Signal: Pin. Nr. 1	Signalart: Primärbild vom Zylinder 2 (Kl. 1)	Meßhinweis: eventuell externe Triggerung
Masse: 32		Fahrzeug-Typ/System E39, DME MS 41.0
Meßmöglichkeiten Multimeter		Meßmöglichkeiten Oszilloskop
		“Voreingestellte Messung”
Besonderheiten: Beurteilung des Primärbildes durch den Trainer.		

Skop-Bild vom Standbild des DIS-Testers in dieses Raster einzeichnen.

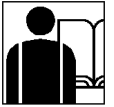
Arbeitsblatt 3



Signal: Pin. Nr. 6	Signalart: Einspritzsignale "ti" Zylinder 1 - 6	Meßhinweis: eventuell externe Triggerung
Masse: 32		Fahrzeug-Typ/System E39, DME MS 41.0
Meßmöglichkeiten Multimeter		Meßmöglichkeiten Oszilloskop
		<ol style="list-style-type: none"> Für eine Einzelmessung die "Voreingestellte Messung" benutzen Prüfung der Beschleunigungsanreicherung mit DE-Kabel durchführen: Zylinder 1 = Pin.Nr. 6 Zylinder 2 = Pin.Nr. 5 Zylinder 3 = Pin.Nr. 22 Zylinder 4 = Pin.Nr. 24 Zylinder 5 = Pin.Nr. 33 Zylinder 6 = Pin.Nr. 23
Besonderheiten: Der Trainer erläutert die Signalverläufe.		

Skop-Bild vom Standbild des DIS-Testers in dieses Raster einzeichnen.

Arbeitsblatt 4



Signal: Pin. Nr. 8	Signalart: Heißfilm-Luftmassen- messer (HFM)	Meßhinweis:
Masse: 7		Fahrzeug-Typ/System E39, DME MS 41.0
Meßmöglichkeiten Multimeter		Meßmöglichkeiten Oszilloskop
<ul style="list-style-type: none"> - Voltmeter - Meßbereich: 5 Volt - Gleichspannung - MFK 1/2 - Min-/Max-Button - Bei Zündung ein (20°) ca. 0,016 Volt Starten → bis LL = ca. 1 Volt bei VL → lineares Ansteigen bis ca. 4,5 Volt 		
Besonderheiten: Das lineare Ansteigen der Spannung wird vom Trainer dargestellt und ab Zündung ein erläutert.		

Skop-Bild vom Standbild des DIS-Testers in dieses Raster einzeichnen.

Arbeitsblatt 5



Signal: Pin. Nr. 9	Signalart: KVA-Signal	Meßhinweis:
Masse: 32		Fahrzeug-Typ/System E39, DME MS 41.0
Meßmöglichkeiten Multimeter		Meßmöglichkeiten Oszilloskop
<ul style="list-style-type: none"> - Voltmeter im Wechselspannungsbereich - wenn keine Skop-Messung möglich: <ul style="list-style-type: none"> - MFK 1/2 - Wechselspannung - 20 Volt - LL = Anzeige ca. 1,5 Volt <li style="text-align: center;">↓ linearer Anstieg bis VL = ca. 5,5 Volt 		Über "Voreingestellte Messungen" (wie ti-Signal)
Besonderheiten: Der Trainer erläutert das Spannungsverhalten vom Start bis Vollgas.		

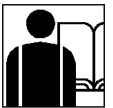
Skop-Bild vom Standbild des DIS-Testers in dieses Raster einzeichnen.

Arbeitsblatt 6



Signal: Pin. Nr. 10	Signalart: NTC-Widerstände	Meßhinweis: Bei einem NTC-Fehler müssen drei Messungen durchgeführt werden
Masse: 39		Fahrzeug-Typ/System E39, DME MS 41.0
Meßmöglichkeiten Multimeter		Meßmöglichkeiten Oszilloskop
<ol style="list-style-type: none"> 1. Versorgung des NTC-Widerstandes Voltmeter = 5 V 2. Mit Ohmmeter den Widerstand messen (Reparaturanleitung) z.B. 20° = 5 kΩ 3. Dynamische Messung Motor von 20° bis 80° hochfahren und das Voltmeter genau beobachten 		<ul style="list-style-type: none"> - MFK II - = Spannung - 20 Volt (V) - 10 Hertz (Hz)
Besonderheiten: Kurzzeitige NTC-Unterbrechungen in einem Temperaturbereich "x" können nur mit dem Skop gemessen werden (kalt ca. 4,5 V → warm ca. 0,8 V).		

Arbeitsblatt 7



Signal: Pin. Nr. 12	Signalart: Potentiometer	Meßhinweis:
Masse: 42		Fahrzeug-Typ/System E39, DME MS 41.0
Meßmöglichkeiten Multimeter		Meßmöglichkeiten Oszilloskop
<p>Die 5 Volt Plus-Versorgung liegt auf Pin 44</p> <p>Der Trainer zeigt die Potentiometerversorgung mit dem Voltmeter: Pin 44 ==> Voltmeter ==> 42 Anzeige: 5 Volt</p>		<p>“Voreingestellte Messungen” (Unterbrechung)</p>
<p>Besonderheiten: Der Trainer zeigt über “Voreingestellte Messungen” die Potentiometerprüfung auf Unterbrechung.</p>		

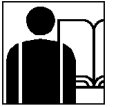
Arbeitsblatt 8



Signal: Pin. Nr. 15	Signalart: v-Signal vom ABS- Steuergerät	Meßhinweis:
Masse: 32		Fahrzeug-Typ/System E39, DME MS 41.0
Meßmöglichkeiten Multimeter		Meßmöglichkeiten Oszilloskop
		<ul style="list-style-type: none"> - MFK 2 - = - 10 V - 10 Hz - Minimum/Maximum-Button drücken
Besonderheiten: Der Trainer erklärt den Signalverlauf, den Drehzahlgeber hinten links und das Signal.		

Skop-Bild vom Standbild des DIS-Testers in dieses Raster einzeichnen.

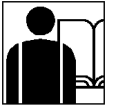
Arbeitsblatt 9



Signal: Pin. Nr. 18	Signalart: EWS-Signal zur DME (Wegfahrsicherung)	Meßhinweis:
Masse: 32		Fahrzeug-Typ/System E39, DME MS 41.0
Meßmöglichkeiten Multimeter		Meßmöglichkeiten Oszilloskop
		<ul style="list-style-type: none"> - MFK 2 - = - 10 V - 10 Hz - Minimum-/Maximum-Button drücken
Besonderheiten: Der Trainer erläutert das Signal.		

Skop-Bild vom Standbild des DIS-Testers in dieses Raster einzeichnen.

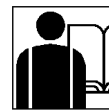
Arbeitsblatt 10



Signal: Pin. Nr. 53* 27*	Signalart: Leerlaufsteller ZWD 5	Meßhinweis:
Masse: 32		Fahrzeug-Typ/System E39, DME MS 41.0
Meßmöglichkeiten Multimeter		Meßmöglichkeiten Oszilloskop
*53 = Öffnersignal *27 = Schließersignal		Messung erfolgt hier über "Voreingestellte Messungen".
Besonderheiten: Erläuterung der Aufgaben des Leerlaufstellers. Begriffserklärung: Tastverhältnis		

Skop-Bild vom Standbild des DIS-Testers in dieses Raster einzeichnen.

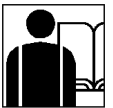
Arbeitsblatt 11



Signal: Pin. Nr. 36	Signalart: td-Signal = Motordrehzahl	Meßhinweis:
Masse: 32		Fahrzeug-Typ/System E39, DME MS 41.0
Meßmöglichkeiten Multimeter		Meßmöglichkeiten Oszilloskop
		<p>“Voreingestellte Messung” td-Signal</p> <p>oder</p> <p>Skopeinstellung wie bei ti-Signal- messung über “Voreingestellte Mes- sungen” (Motor-LL)</p>
<p>Besonderheiten: Der Trainer demonstriert den Teilnehmern, daß das Signal auch mit einem Wechselspannungs-Voltmeter geprüft werden kann.</p>		

Skop-Bild vom Standbild des DIS-Testers in dieses Raster einzeichnen.

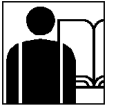
Arbeitsblatt 12



Signal: Pin. Nr. 75	Signalart: Signal der Lambdasonde (Widerstandssprung- sonde)	Meßhinweis:
Masse: 67		Fahrzeug-Typ/System E39, DME MS 41.0
Meßmöglichkeiten Multimeter		Meßmöglichkeiten Oszilloskop
		<ul style="list-style-type: none"> - MFK 2 - = - 10 V - 0,2 Hz
Besonderheiten: Der Trainer stellt den Unterschied zwischen der Bosch- und Siemens-Sonde in allen Punkten klar heraus.		

Skop-Bild vom Standbild des DIS-Testers in dieses Raster einzeichnen.

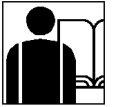
Arbeitsblatt 13



Signal: Pin. Nr. 64 65	Signalart: Oszillatorgeber von Siemens-Motorsteuerung Nockenwelle	Meßhinweis: 1. Messung: Motor steht, Zündung ein 2. Messung: Leerlauf	
Masse: 43		Fahrzeug-Typ/System E39, DME MS 41.0	
Meßmöglichkeiten Multimeter		Meßmöglichkeiten Oszilloskop	
		Kanal A 43 = Masse 64 = Signal 1 Motor steht/Zündung ein: - MFK 1 - MFK 2 - = - 5 V - 0,4 Hz (für beide Kanäle gleich) Bild 13a	Kanal B 43 = Masse 65 = Signal 2 Motor läuft mit ca. 2000 U/min: - MFK 1 - MFK 2 - = - 5 V - 10 Hz (für beide Kanäle gleich) Bild 13b
Besonderheiten: Der Trainer erklärt die sehr hochfrequenten Oszillatorgeber und demonstriert die Doppelprüfung. Wegen der kapazitiven Signalbelastung durch den Dis-Tester ist keine genaue Signalbeurteilung möglich.			

Skop-Bild vom Standbild des DIS-Testers in dieses Raster einzeichnen.

Arbeitsblatt 14



Signal: Pin. Nr. 83	Signalart: Kurbelwellen(KW)-Geber "aktiv"	Meßhinweis:
Masse: 40		Fahrzeug-Typ/System E39, DME MS 41.0
Meßmöglichkeiten Multimeter		Meßmöglichkeiten Oszilloskop
		<ul style="list-style-type: none"> - MFK 2 - = - 10 V - 20 Hz - Minimum-/Maximum-Button
Besonderheiten: Der Trainer spricht über Induktivgeber, Hall-Geber, Oszillatorgeber.		

Skop-Bild vom Standbild des DIS-Testers in dieses Raster einzeichnen.

Arbeitsblatt 15



Signal: Pin. Nr. 45	Signalart: PWM-Signal: Drosselklappe zu ABS/ASC-Steuergerät	Meßhinweis:
Masse: 32		Fahrzeug-Typ/System E39, DME MS 41.0
Meßmöglichkeiten Multimeter		Meßmöglichkeiten Oszilloskop
		- MFK 2 - = - 20 V - 10 Hz - Minimum-/Maximum-Button [PWM = puls-weiten-moduliert]
Besonderheiten: Der Trainer erklärt, warum das Signal von LL ==> VL (Motor steht, Zündung ein) immer breiter wird (Lastsignal).		

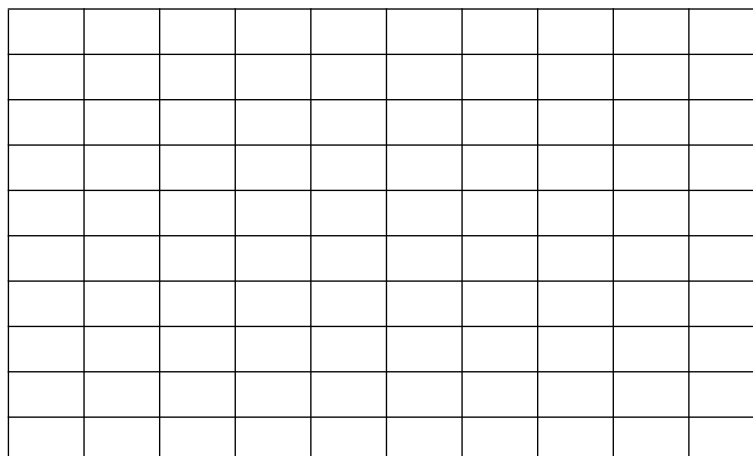
Skop-Bild vom Standbild des DIS-Testers in dieses Raster einzeichnen.

Arbeitsblatt 16

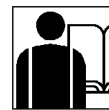


Signal: Pin. Nr. 56	Signalart: ZKÜ-Signal Zündkreisüberwachung	Meßhinweis:
Masse: 32		Fahrzeug-Typ/System E39, DME MS 41.0
Meßmöglichkeiten Multimeter		Meßmöglichkeiten Oszilloskop
		- MFK 2 - = - 20 V - 10 Hz (bei ca. 2000 U/min einen Zündspulenstecker trennen)
Besonderheiten: Der Trainer stellt das Signal dar, erklärt die Zündaussetzer-Erkennung und den davon abgeleiteten Kat-Schutz.		

Skop-Bild vom Standbild des DIS-Testers in dieses Raster einzeichnen.



Arbeitsblatt 17



Signal: Pin. Nr. 59	Signalart: Klopfsensor 4 - 6 Zylinder	Meßhinweis:
Masse: 63		Fahrzeug-Typ/System E39, DME MS 41.0
Meßmöglichkeiten Multimeter		Meßmöglichkeiten Oszilloskop
		- MFK 2 - = - 1 V - 0,2 Hz - Minimum-/Maximum-Button (bei betriebswarmen Motor einmal Vollgas geben) Piezospannung im Leerlauf (LL) Piezospannung bei Vollast (VL)
Besonderheiten: Hier wird das Verhalten von Piezogebern (= Klopfsensoren) erklärt. Der daraus resultierende Zündwinkelingriff wird angesprochen.		

Skop-Bild vom Standbild des DIS-Testers in dieses Raster einzeichnen.

Arbeitsblatt 18



Signal: Pin. Nr. 68	Signalart: Tankentlüfungsventil (TEV)	Meßhinweis:
Masse: 32		Fahrzeug-Typ/System E39, DME MS 41.0
Meßmöglichkeiten Multimeter		Meßmöglichkeiten Oszilloskop
		- MFK 2 - = - 20 V - 2 Hz Wird der Motor durch das Gaspedal von Leerlauf auf ca. 4000 U/min gebracht, ändern sich die Öffnungszeiten.
Besonderheiten: Die Tankentlüftung über Aktivkohlefilter wird angesprochen.		

Skop-Bild vom Standbild des DIS-Testers in dieses Raster einzeichnen.

Arbeitsblatt 19



Signal: Pin. Nr. 69	Signalart: Ansteuerung des EKP Relais	Meßhinweis:
Masse: 32		Fahrzeug-Typ/System E39, DME MS 41.0
Meßmöglichkeiten Multimeter		Meßmöglichkeiten Oszilloskop
		- MFK 2 - = - 20 V - 10 Hz Bei "Zündung ein" steht die Spannungslinie bei UB. Wird der Motor gestartet, muß die Spannung im Bereich der Schwellenspannung 0,7 V liegen (also etwas über 0 Volt).
Besonderheiten: Der Trainer spricht über die Endstufen und über die Schwellenspannung eines Halbleiters. Bei "Zündung aus" erkennt man die Steuergeräte-"Halteschaltung" ca. 7 Sekunden.		

Skop-Bild vom Standbild des DIS-Testers in dieses Raster einzeichnen.

Arbeitsblatt 20



Signal: Pin. Nr. 86 85	Signalart: CAN-Datenleitung CAN-High CAN-Low	Meßhinweis:
Masse: 32		Fahrzeug-Typ/System E39, DME MS 41.0
Meßmöglichkeiten Multimeter		Meßmöglichkeiten Oszilloskop
		Zweikanalmessung : - Kanal A - Kanal B - MFK 1 + 2 (Blatt 20b) - = - 5 V (5 Volt) - 20 Hz (2 kHz) - Min-/Max-Button (Min/Max)
Besonderheiten: Der Trainer spricht über Datenleitungen, I-Bus, P-Bus, Diagnosebus, CAN-Bus. Er weist die Signale am Beispiel CAN-Bus nach.		

Skop-Bild vom Standbild des DIS-Testers in dieses Raster einzeichnen.

Arbeitsblatt 21

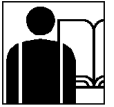


Signal: Pin. Nr.	Signalart: Diagnosebus TxD	Meßhinweis:
Masse:		Fahrzeug-Typ/System E39, DME MS 41.0
Meßmöglichkeiten Multimeter		Meßmöglichkeiten Oszilloskop
		- MFK 2 - 20 V - 40 Hz Motor läuft im Leerlauf
Besonderheiten: Die Diagnoseleitungen für abgasrelevante Steuergeräte sowie die zweite Diagnoseleitung werden angesprochen (OBD II, MoDiC, Kabelumrüstung).		

Skop-Bild vom Standbild des DIS-Testers in dieses Raster einzeichnen.

Diagnose mit Meßtechnik: DME 1.7.3

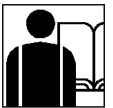
Je nach Fahrzeugverfügbarkeit können die folgenden Messungen in der Meßtechnik durchgeführt werden.



Die Aufzeichnungen der Arbeitsblätter 22 bis 40 basieren auf folgendem Fahrzeugtyp:

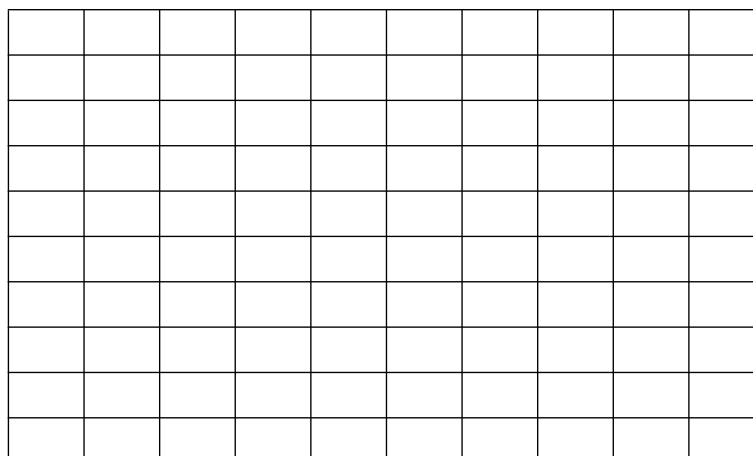
BMW Diagnose DME IDENTIFIKATION
Version DME M1.7.3 E30/E36 M43B16 mit Lambdaregelung EH bleifrei Super ECE/EG/S/CH/A/US Code 821c Bosch-Hardware-Nummer: 0161203660 Bosch-Software-Nummer: 1267358700 BMW-Hardware-Nummer: 1739855 BMW-Software-Nummer: Fertigungscode: YYY Fehlersuche an Hand von Wahrnehmungs-Symptomen: “#”

Arbeitsblatt 22



Signal: Pin. Nr. 1	Signalart:	Meßhinweis:
Masse: 34		Fahrzeug-Typ/System E30/E36, DME 1.7.3
Meßmöglichkeiten Multimeter		Meßmöglichkeiten Oszilloskop
		Einstellung: - MFK 2 - = - 20 Volt - 10 Hz Der Trainer läßt das Signal sichtbar machen
Besonderheiten: Der Trainer holt Zusatzinformationen über diesen Pin 1 durch Anwahl der Pin-Nr. auf den Bildschirm (siehe Bild 22a).		

Skop-Bild vom Standbild des DIS-Testers in dieses Raster einzeichnen.



Arbeitsblatt 22a



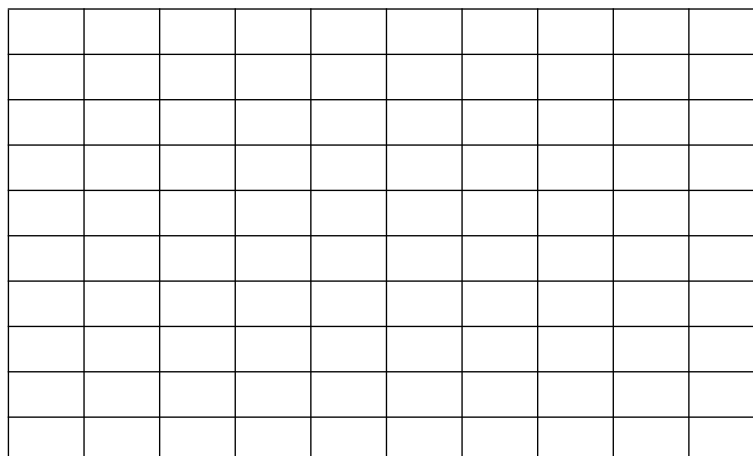
BMW Diagnose DME PINBELEGUNG	
Pin 1:	Elektrisches Kraftstoffpumpenrelais und Drehzahlsignal TR (Kurbelwellenreferenz)
Anschluß:	Elektrisches Kraftstoffpumpenrelais und EGS-Steuergerät
Signalart:	Minus mit überlagertem Drehzahlsignal
Testeranzeige:	EKP-Relais*****
Meßhinweise:	nur meßbar bei drehender Kurbelwelle (bei fehlendem TR-Signal schaltet das EKP-Relais nicht)

Arbeitsblatt 23



Signal: Pin. Nr.	Signalart: ti-Signal für Zylinder 1 + 3	Meßhinweis:
Masse:		Fahrzeug-Typ/System E30/E36, DME 1.7.3
Meßmöglichkeiten Multimeter		Meßmöglichkeiten Oszilloskop
		ti-Signal über "Voreingestellte Messung" anwählen Zoom-Button drücken Signalteil markieren
Besonderheiten: Der Trainer erläutert das ti-Signal in allen Einzelheiten. Ein Tn zoomt einen Teil des ti-Signals heraus.		

Skop-Bild vom Standbild des DIS-Testers in dieses Raster einzeichnen.



Arbeitsblatt 24



Signal: Pin. Nr. 11	Signalart: PWM-Signal (siehe Bild 24a)	Meßhinweis: Minimum-/Maximum-Button drücken
Masse: 34		Fahrzeug-Typ/System E30/E36, DME 1.7.3
Meßmöglichkeiten Multimeter		Meßmöglichkeiten Oszilloskop
Voltmeter: - MFK 1 - = - 20 V		
Besonderheiten: Hier wird anstelle einer Oszilloskopmessung das Signal mit dem Voltmeter nachgewiesen: im Leerlauf ca. 1 Volt, bei Vollast ca. 10 Volt.		

Skop-Bild vom Standbild des DIS-Testers in dieses Raster einzeichnen.

Arbeitsblatt 24a



BMW Diagnose DME PINBELEGUNG
Pin 11: Ausgang Drosselklappenwinkel
<p>Anschluß: Steuergerät EGS</p> <p>Signalart: Pulsweitenmoduliertes Signal für EGS</p> <p>Testeranzeige: Drosselklappe: - Stellung ***** - Potentiometer ***** V</p> <p>Meßhinweise: Potentiometerspannung abhängig von Drosselklappen- Stellung</p>

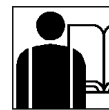
Arbeitsblatt 25



Signal: Pin. Nr. 12	Signalart: Tester Prüfsignal	Meßhinweis: Um Potentiometer komplett zu prüfen, müssen drei Messungen durchgeführt werden
Masse: 34		Fahrzeug-Typ/System E30/E36, DME 1.7.3
Meßmöglichkeiten Multimeter		Meßmöglichkeiten Oszilloskop
<p>Voltmeter:</p> <ol style="list-style-type: none"> Potentiometer-Arbeitsbereich bei Zündung ein prüfen: Leerlauf ca. 0,5 Vollast ca. 4,5 V Stimmt der obige Wert nicht, wird Potentiometer-Versorgung geprüft: Pin 12 = 5 V gegen Potentiometer-masse <ul style="list-style-type: none"> - Arbeitsbereich: Volt - Versorgung: Volt - Wackelkontakte: Oszilloskop 		<ol style="list-style-type: none"> Bei Wackelkontakten oder kurzzeitigen Unterbrechungen wird die Oszilloskopmessung herangezogen. "Voreingestellte Messung"
<p>Besonderheiten: Bei der 3. Prüfung sollte die Batteriespannung des Fahrzeuges beachtet werden, weil sich die Signalhöhe bei schwachen Batterien ändert.</p>		

Skop-Bild vom Standbild des DIS-Testers in dieses Raster einzeichnen.

Arbeitsblatt 26



Signal: Pin. Nr. 15	Signalart: Klopfsensor-Signal	Meßhinweis:
Masse: 34		Fahrzeug-Typ/System E30/E36, DME 1.7.3
Meßmöglichkeiten Multimeter		Meßmöglichkeiten Oszilloskop
		Einstellung: - MFK 1 - = - 2 V - 4 Hz (0,2 Hz) - Min-/Max-Button Den Motor starten und betriebswarm kräftig Gas geben. - Signal mit Motor im Leerlauf - Signal mit Motor bei Vollast mit Standbild festhalten.
Besonderheiten: Der Trainer erläutert die Signalveränderung. Bei Klopfkennung wird die Zündwinkelrücknahme erläutert.		

Skop-Bild vom Standbild des DIS-Testers in dieses Raster einzeichnen.

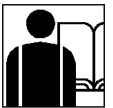
Arbeitsblatt 27



Signal: Pin. Nr. 44	Signalart: NW-Geber Nockenwellen-Geber	Meßhinweis: Die voreingestellten Messungen sollen diesmal nicht benutzt werden.
Masse: 16		Fahrzeug-Typ/System E30/E36, DME 1.7.3
Meßmöglichkeiten Multimeter		Meßmöglichkeiten Oszilloskop
		Einstellung: - MFK 2 - = - 10 V - 10 Hz - Min-/Max-Button Motor im Leerlauf laufen lassen und Drehzahl langsam hochfahren.
Besonderheiten: Der Trainer demonstriert, daß die Geber auch über die freie Meßtechnik geprüft werden können. Der Benutzer muß in diesem Fall selbst eine Oszilloskop-Einstellung vornehmen. Anschließend wird der Signalverlauf erklärt.		

Skop-Bild vom Standbild des DIS-Testers in dieses Raster einzeichnen.

Arbeitsblatt 28



Signal: Pin. Nr. 17	Signalart: KVA-Signal (Kraftstoffverbrauchsanzeige)	Meßhinweis: Alternativ zur Messung mit dem Skop kann über Zähler die Impulsdauer gemessen werden.
Masse: 34		Fahrzeug-Typ/System E30/E36, DME 1.7.3
Meßmöglichkeiten Multimeter		Meßmöglichkeiten Oszilloskop
Zähler: siehe Bild 28b		Einstellung: - MFK 2 - = - 20 V - 20 Hz - Min-/Max-Button Motor laufen lassen bis ca. 4000 U/min
Besonderheiten: Signalbeurteilung KVA (Kraftstoffverbrauchsanzeige) durch den Trainer.		

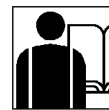
Skop-Bild vom Standbild des DIS-Testers in dieses Raster einzeichnen.

Arbeitsblatt 28a



BMW Diagnose DME PINBELEGUNG
Pin 17: Kraftstoffverbrauchsanzeigen-Signal (KVA)
Anschluß: Instrumentenkombination
Signalart: Rechtecksignal
Testeranzeige: -----
Meßhinweise: DIS-Multimeterfunktion: Impulsdauer messen

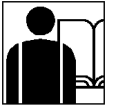
Arbeitsblatt 29



Signal: Pin. Nr. 18	Signalart: DISA Umschaltventilan- steuerung	Meßhinweis: Spannungsmessung mit Oszilloskop
Masse: 34		Fahrzeug-Typ/System E30/E36, DME 1.7.3
Meßmöglichkeiten Multimeter		Meßmöglichkeiten Oszilloskop
		Einstellung: - MFK 2 - = - 20 V - 20 Hz - Min-/Max-Button Motor im Leerlauf laufen lassen und wenn betriebswarm, Vollgas geben (Einschaltpunkt beachten)
Besonderheiten: Spannungsmessung mit dem Oszilloskop High 12 V = UB = Einschalt- oder Ansteuerungspunkt Low 0 V		

Skop-Bild vom Standbild des DIS-Testers in dieses Raster einzeichnen.

Arbeitsblatt 30



Signal: Pin. Nr. 29	Signalart: Leerlaufsteller (ZWD)	Meßhinweis: Tastverhältnis
Masse: 36		Fahrzeug-Typ/System E30/E36, DME 1.7.3
Meßmöglichkeiten Multimeter		Meßmöglichkeiten Oszilloskop
		“Voreingestellte Messung”
Besonderheiten: Das Tastverhältnis und seine Änderung bei Lastzuschaltung werden hier angesprochen.		

Skop-Bild vom Standbild des DIS-Testers in dieses Raster einzeichnen.

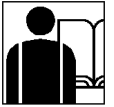
Arbeitsblatt 31



Signal: Pin. Nr. 41	Signalart: Luftmassenmesser-Signal	Meßhinweis:
Masse: 34		Fahrzeug-Typ/System E30/E36, DME 1.7.3
Meßmöglichkeiten Multimeter		Meßmöglichkeiten Oszilloskop
- Voltmeter - MFK 1/2 - = - 5 V - Min-/Max-Button		
Besonderheiten: Hier wird das Spannungsverhalten definiert 1. bei Zündung ein ca. 0,07 V 2. im Startmoment bis Leerlauf ansteigend um ca. 1 V 3. bis Vollast linear ansteigend bis ca. 4,7 V Besonderheit im Schaltplan ansprechen: "Leerlauf CO-Poti" Pin 76		

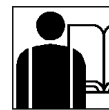
Spannungsverlauf des DIS-Testers in dieses Raster einzeichnen.

Arbeitsblatt 31b



BMW Diagnose DME PINBELEGUNG	
Pin 76:	Leerlauf-CO-Potentiometer
Anschluß: Leerlauf-CO-Potentiometer in Luftmengenmesser	
Signalart: Gleichspannung abhängig von Potentiometerstand: 0 ... 5 V	
Testeranzeige: CO-Potentiometer 4,765 V	
Meßhinweise: Nur aktiv bei Fahrzeugen mit Kat-Vorbereitung	

Arbeitsblatt 32



Signal: Pin. Nr. 67	Signalart: Kurbelwellen-(KW)-Geber (induktiv)	Meßhinweis:
Masse: 68		Fahrzeug-Typ/System E30/E36, DME 1.7.3
Meßmöglichkeiten Multimeter		Meßmöglichkeiten Oszilloskop
		Einstellung: - MFK 2 - = - 50 V - 40 Hz - Min-/Max-Button Das Wechselspannungssignal und die Zahnücke darstellen. (Alternativ Anschluß wie ti in den "Voreingestellten Messungen")
Besonderheiten: Unterschiede ansprechen bei den Signalgebern: - Induktivgeber - Hall-Geber - Oszillatorgeber Die Teilnehmer benutzen den Zoom-Button und markieren die Zahnücke.		

Skop-Bild vom Standbild des DIS-Testers in dieses Raster einzeichnen.

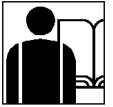
Arbeitsblatt 33



Signal: Pin. Nr.	Signalart: Bosch-Lamdasonden- Signal	Meßhinweis:
Masse:		Fahrzeug-Typ/System E30/E36, DME 1.7.3
Meßmöglichkeiten Multimeter		Meßmöglichkeiten Oszilloskop
		Einstellung: - MFK 2 - = - 2 V (5V) - 0,2 Hz
Besonderheiten: Gegenüberstellung der beiden Sonden: <ul style="list-style-type: none"> - Bosch - Siemens 1. Aufbau 2. Thermischer Arbeitsbeginn 3. Verhalten: Spannungsänderung/Widerstandsänderung der Sonden 4. Signal der beiden Signale mit dem Oszilloskop nachweisen und beurteilen		

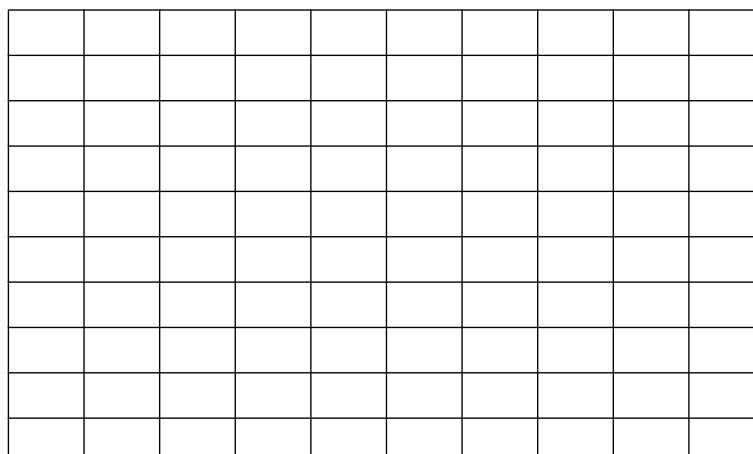
Skop-Bild vom Standbild des DIS-Testers in dieses Raster einzeichnen.

Arbeitsblatt 34



Signal: Pin. Nr.	Signalart: v-Signal (Fahrzeuggeschwindigkeit)	Meßhinweis: Das Signal wird vom High- in den Low-Pegel gezogen
Masse:		Fahrzeug-Typ/System E30/E36, DME 1.7.3
Meßmöglichkeiten Multimeter		Meßmöglichkeiten Oszilloskop
		<p>Als Arbeitserleichterung könnte hier auch "Voreingestellte Messungen" angewählt werden (wie beim ti-Signal)</p> <p>Einstellung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - MFK 2 - = - 50 V - 40 Hz - Min-/Max-Button
<p>Besonderheiten: Die Teilnehmer stellen das Oszilloskop in der Meßtechnik selbst ein und fahren das Signal (Fahrzeug hinten angehoben) mit dem Fahrzeug heraus.</p>		

Skop-Bild vom Standbild des DIS-Testers in dieses Raster einzeichnen.

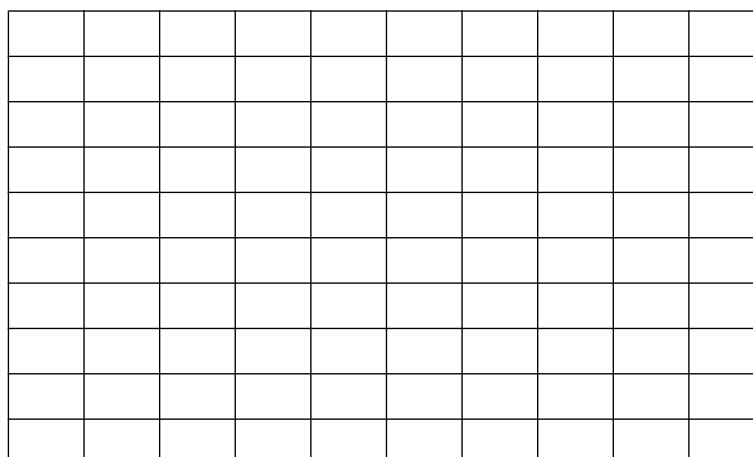


Arbeitsblatt 35



Signal: Pin. Nr. 74	Signalart: TD-Signal (Motordrehzahl-Signal)	Meßhinweis: Das Signal wird vom Low- in den High-Pegel gezogen
Masse: 34		Fahrzeug-Typ/System E30/E36, DME 1.7.3
Meßmöglichkeiten Multimeter		Meßmöglichkeiten Oszilloskop
Eine Prüfung mit Voltmeter und gedrücktem Minimum-/Maximum-Button ist ebenfalls möglich		Wenn man das Oszilloskop nicht selbst einstellen will, ist auch eine "Voreingestellte Messung" möglich. Einstellung: - MFK 2 - = - 50 V - 20/40 Hz - Min-/Max-Button
Besonderheiten: Die Teilnehmer stellen in der Meßtechnik das Oszilloskop ein und messen das Signal mit einer anderen Oszilloskop-Einstellung.		

Skop-Bild vom Standbild des DIS-Testers in dieses Raster einzeichnen.



Arbeitsblatt 36



Signal: Pin. Nr. 78	Signalart: NTC-Widerstände NTC-Wasser	Meßhinweis: Eine exakte NTC-Prüfung erfordert drei Prüfschritte
Masse: 43		Fahrzeug-Typ/System E30/E36, DME 1.7.3
Meßmöglichkeiten Multimeter		Meßmöglichkeiten Oszilloskop
<p>1. 5-Volt- und Masse-Versorgung des Fühlers (Fühler abgezogen): Voltmeter an Pin 78 + V - 43 = 5 V</p> <p>Ohmsche Messung des abgezogenen Fühlers (Wert siehe Technische Daten)</p> <p>2. z.B. bei 20° C/5 kΩ</p> <p>NTC-Widerstand anschließen und dann den Fühler dynamisch prüfen.</p> <p>3. Motor von 20° - 80° C warmlaufen lassen; dabei muß sich die Spannung linear von kalt ca. 4,5 V bis warm ca. 0,5 - 0,7 V verändern. (Voltmeter 78 = + / 43 = -)</p>		
<p>Besonderheiten: Zeigt das Voltmeter kein lineares Verhalten sondern Spannungssprünge, ist der NTC defekt.</p>		

Das Spannungsverhalten zwischen 20 C und 80 C in dieses Raster einzeichnen.

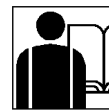
Arbeitsblatt 37



Signal: Pin. Nr. 81	Signalart: EWS ==> DME Freigabe-Signal	Meßhinweis:
Masse: 34		Fahrzeug-Typ/System E30/E36, DME 1.7.3
Meßmöglichkeiten Multimeter		Meßmöglichkeiten Oszilloskop
		Einstellung: - MFK 2 - = - 20 V - 20 Hz - Min-/Max-Button
Besonderheiten: Erläuterung: - Signal i.O. - Kurzschluß gegen Masse - Kurzschluß gegen Plus		

Skop-Bild vom Standbild des DIS-Testers in dieses Raster einzeichnen.

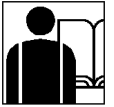
Arbeitsblatt 38



Signal: Pin. Nr. 88	Signalart: TxD-Leitung Diagnoseleitung E/A	Meßhinweis:
Masse: 34		Fahrzeug-Typ/System E30/E36, DME 1.7.3
Meßmöglichkeiten Multimeter		Meßmöglichkeiten Oszilloskop
		Einstellung: - MFK 2 - = - 20 V - 20 Hz - Min-/Max-Button
Besonderheiten: Die bidirektionale Datenleitung steht im High-Pegel (12 Volt), wenn vorher im Tester (DIS) kein Diagnosebetrieb aufgebaut wurde (Arbeitsblatt 38a beachten). - Das Signal ist i.O., wenn vorhanden - Signal auf der "0"-Linie → Kurzschluß gegen Masse - Signal im High-Pegel (12 V) → Kurzschluß gegen Plus		

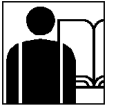
Skop-Bild vom Standbild des DIS-Testers in dieses Raster einzeichnen.

Arbeitsblatt 38a



BMW Diagnose DME PINBELEGUNG
Pin 88: TxD-Diagnose-Datenleitung
Anschluß: Diagnosestecker
Signalart: > 2,0 V
Testeranzeige: -----
Meßhinweise: Spannungswert bei Zündung ein ohne Diagnosestecker > 2 V (abhängig von der Anzahl der verbauten Steuergeräte)

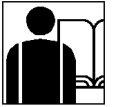
Arbeitsblatt 39



Signal: Pi.Nr. 81/88	Signalart: EWS-Signal TxD-Signal	Meßhinweis: Zweikanalmessung Pin 81/Pin 88	
Masse: 34		Fahrzeug-Typ/System E30/E36, DME 1.7.3	
Meßmöglichkeiten Multimeter		Meßmöglichkeiten Oszilloskop	
		Kanal B	Kanal A
		- MFK 2	- MFK 1
		- =	- =
		- 20 V	- 20 V
		- 20 Hz	- 20 Hz
			- Min-/Max-Button
Besonderheiten: Die Teilnehmer fassen die beiden vorangegangenen Signale zu einer Zweikanalmessung zusammen (wenn erforderlich, mit Trainer-Unterstützung).			

Skop-Bild vom Standbild des DIS-Testers in dieses Raster einzeichnen.

Arbeitsblatt 40



Signal: Pin. Nr. 123	Prüfhinweis: Tastverhältnis über Stimuli: 0 ==> 100 %	Bauteilprüfung: ausgebauten ZWD 5 über "Stimuli" prüfen
		Fahrzeug-Typ/System E30/E36, MS 41.0
Bauteilprüfung		
<ul style="list-style-type: none"> - Diagnosestecker am Fahrzeug anschließen - Stimuli anwählen - Pin 2 des Leerlauf-Stellers mit Fremdstartpunkt des Fahrzeuges verbinden = 12 Volt - Stimuli rot an Pin 1 - Stimuli schwarz an Pin 3 - Tastverhältnis von 0 bis 100 % verändern <p>Anschließend Tastverhältnis über Button ansteuern und sauberes Öffnen/Schließen beobachten.</p> <p>Kabel Stimuli 1/3 vertauschen und von der anderen Seite beobachten = sauberes Öffnen/Schließen.</p>		
Besonderheiten: Pin 2 = 12 V Pin 1/3= Signal Öffnen/Schließen		

Skop-Bild vom Standbild des DIS-Testers in dieses Raster einzeichnen.

